

RESERVADO



**UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA**

**INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO**

Biblioteca

HD95-02.H45-  
2006

**MESTRADO EM : Economia e Políticas de Energia e Ambiente**

**OS CONSUMOS DOMÉSTICOS DE ENERGIA  
EM PORTUGAL**

**Sofia de Sousa Teives Henriques**

**Orientação:** Doutor Nuno Luís Monteiro Madureira

**Júri:**

**Presidente:** Doutor Álvaro Gonçalves Martins Monteiro

**Vogais:** Doutor Nuno Luís Monteiro Madureira  
Doutor Carlos Manuel Bastien Raposo

Lisboa  
Outubro 2006



## RESUMO

Este trabalho pretende estudar a evolução dos consumos de energia nos lares portugueses nos últimos dois séculos. A adopção de um novo combustível por parte do consumidor ao longo do período diverge muito consoante diversos factores: a localidade ou classe económica em que o consumidor se insere, as políticas públicas, os processos de aprendizagem, o preço do produto e equipamentos, a concorrência com outros combustíveis e as crises agudas de abastecimento. Para estudar a forma como essas escolhas energéticas se efectuam ao longo do tempo escolhemos para análise períodos críticos em que se verificou concorrência entre os diversos combustíveis para as funcionalidades de cozinha e aquecimento. Esses períodos são quatro: até à I Guerra Mundial resultante do impacto em Portugal da Revolução Industrial, o período da I e II Guerra Mundial e as décadas de 50/60.

**Palavras chave :** energia, consumos domésticos, lenha, carvão, petróleo, electricidade.

## **ABSTRACT**

The present work aims at studying the evolution of household energy consumption in Portugal for the last two centuries. The choice of an emerging fuel depends greatly on the consumer's home location, the social status, public politics, consumer's training and educational background, the price of energy carrier and equipment, the competition with other energy products and the supply crisis. The analysis of time evolution of the choice of competitive fuels for cooking and heating is made taking into account four critical periods: the Industrial Revolution, the First and the Second World War and the 50/60 decades.

**Keywords:** energy, household consumption, firewood, coal, oil, electricity

# ÍNDICE

Resumo .....	2
Abstract .....	3
Índice geral .....	4
Índice de Quadros .....	7
Índice de Figuras .....	8
Agradecimentos.....	9
Introdução .....	10
<b>Capítulo 1:</b>	
<b>Sistemas de transição energética – um retrato energético do país .....</b>	<b>13</b>
1.1 As fontes de energia .....	13
1.2 Transição Energética.....	19
1.3 Difusão de novas fontes de energia .....	22
I – O acesso diferenciado à inovação .....	25
II - Políticas públicas .....	27
III- Processos de aprendizagem .....	30
IV- Papel das tecnologias velhas – resistências, melhoria , externalidades .....	31
V- Crises energéticas .....	33
<b>Capítulo 2:</b>	
<b>Consumos domésticos de lenha e carvão vegetal até aos finais do século XIX .....</b>	<b>36</b>
2.1 A lenha: um recurso desigualmente distribuído .....	36
2.2 Políticas públicas .....	40
2.2.1As Câmaras Municipais e a defesa dos consumidores .....	40
2.2.2 As políticas do Rei .....	43

2.3 Algumas fontes quantitativas .....	45
2.4. Rumo à eficiência energética .....	49

### **Capítulo 3:**

<b>Substituição no aquecimento e cozinha até à I Guerra Mundial .....</b>	<b>57</b>
3.1 Substituição lenha/carvão vegetal - carvão de pedra.....	57
3.2 O Gás – “O Combustível dos Ricos” .....	59
3.3 A concorrência entre o coque e o carvão vegetal .....	63
3.3.1. A evolução da venda de coque até à I Guerra Mundial .....	65
3.3.2. As preferências dos consumidores domésticos .....	71
3.3.3. As quantidades de carvão vegetal e coque vendidas em Lisboa..	76
3.3.4. A melhoria no abastecimento do carvão vegetal .....	77

### **Capítulo 4:**

<b>A I Guerra Mundial: A primeira crise energética nos lares portugueses .....</b>	<b>88</b>
4.1 A crise energética nas fábricas de gás .....	88
4.2 O impacto do conflito nos consumidores .....	94

### **Capítulo 5:**

<b>A II Guerra como factor de aceleração dos consumos domésticos de energia moderna .....</b>	<b>98</b>
5.1 A evolução do gás nos anos vinte ou trinta.....	98
5.2 Os consumos de electricidade e equipamentos domésticos na década de trinta .....	102
5.3. Políticas públicas e novos tarifários .....	105
5.3.1 Lisboa e a transição para o gás.....	108
5.3.2. O Porto e a transição para a electricidade .....	111

5.4 Energia e ruralidade – a substituição que não acontece .....	115
5.5 Consumos rurais e urbanos comparados .....	118
 <b>Capítulo 6:</b>	
<b>A homogeneização dos consumos na cidade e no campo .....</b>	<b>120</b>
6.1 Crise energética no mundo rural? .....	120
6.2 A homogeneização os consumos - o butano.....	122
6.3. O desaparecimento da lenha? – situação actual .....	130
 <b>Conclusões .....</b>	<b>136</b>
 <b>Bibliografia .....</b>	<b>141</b>

## ÍNDICE de QUADROS

Quadro 1 – Composição do consumo de energia primária em 5 países europeus, 1850, 1950 e 2000.....	21
Quadro 2 - Introdução e difusão do vapor em 4 distritos do país .....	24
Quadro 3 – Comparação em réis, da arroba de coque e do carvão vegetal em Lisboa ....	72
Quadro 4– Casas de Fogões em Lisboa, 1890 e 1910	75
Quadro 5- Carvão sujeito a impostos em Lisboa 1890-1914 .....	76
Quadro 6 – Carvão vegetal segundo estações de partida na Companhia do Estado e Sul e Sueste em 1913 .....	85
Quadro 7 – Electrodomésticos por consumidor ligado à rede em algumas cidades e e países .....	104
Quadro 8– Comparação entre famílias rurais e famílias urbanas.....	118
Quadro 9 – Cobertura electricidade e gás em alguns países, rural e urbano.....	123
Quadro 10 – Equipamento para cozinha, água quente e aquecimento em 1988.....	131
Quadro 11- Consumo de lenha por tipo de agregado.....	132
Quadro 12 – Comparação dos consumos domésticos na UE em 1995-1996.....	134

## ÍNDICE de FIGURAS

Figura 1– Consumo per capita/dia de lenha, matos e carvão vegetal na cidade de Lisboa em kg de lenha equivalente .....	47
Figura 2 – Séries longas de preços da lenha no Norte e em Leiria .....	79
Figura 3 – Carvão transportado nas Linhas Sul e Sueste .....	86
Figura 4 – Carvão e lenha transportados na Companhia de Caminhos de Ferro do Estado .....	86
Figura 5– N.º de consumidores de gás e de electricidade da cidade de Lisboa.....	95
Figura 6 – Importações de petróleo de iluminação 1861-1938 .....	97
Figura 7 – Despesas mensais em combustível para cozinha: Lisboa (1936-1961) .....	108
Figura 8 – Despesas mensais em combustível para cozinha: Porto (1936-1951).....	108
Figura 9 - Consumo de butano por família, 1950-1973.....	124
Figura 10 – Preços relativos do butano em relação ao petróleo e ao carvão vegetal.....	125
Figura 11 – Distribuição de postos de venda de gás butano.....	127

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, ao meu orientador, Prof. Dr. Nuno Madureira, que discutiu comigo as grandes linhas desta tese de mestrado e me estimulou sempre a aprofundar as hipóteses que iam surgindo no decorrer da minha investigação. Agradeço-lhe também por ter ajudado a fomentar a veia de historiadora económica que não sabia ter em mim e por ter acreditado em mim em momentos menos felizes.

Os meus agradecimentos vão também para todos os elementos do Projecto de “Produção, distribuição e consumo de electricidade em Portugal”, com quem trabalhei desde 2002: Dr. Nuno Madureira (coordenador), Dra. Ana Cardoso de Matos, Diego Bussola e Bruno Cordeiro. Agradeço também aos membros do Museu de Electricidade com quem troquei muitas ideias e por terem-me facultado acesso ao Arquivo do Museu: Fátima Mendes, Luís Cruz e Fernando Faria.

Aos membros da Energy Growth and Pollution Network, doutores Astrid Kander, Mar Rubio, Ben Gales, Paolo Malanima, Silvana Bartoletto, Paul Warde, Magnus Lindmark e Leonnart Schön que me deram a conhecer outros campos de análise e estudos na mesma área, mas relativos a outros países, manifesto a minha gratidão.

Agradeço, por fim, aos meus pais que além de investirem na minha educação me ajudaram na impressão e organização dos processos, ao Luís pelo seu amor e à Ana pela sua amizade.

## INTRODUÇÃO

Existe hoje em dia um consenso generalizado que, sem acesso a fontes de energia fósseis, o crescimento moderno, tal como hoje o vemos, não seria possível. Se alguma espécie de transição energética é necessária para suportar o desenvolvimento económico continuado das nações, a substituição de energias tradicionais por energias fósseis ainda não é um processo bem entendido. Por ignorância dos consumos de energia tradicionais, assume-se muitas vezes que a transição é linear e que se estende de igual forma a todos os sectores da sociedade. Apesar da maioria das transformações energéticas terem ocorrido no seio da indústria, acredita-se que a transição de energia moderna também terá afectado os consumidores domésticos e que o carvão terá substituído a lenha e os resíduos agrícolas no aquecimento interior e que mais tarde o petróleo e o gás e a electricidade terão suplantado o carvão, preterido pela sua menor densidade energética (Elias e Victor, 2005). A realidade é no entanto bem diversa, quando nos debruçamos sobre um nível mais desagregado da sociedade.

Esta tese contribui para a compreensão da transição energética na sociedade portuguesa nos últimos dois séculos, segundo o ponto de vista dos consumidores domésticos. Como foram introduzidos, adoptados e difundidos combustíveis como o carvão, a electricidade, o gás, ou o butano? Por que razões certos produtos energéticos foram adoptados por uma camada mais vasta da população do que outros? Qual o papel dos preços do bem e dos equipamentos, do grau de urbanização, das políticas públicas e empresariais, do nível de concorrência do mercado, das preferências dos consumidores, da educação e do rendimento disponível das famílias na difusão dos consumos de energia nos lares portugueses?

O trabalho encontra-se estruturado em seis partes. O capítulo 1 tem dois objectivos. Por um lado, pretende fornecer um quadro global sobre a evolução dos consumos de energia no país ao longo dos últimos 150 anos e enunciar algumas diferenças da natureza da transição energética quando posta em confronto com outros países europeus. Por outro lado, são analisados alguns factores que, além dos preços relativos, podem atrasar ou impedir a difusão de uma tecnologia ou de um combustível pelos potenciais consumidores: o grau de acesso de um grupo a uma inovação, as políticas públicas, os processos de aprendizagem e as crises

energéticas como factor de aceleração ou abrandamento dos consumos domésticos de um determinado combustível.

O capítulo 2 esboça um retrato dos consumos citadinos da Idade Média ao final do século XIX, com ênfase na cidade de Lisboa, no contexto em que existe apenas um recurso energético e em que uma multiplicidade de agentes interage no processo de abastecimento de lenha e carvão vegetal às cidades. Adicionalmente, apresentam-se alguns indicadores dos consumos domésticos de lenha e carvão vegetal em Lisboa e aborda-se a possibilidade de eficiência energética num ambiente ainda pré-industrial.

No capítulo 3, discutimos a introdução de novos combustíveis como o carvão de pedra, o coque e gás de hulha e explicamos alguns motivos que retardaram a adopção dos combustíveis minerais até à I Guerra Mundial.

No capítulo 4, são analisadas não só as carências de combustível durante a Grande Guerra de 1914-18, em que o principal fornecedor de carvão mineral – o Reino Unido – não pôde continuar a abastecer Portugal, como também as consequências do encerramento das fábricas de gás na evolução dos consumos domésticos: a difusão parcial da utilização da electricidade e do petróleo e o retorno ao carvão vegetal.

No capítulo 5, comparam-se os consumos de gás e de electricidade no início dos anos trinta com alguns indicadores internacionais, e estuda-se o impacto diferenciado da II Guerra Mundial nas diversas cidades e centros rurais do país. Explica-se como a existência de diferentes políticas públicas e diferentes recursos naturais originaram escolhas diferentes por parte dos consumidores. Demonstra-se que a II Guerra proporcionou uma aceleração dos consumos de energia modernos nas cidades. A diferença de soluções entre regiões abastecidas a termoelectricidade e a hidroelectricidade é enfatizada. A diferença de consumos entre meios rurais e urbanos é explicada no final do capítulo.

No capítulo 6, descreve-se o processo de homogeneização dos consumos urbanos e rurais. Discute-se algumas hipóteses de investigação para explicar a adopção do butano por uma camada generalizada da população.

A última do trabalho discute os principais resultados desta investigação e coloca algumas questões para futura investigação.

## Capítulo 1 – Sistemas de transição energética – um retrato energético do país

### 1.1 As fontes de energia

Há cerca de duzentos anos atrás, a sociedade portuguesa dependia, para produzir bens e serviços que satisfizessem as suas necessidades, de fontes de energia que hoje consideramos extintas ou pouco importantes no balanço energético da nação e que, por isso, nele não são incluídas ou, sendo-o, são estimadas de forma muito grosseira: a energia muscular, a lenha, o vento e a água.

Consideremos em primeiro lugar o motor humano. O homem requer 2000 a 3500 kcal por dia, dependendo do sexo, idade, trabalho e condições ambientais. Desta quantidade de calorías, a maioria é necessária apenas para a sua sobrevivência, sendo que apenas 10 a 25% da energia consumida pode ser convertida em trabalho (Cipola, 1984). Sozinho, tem também uma potência irrisória, correspondendo a 1/7 de um cavalo, mas o homem tem também capacidade de aumentar o seu trabalho através da utilização de utensílios que inventa sejam eles uma foice, um tear manual ou um computador. Hoje em dia, o homem não tem tendência para se aperceber dos alimentos que consome como uma necessidade energética da sociedade, não só porque os tem em abundância como também porque se encontra dedicado a tarefas fisicamente menos extenuantes. Actualmente um português gasta em média 3741 kcal por dia (FAO, 2004), o correspondente à necessidade de um homem com 75 kg de peso e um padrão de vida extremamente activo, como um operário de construção civil ou um agricultor, pelo que o desperdício de energia consumida é enorme. Mesmo assim, a cultura material avançada nos últimos séculos permite ao homem produzir mais trabalho do que um seu antepassado. Há dois séculos atrás, o papel das disponibilidades energéticas necessárias à sobrevivência física do ser humano fazia muito mais sentido. A esmagadora maioria da população activa portuguesa encontrava-se empregue na agricultura, produzindo em regime de auto-subsistência. Por vezes, quando as colheitas eram más, crises alimentares chegavam aos campos com consequências nefastas para a evolução da sociedade: não só provocavam uma esperança de vida reduzida, como também impediam as pessoas de poderem trabalhar eficientemente e de adquirirem

processos de aprendizagem, por estarem mal nutridas. Durante milénios, a principal luta do homem foi conseguir aumentar as disponibilidades energéticas alimentares: de colector passou a agricultor, inventou instrumentos, domesticou animais, apreendeu novos processos como o pousio ou a rotação de culturas e introduziu novas culturas mais produtivas.

Para todos os efeitos, mesmo com as inovações técnicas, o homem não deixava de ser considerado uma máquina, um motor, “*uma besta de carga que competia com a mula ou um cavalo*” (Serrão,1978b). De facto, mesmo depois do fim da escravatura e da introdução da máquina a vapor, o Inquérito Industrial de 1845 ainda se refere ao homem não como um trabalhador, mas sim como um motor: 393 fábricas em 634 afirmavam utilizar exclusivamente o motor ...braçal! (Serrão, 1978b).

Em segundo lugar, o motor animal era também considerado essencial nas sociedades pré-industriais, sendo que bovinos, equinos, muares e asininos tinham uma importância crucial no dia-a-dia dos nossos antepassados. Actualmente, apenas subsistem no nosso país os equinos, por motivos essencialmente lúdicos, e os bovinos por razões alimentares, mas o motor animal já não é empregue na lavoura. As mulas e os burros, tão comuns antigamente, desapareceram e inclusive oferecem-se hoje subsídios comunitários para criação de burros, uma raça praticamente extinta por terras europeias.

No Portugal de oitocentos, é o boi que domina nos campos, principalmente no Norte de Portugal, como animal de lavoura e tracção. Em termos de passo, o boi caracteriza-se pela sua lentidão, pelo que é utilizado principalmente no transporte de mercadorias: feno, estrume, lenhas e outras mercadorias com pesos superiores a 1000 kg podem ser transportadas por uma junta de bois. Ao contrário de outros países da Europa, nem as vacas são dispensadas ao trabalho, articulando as funcionalidades de criação e leite com as da lavoura. No recenseamento de 1870, estima-se que dos bovinos existentes em Portugal (520 474), 97% dos bois trabalhava e 66% das vacas conciliavam o trabalho com outras funções, o que devia ser uma das percentagens mais elevadas da Europa Ocidental (MOPCI, *Recenseamento geral dos gados...* 1873).

Em muitas regiões europeias, uma das melhorias importantes na agricultura terá sido a substituição do boi pelo cavalo, o que é considerado a troca de um motor barato mas menos eficiente (o boi) por um mais caro mas mais eficiente (o cavalo necessita de maior quantidade de alimentos mas o dia de trabalho também é maior). Em França, por exemplo, a partir de 1160 desaparecem quase por completo as referências ao boi lavrador (Cipola, 1978). Todavia, porque os equinos nunca foram abundantes, o cavalo era pouco utilizado na lavoura em Portugal; das éguas e cavalos que trabalhavam apenas 13% estava empregue na faina agrícola, percentagem inferior à das mulas (MOPCI, *Recenseamento geral dos gados*, 1873). Os equinos eram sobretudo empregues como animais de tiro ou de sela e, mesmo nesta funcionalidade, só pelos mais ricos. Os serviços de diligência foram criados em 1798, mas os transportes públicos urbanos só apareceram e meados do século XIX, e segundo dados da Intendência Geral da Polícia em 1814, só Lisboa, Porto, Elvas, Beja e Estremoz possuíam carros de aluguer (Matos, 1980). Lisboa terá sido a cidade mais empreendedora nos transportes públicos antes do aparecimento do eléctrico: as carruagens omnibus (que transportavam 15 pessoas) e puxadas por duas parelhas de animais apareceram em 1834 e tinham em 1863 um capital já considerável: 102 cavalos, 6 éguas e 6 muares; em 1870 surgiram os americanos, com a mesma capacidade de transporte mas com a vantagem de andarem sobre carris (Capitão, 1974). Além do cavalo, as bestas muares e asininas eram sobretudo utilizadas no transporte e carga de mercadorias de pessoas de mais modesta condição.

Além do transporte e da agricultura, os animais tinham também a sua relevância na indústria, especialmente na moageira. De facto, a atafona é o sistema de moagem mais empregue nos locais urbanos, como atestam os várias posturas e regulamentos das cidades de Lisboa e Porto na idade média. Em 1552 existem em Lisboa 800 atafonas que moem em média cerca de 180 kg por dia, e satisfazem cerca de 80% das necessidades de farinha da urbe (Castelo-Branco, 1984). O problema da moagem, até meados do século XIX, encontrava-se também relacionado com a necessidade de aumentar a produtividade destes engenhos movido a força animal e alguns progressos terão sido conseguidos neste campo: em 1823 anuncia-se a descoberta de uma atafona accionada por um animal cuja tarefa era facilitada por uma

multiplicidade de engrenagens que conseguiam multiplicar o esforço inicial e moer aproximadamente 60 kg por hora, ou seja, 1/3 do que as moagens medievais moíam num dia (Ferreira, 1999).

Mas a utilização da energia animal encontrava-se sujeita aos mesmos constrangimentos da energia humana. Os nossos antecessores comiam pouca carne, muito menos que nós – esse consumo em 1848-49 variava entre 2 kg de carne por ano e por habitante em Aveiro e 21 kg em Bragança (Justino, 1986) – mas teriam as suas razões. A primeira tem a ver com motivos biológicos: um mesmo pedaço de terra poderá produzir quantidades energéticas de cereais suficientes para 100 pessoas, mas se utilizada para produzir carne sustentará apenas 10 indivíduos; por outro lado, os animais são uma importante fonte de fertilizante (Cipola, 1978). O principal argumento é no entanto mecânico: um boi, ou mesmo uma vaca, eram simplesmente demasiado valiosos para serem utilizados somente na criação.

Os seres humanos, além da energia muscular, também dependiam do consumo de lenha para produzir calor. A lenha é o único combustível tradicional que figura no balanço energético publicado pela DGE. Já com pouca expressão na indústria, estimativas recentes demonstram que a sua contribuição no sector doméstico tem ainda uma enorme relevância: em 2002, cerca de 7% do consumo de energia primária de Portugal ainda era satisfeito com o recurso a esta fonte de energia (DGE, 2004). Noutros tempos o consumo de lenha foi, no entanto, bem mais expressivo. Há dois séculos atrás, todos os agregados domésticos de Portugal tinham a lenha ou um seu derivado (o carvão vegetal) como combustível exclusivo para aquecimento, cozinha e até iluminação, que queimavam em lareiras abertas com uma eficiência muito reduzida. A utilização de lenha tinha todavia muitos concorrentes: a indústria de vidros, as cerâmicas, as fundições, as tinturarias, as padarias, as saboarias ou a produção de aguardente são indústrias que necessitam de grandes quantidades de combustível, competindo com as necessidades das populações, dizimando os matos à sua disposição. E além das indústrias que necessitam de calor, é preciso também contar com as utilizações da madeira para vários fins: construção naval, mobiliário, ferramentas e habitação dependem também da floresta. Esta multiplicidade de utilizadores configura um constrangimento energético importante. Impossível de transportar em

grandes distâncias dado o seu grande volume (Gaspar, 1970), o abastecimento de lenha a cidades distantes das grandes manchas florestais implica exercícios de gestão complicados entre os diversos agentes: fabricantes, distribuidores, edilidades e autoridades régias, todos têm uma importante acção para que nada falte aos súbditos dessas cidades. De facto, a lenha é um combustível renovável à escala humana, mas só no espaço de algumas décadas (Braudel, 1970) e uma utilização elevada desses combustíveis conduzia, quase sempre, à sua escassez.

Com estes conversores (plantas e animais) a economia portuguesa, tal como a de outras nações, era aquilo a que alguns autores chamam uma *sociedade vegetal*, baseada em fontes de energia animadas (Malanima, 2006a; Cipola, 1978).

A única excepção a estes conversores animados foi a utilização de duas formas de energia: a água e o vento. A energia cinética da água e do vento são utilizadas hoje em dia para a produção de uma forma de energia indirecta, a electricidade, mas no passado a sua importância era essencial para proporcionar energia mecânica.

Os moinhos hidráulicos e eólicos tiveram uma difusão relativamente lenta em Portugal. Em Inglaterra no século XI, o *Domesday Book* de 1086 contabiliza que de 9250 propriedades inventariadas, 5624 teriam moinhos de água (Gimpel, 1975), mas em Portugal, em 1258, as Inquirições Gerais só detectam 46 unidades. Quanto aos moinhos a vento, as indicações até ao século XIV escasseiam: o primeiro moinho a vento é reconhecido em 1182 no Mosteiro de S. Vicente de Fora, e há indicações de energia eólica em Óbidos (1262) e Alpiarça (1338), mas seriam em número muito inferior aos hidráulicos (Marques, 1987).

Os moinhos, pese a sua evolução lenta, difundir-se-ão até meados do século XIX como uma fonte de energia muito considerável. Eles são principalmente utilizados na moagem de cereais, mas também os encontramos nas serrações, nas fábricas têxteis e na indústria de papel. Em 1881, já no auge do vapor, existiam mais de 11 000 moinhos de água e cerca de 3 000 a vento (INE, *Anuário Estatístico*, 1881), que produziam a quase totalidade das farinhas da nação. A abundância de grandes cursos de água e de matérias-primas terá facilitado a industrialização de finais do século XIX de fábricas de lanifícios situadas distantes do centro de consumo, como Covilhã e Guarda.

Talvez mais importante que os moinhos tenha sido o papel do veleiro no quotidiano das sociedades pré-industriais. Em Portugal, neste caso, a energia do vento teve uma importância extrema, na época dos descobrimentos. Conhecedores profundos dos ventos alísios e de técnicas de navegação, os portugueses melhoraram as velas das suas naus e contribuíram para a ligação Novo - Velho Mundo, para as relações comerciais e para a possibilidade de resolver problemas energéticos por meio de trocas (Landes, 2001).

Mas o vento e a água também tinham os seus constrangimentos. No caso do vento, os seus moinhos parecem ser apenas um substituto da água quando esta escasseia no Verão, porque a sua força é pouco constante. As rodas hidráulicas são mais fiáveis mas também têm os seus problemas: na Guarda, *“o motor empregado pelas fábricas é com raras excepções, a roda hidráulica; mas nos meses de seca, Junho, Julho, Agosto e Setembro estabelece-se a luta entre a indústria e a agricultura, para o aproveitamento das águas, e o empregado que, para a distribuição destas, é nomeado pelas Câmaras Municipais, toma o nome de almotacel, como em Manteigas, e velador, como em Gouveia, sendo as suas funções, tapar ou cortar as águas ao nascer do sol, a fim de derivarem para as terras, e abrir ou soltar as águas ao pôr do sol, deixando-as correr livremente nos seus rios e ribeiras, de onde são aproveitadas pelas fábricas, as quais por este facto, trabalham principalmente de noite, durante aqueles meses. A falta de motor num caso e a falta de matéria prima, pela escassez de lã, em outros fazem com que quase todas as fábricas deixem de funcionar parte do ano”* (MOPCI, *Inquérito Industrial*, 1881).

Qual era o peso destas fontes de energia nas sociedades pré-industriais? Malanima (2006b) estima que as necessidades energéticas de animais e humanos pudessem contribuir com cerca de 50% do consumo de energia mundial, variando de 20-30 MJ/pc/dia. O consumo de lenha variava mais: de acordo com as necessidades industriais e climáticas poderia oscilar entre 13 e 126 MJ/pc/dia. A água e o vento, pese a sua importância como motor de industrialização, representavam pouco no balanço energético: 0,4-2,9 MJ/pc/dia. A base energética das sociedades pré-industriais encontrava-se limitada pela impossibilidade de aumentar eternamente o espaço de cultivo e floresta. Este simples facto é confirmado por dados actuais: o consumo de energia europeu no ano 2000, necessitaria, a ser satisfeito pelas mesmas fontes energéticas de



séculos passados, de uma exploração de território vinte vezes superior a todo o território Europeu (Malanima, 2006b). É deste modo claro que o crescimento moderno não seria possível sem a apropriação de fontes energéticas como o carvão e o petróleo.

## 1.2 Transição energética

Data dos finais do século XVIII aquilo que hoje habitualmente chamamos a I Revolução Industrial, associada ao crescimento acentuado de sectores chave como o algodão, o ferro e os transportes e tendo por base uma fonte de energia comum, o carvão mineral, e um conversor<sup>1</sup>, a máquina a vapor. O carvão de pedra já era conhecido pelos chineses na antiguidade e pelos mosteiros ingleses desde o século XII, mas as suas possibilidades ainda tinham sido pouco exploradas. De facto, o carvão mineral começou apenas a ser empregue em larga escala no início do século XVII pelos consumidores domésticos ingleses, devido à carestia de combustível lenhoso, mas no início era considerado apenas um combustível de substituição mais sujo do que a lenha, resolvendo apenas parcialmente o problema calorífero da sociedade inglesa (Wright, 1970). A partir do século XVIII, iniciam-se as tentativas de aproveitar melhor o carvão de pedra, numa combinação de necessidade, iniciativa, invenção, cultura e ciência. Em 1709, Abraham Darby conseguira utilizar pela primeira vez o produto derivado do carvão, coque, num alto-forno. Este invento, com aperfeiçoamentos futuros por Cort e Smeaton, permitiu a utilização em larga escala do carvão mineral nas fundições como substituto do carvão vegetal, extremamente crucial para a produção em larga escala do ferro que seria utilizado nas futuras máquinas, carris, navios e ferramentas (Freeman e Louçã, 2001). Em 1792, após várias tímidas experiências, Murdock consegue obter um gás da destilação do carvão e iluminar a sua casa, e em 1807 é realizado por Winsor o primeiro ensaio público na avenida Pall Mall em Londres (Costa, 1996).

No entanto, a invenção mais importante terá sido a máquina a vapor, iniciada por Newcomen na bombagem de água das minas (1712), e aperfeiçoadas largamente por Watt em

---

<sup>1</sup> Um conversor energético deve ser entendido como algo que transforma um tipo de energia (neste caso química) noutra tipo de energia ( neste caso, a última transformação será mecânica).

(1765-1785) (Freeman e Louçã, 2001). O homem começou a dispor de uma fonte poderosa de energia armazenada durante milhões de anos, e que aplicada a vários processos industriais teria permitido eliminar, ou pelo menos contornar, os constrangimentos mecânicos das sociedades pré-industriais, que se baseavam em fontes seculares com fraca potência (animais) ou extremamente dependentes de locais prendados pela natureza (rodas hidráulicas). A aplicação da máquina a vapor permite o desenvolvimento da indústria mecanizada em grandes unidades de produção, uma laboração contínua. O encurtamento das distâncias proporcionadas pela aplicação do vapor aos navios e aos caminhos-de-ferro, permite o seu transporte a regiões distantes do local de produção de energia, e a integração internacional, nacional e regional dos diversos mercados. A apropriação pelo homem de novas fontes de energia não fica no entanto por aqui: o homem está sedento de energia barata. Nos anos cinquenta do século XIX, James Young terá conseguido descobrir o princípio da refinação de petróleo, extraindo querosene do petróleo bruto, produto que introduz a partir de 1860 uma forte concorrência mundial no mercado da iluminação (Forbes, 1958). A partir de 1875, Otto patenteia um motor de combustão a petróleo, introduzindo um novo ciclo mecânico diferente do vapor (Freeman e Louçã, 2001). No final do século XIX, Edison consegue inventar a lâmpada de filamento, na sua busca incessante por uma energia tão ou mais barata que o gás de cidade, e introduz a aplicação comercial em larga escala, de uma fonte de energia secundária, a electricidade (Jarvis, 1958).

Como se insere Portugal neste contexto? Em Portugal, as primeiras máquinas a vapor foram introduzidas na navegação fluvial e na indústria da moagem por volta de 1820, mas já se importavam desde os finais do século XVIII pequenas quantidades de carvão de pedra (7 000 a 20 000 toneladas ano) (Madureira, 1997). Depois de um período de guerra civil, a máquina a vapor e o carvão estabeleceram-se noutros sectores da economia portuguesa. Na década de 50 do século XIX, inaugura-se a iluminação a gás de cidades como Lisboa, Porto ou Coimbra e a exploração dos caminhos-de-ferro. Em 1878, no aniversário do Príncipe Real, a cidadela de Cascais assiste à primeira demonstração pública de electricidade.

No entanto, a realidade não é facilmente mutável. O Quadro 1 demonstra que em 1856,

**Quadro 1 – Composição do consumo de energia primária em 5 países europeus em 1850, 1950 e 2000.**

1850					
	Suécia	Holanda	Itália*	Espanha	Portugal**
Muscular	25	38	41	50	38
Lenha	73	11	51	46	56
Vento e Água	<1	10	1	2	<1
Combustíveis Fósseis	2	41	7	2	5
1950					
	Suécia	Holanda	Itália*	Espanha	Portugal
Muscular	6	10	27	27	25
Lenha	21	-	17	12	44
Combustíveis Fósseis	64	90	47	59	30
Electricidade Primária	9	-	10	2	1
2000					
	Suécia	Holanda	Itália	Espanha	Portugal
Muscular	2	2	4	4	6
Lenha	23***	-	2	-	10****
Combustíveis Fósseis	40	88	88	88	80
Electricidade Primária	33	10	6	7	4

Fonte: Malanima, P. et al. (2006), *North and South: energy transition and energy intensity in Europe over 200 years* e Teives, S. (2006), *Fuel switching: a history of Portuguese energy transition. 1861\*\*1856\*\*\* inclui licores utilizados pela indústria de papel.\*\*\*\* Inclui licores sulfíticos e biogás.*

a sociedade portuguesa, é como países como a Espanha, Itália e Suécia, uma sociedade vegetal, dependente em cerca de 95% de fontes de energia tradicionais. A este destino apenas escapa a Holanda, uma das primeiras nações industriais.

No ano 2000, todas as nações incluídas no Quadro 1 tinham experienciado a transição energética, com os combustíveis fósseis e a electricidade primária a representarem a principal fatia dos consumos energéticos. No entanto, a proporção dos consumos energéticos em 1950, revela uma realidade díspare na velocidade com que os combustíveis modernos ultrapassam os tradicionais. Não sendo considerado um país rico em recursos florestais, como a Suécia, Portugal tem por larga margem o maior consumo de combustíveis lenhosos dos cinco países na segunda metade do século XX. Mais de 80% desses consumos são domésticos (Teives, 2006), o que significa que a análise dos consumos domésticos é fundamental para compreender a história da transição energética portuguesa. Comparando com países com proximidade climática, os consumos de lenha per capita de Portugal espantam pela sua diferença. Em 1950, o consumo de lenha per capita/dia cifrava-se em cerca de 2,5 kg, contrastando com os 0,7 kg de Espanha e 0,9 kg de Itália (Rubio, 2005; Malanima, 2006; Teives, 2006). Enquanto a lenha foi substituída pelo petróleo como combustível principal da sociedade portuguesa apenas na segunda metade dos anos sessenta, em Espanha e Itália o carvão terá tomado a dianteira em 1894 e 1904 respectivamente (Malanima, 2006; Rubio, 2005). Este tipo de contraste leva-nos realmente à questão que iremos tentar responder neste trabalho: Como se processou a difusão dos combustíveis modernos de energia em Portugal?

### **1.3 Difusão de novas fontes de energia**

Compreender como se processou a transição de um sociedade baseada em formas de energia animadas, com poucas alternativas de substituição, para uma sociedade que depende dos combustíveis fósseis e que tem ao seu dispor uma quantidade inúmeras de fontes de energia processadas, não é um exercício linear. O que nos preocupa aqui é desvendar algumas das condicionantes ou forças que afectam a taxa de difusão ou de substituição de combustíveis velhos por combustíveis novos, pelos possíveis adoptantes do nosso país. De facto, a difusão de novas fontes de energia ou de seus conversores está longe de ser um processo rápido, mesmo quando introduzem possibilidades que parecem completamente novas, que chegavam a Portugal

com o estatuto de “promotor da industrialização” como era o caso da combinação máquina a vapor/carvão de pedra, ou da electricidade.

Na área da energia ou de tecnologias a ela associadas, há um número infindável de situações em que as persistências são muito mais importantes do que as discontinuidades (Rosemberg, 1972). Em 1890, por exemplo, apesar de nos encontrarmos no auge do vapor e do primeiro mecanismo ter sido introduzido setenta anos antes no nosso país, a máquina a vapor tinha ainda uma expressão reduzida quando comparada com a energia hidráulica, representante de 77%<sup>2</sup> do total da força instalada na grande e pequena indústria portuguesa (Santos, 2000), tendo apenas assumido alguma relevância nas duas cidades mais importantes do país, Lisboa e Porto. Em 1913, quando já se tinha vaticinado o triunfo da electricidade sobre o gás de hulha na iluminação algumas décadas atrás, não só o gás era dominante na iluminação pública (90% dos candeeiros eram a gás em 1917) (Cordeiro, 2003), como, mais importante ainda, o número de consumidores a gás continuava a crescer a um ritmo superior, em termos absolutos, ao dos consumidores de electricidade. Os exemplos de uma tecnologia velha a dominar uma nova não ficam por aqui: podemos perguntar-nos, por exemplo, por que motivo subsistiu a lenha ou o carvão vegetal como principal combustível em inúmeros ramos industriais ou em muitos agregados domésticos, mesmo quando já existiam no mercado combustíveis alternativos como o petróleo, o butano ou o gás natural. Se é inegável que a introdução de novas fontes de energia introduzem um factor de variedade, alargando o processo de escolha, também não é menos verdade que a introdução de uma nova tecnologia é um processo muito lento. Desde a inicialização de um conceito inteiramente novo, é necessário passar à sua viabilidade tecnológica em primeiro lugar, e em segundo à sua viabilidade comercial, através de um processo de melhoria contínua. Atingida a sua viabilidade comercial, é necessário proceder à comercialização do próprio invento, que encontrará ainda diversas resistências à sua difusão. É este tipo de resistências, que pretendemos sistematizar, de modo a formular um quadro teórico que será importante para compreender os diversos processos de substituição e difusão de

---

<sup>2</sup> Esta percentagem é representativa num total que inclui apenas motores a vapor, a água, a vento e a gás.

combustíveis que ocorreram no período de mais de 150 anos no interior do agregado doméstico português.

Como exemplo, no Quadro 2 estão representados os momentos da primeira adopção da máquina a vapor, o número de máquinas a vapor instaladas segundo o inquérito de 1852 e a proporção do vapor em relação a outras fontes de energia até ao ano de 1917, em quatro distritos do país. Verificamos não só que a data de introdução da máquina a vapor difere em 50 anos do distrito pioneiro para o último a adoptar, como também que o grau de difusão e aceitação é muito diverso de uns locais para os outros. De facto, a energia hidráulica mantém-se em lugar de destaque nos distritos de Castelo Branco e Guarda, mesmo no ano de 1917, difundido-se mais rapidamente o vapor nos distritos de Lisboa e Porto.

**Quadro 2 – Introdução e difusão do vapor em 4 distritos do país**

Distritos	Introdução do vapor	1852	1881		1890		1917		
		n.º MV	% de CV		% de CV		% de CV		
			Hidráulica	Vapor	Hidráulica	Vapor	Hidráulica	Vapor	Outros
Lisboa	1820	53	5	95	3	94	0	90	10
Porto	1840	8	13	87	14	79	3 (a)	82 (a)	15 (a)
C. Branco	1860	0	61	39	58	42	62	39	1
Guarda	1873	0	95	5	80	20	76	24	0

Fonte: Santos (2000), para proporções de energia em 1881, 1890 e 1917; Justino (1986) para inquérito de 1852 e introdução do vapor no Porto; Serrão (1978) para introdução do vapor em Lisboa, e Inquérito Industrial de 1881, 2ª parte, Visita às fábricas, para provável introdução do vapor em Castelo Branco e Guarda.

Quais os factores que condicionam o momento da primeira adopção, a sua difusão e a sua aceitação diferenciada por um leque diverso de adoptantes?

## I – O acesso diferenciado à inovação

Afirmámos atrás que a utilização do vapor teria permitido às sociedades pré-industriais libertarem-se dos constrangimentos energéticos ao seu desenvolvimento, mas também terá criado outro tipo de problemas energéticos.

Uma das condicionantes que queremos aqui salientar como determinante do momento da introdução e da celeridade de difusão de uma inovação como a máquina a vapor é a questão do acesso aos recursos energéticos.

Na I Revolução Industrial, por exemplo, o problema energético que se colocava em Portugal era a limitada disponibilidade de carvão de pedra. Na lotaria dos recursos, Portugal não tinha sido especialmente feliz: o combustível ideal para a fabricação do vapor era a hulha, mas as reservas portuguesas eram constituídas por antracites, com metade do poder calorífero das inglesas e inadaptadas para funcionar em fornos e caldeiras. No final do século XIX, a exploração dos carvões nacionais limitava-se ao aproveitamento de algumas dezenas de milhar de toneladas anuais das antracites de S. Pedro da Cova, Pejão e Cabo Mondego (Rocha, 1997). As duas primeiras minas encontravam mercado apenas nos consumidores domésticos (Rocha, 1997); no Cabo Mondego o carvão era escoado para a produção de cal hidráulica, vidros e cerâmicas de qualidade suspeita<sup>1</sup> numa fábrica adjacente (*Inquérito Industrial*, 1881). Esta ausência de recursos minerais não era no entanto apercebida na sua plenitude no início do século XIX e retardará certamente a adopção do vapor .

Em primeiro lugar, a vantagem que o carvão traz ao desenvolvimento do centro de inovação, Inglaterra, terá de ser apercebida pelos diversos agentes económicos. Esse conhecimento chega normalmente, no início, às mãos de uma elite: grandes industriais com negócios pelo mundo fora, mas principalmente a pessoas próximas dos centros de decisão, como ministros, embaixadores ou elites intelectuais. As elites podem procurar encontrar soluções para a possibilidade do país de introduzir, através dos seus próprios recursos, a

---

<sup>2</sup> No *Inquérito Industrial* de 1881 o Sr. João José Veríssimo, comerciante de vidros dava assim a sua opinião sobre os vidros do Cabo Mondego: "darei que o fabricante que, por qualquer motivo não pode aquecer os fornos com combustível de mato ou lenha e os manda esquentar com carvão, fica com a fabricação estragada. (...) no Cabo Mondego os potes racham (...) e a vidraça é feita com sarro".

inovação. Da euforia à realidade, no caso dos recursos minerais portugueses, existiu ainda um longo hiato temporal. Rocha (1997) no seu estudo exaustivo sobre o papel do carvão nacional na economia portuguesa, aponta indícios que durante todo o século XVIII e início do XIX, os estudiosos terão exacerbado a importância dos recursos carboníferos portugueses, elevando o carvão português a níveis fora da realidade: Bonifácio e Silva, em 1809, acreditava que os *“donos das forjas lucrarão a diferença do preço do nosso carvão ao inglês pelo menos 2000 réis por carro”* (Diniz, 1941); a Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás (CLIG), prometia nos seus primeiros estatutos a fabricação de gás com recurso a carvão nacional (CLIG, 1847). A consciência que o carvão de pedra tem de ser importado, pode introduzir reduzir a percepção das vantagens na adopção da inovação, pelo menos em relação a países com recursos mais abundantes. Elites mais proteccionistas poderão inclusive desvalorizar a adopção da nova tecnologia, como era o caso do deputado Teixeira Girão, figura ilustre pelos seus trabalhos científicos em máquinas agrícolas ou na eficiência de fogões e lareiras, que questionava em 1820 não só a utilidade de um barco a vapor, como também a introdução de uma máquina que *“nem serve para a felicidade do Reino”* (Ferreira, 1999).

Mas o maior problema é a questão dos custos associados à importação do combustível. De Inglaterra até Portugal, o carvão é onerado com avultadas despesas não só de transporte mas também de direitos aduaneiros, que podem ser mais altos ou mais baixos, consoante a importância que o governo dá ao recurso no desenvolvimento do país. A localização do recurso energético em país estrangeiro, em vez de situado nas cercanias da fábrica, é ainda determinante na questão do acesso ao combustível nas várias regiões do país, podendo influenciar o seu sucesso da inovação. Neste caso, durante o século XIX, quando os transportes terrestres eram ainda muito dispendiosos, as regiões portuárias como Lisboa e Porto saem beneficiadas em relação às regiões do interior. São estas condicionantes que levam em 1865 a Fábrica Mello e Geraldês, da Covilhã, a pronunciar-se desta forma em relação à máquina a vapor: *“A falta de estradas que toda a Beira está sofrendo é a maior dificuldade com que luta hoje a Covilhã. O volume e o peso dos maquinismos torna muito moroso e dispendioso o seu transporte. Os*

*volumes maiores do que 500 kg de peso só para grandes preços e com grandes dificuldades (...). O transporte de carvão de pedra seria dispendiosíssimo, não dá garantias de alimentar regularmente uma máquina a vapor. (...) O estabelecimento de uma máquina a vapor seria impossível”* (Conselho Geral das Alfândegas, 1865). Em 1881, o mesmo lamento de uma fábrica de Castanheira de Pêra, mas esta já com máquina a vapor *“A maior dificuldade com que lutam as fábricas de Castanheira de Pêra é uma falta de estrada. O transporte de um CV nos 15 km da estação de caminhos-de-ferro até à fábrica custou mais por Kg do que desde França até Lisboa (!). As máquinas a vapor são actualmente alimentadas a lenha (...), mas esta espécie de combustível vai escasseando e já tende a desaparecer. O carvão mineral em Lisboa custa 4\$000 a 4\$500 réis, sai em Castanheira a 10\$500 réis a tonelada”* ( MOPCI, *Inquérito Industrial*, 1881). Por estes motivos, se explica, em grande parte, o diferencial de datas na utilização da primeira máquina a vapor, nos diferentes distritos, como mostra o Quadro 2.

A acessibilidade à inovação não está apenas confinada à questão da localização do consumidor em relação à fonte de energia, mas também a um leque de distribuidores, fabricantes ou comerciantes. Por vezes, a distância da fonte de energia em relação ao local potencial de consumo não impede o produto de ser atractivo face às alternativas, mas a inexistência ou insuficiência destes agentes podem colocar o consumidor fora da rede. O *timing* requerido para estes agentes começarem a funcionar determina o momento da introdução de um combustível, e faz com que as velhas tecnologias persistam durante mais tempo do que o socialmente desejável.

## II ) Políticas públicas

A contribuição que os centros de decisão podem dar à aceleração ou abrandamento de determinadas escolhas energéticas são teoricamente quase ilimitadas. Como já se disse, têm nas mãos, por exemplo, poderosos instrumentos fiscais. Podem por exemplo, taxar um produto de tal forma, que a sua utilização se torne eventualmente impossível; ou por outro lado subsidiar o preço de outra fonte de energia que se tornará doravante imprescindível, ou ainda simplesmente fixar preços internos de venda ao público. Embora o carvão de pedra nunca tenha tido uma

carga fiscal elevada, o governo ou câmaras (por meio de impostos municipais e fixação de preços) terão utilizado instrumentos fiscais com regularidade no caso de outros produtos energéticos<sup>3</sup>.

O governo ou uma câmara pode intervir, chamando a si o papel de condutor da introdução de uma nova tecnologia no país, lançando concursos para o fornecimento de iluminação pública por determinado processo (no caso das câmaras) ou para a instalação de uma refinaria petrolífera (no caso do governo), estabelecendo condições mais ou menos favoráveis para o contratante, por períodos mais ou menos alongados. Tem também o papel de regulador do mercado, especialmente quando a produção ou distribuição de uma forma de energia é realizada através de monopólio, como sucedeu por vezes no caso do gás ou da electricidade, sendo o mediador entre os consumidores e os empresários que investiram na tecnologia. Os poderes públicos têm ainda a possibilidade de se tornarem eles próprios os produtores ou distribuidores de uma fonte de energia, como aconteceu com a construção de inúmeras barragens hidroeléctricas de grande envergadura após a II Guerra Mundial ou com a sucessiva municipalização dos serviços de gás e electricidade depois da I Guerra Mundial. E poderão promover de várias formas a universalização do acesso à forma de energia ou tecnologia: realizando uma rede eléctrica ou de gás natural nacional, investindo na melhoria dos caminhos-de-ferro de modo a reduzir os custos de transporte de certas regiões.

O tipo de enquadramento legal, ou a falta dele, o estado da burocracia do país, podem também ser cruciais na introdução e difusão de uma nova tecnologia. Por exemplo, nos inícios do século XX, o primeiro pedido realizado para aproveitamento do Douro Nacional na produção de electricidade, em 1902, pela empresa Ibéria, é um exemplo do que poderá ter retardado a adopção da energia hidroeléctrica na primeira metade do século XX: apenas em 1905 se inicia o estudo do pedido e apenas em 1913 se atribui a concessão, que só será cancelada em 1930 (!)

---

<sup>3</sup> Em meados do século XIX, por exemplo, os fabricantes de velas queixavam-se com frequência de um imposto muito pesado de fabricação, que os colocaria em desvantagem em relação à distribuição do gás. Gás que seria também uma opção energética beneficiada no decurso da II Guerra Mundial, em Lisboa, quando o governo impôs um regime de restrições à energia eléctrica por meio de multas avultadas e proibiu o aumento do preço do gás, apesar dos custos crescentes do carvão britânico (Bussola, 2004).

por falta de cumprimento da empresa que provavelmente já há muitos anos não existia (Simões, 1997).

O sistema legal teve também uma importância fundamental na introdução do vapor no nosso país. A política real do país, em vigor na altura, destinada a promover o melhoramento da agricultura e da indústria, incluía a concessão de privilégios, pelo espaço de 14 anos, para a exploração de um invento ou a introdução de processos fabris desconhecidos no Reino (Ferreira, 1999). Tal política, era então altamente favorável ao avanço do primeiro pedido de concessão, porque incluía a possibilidade de se poder utilizar a máquina a vapor em regime de exclusividade por um quarto de século, o que conferia uma vantagem preciosa para quem estivesse a pensar a pesar os prós e contras da utilização: importação de máquinas a vapor e artefices para as montarem e a fazerem mover em Portugal, carvão de pedra, despesas na instalação, etc.

O primeiro pedido terá sido feito por Diogo Ratton, em Abril de 1816, que terá requerido o direito de explorar um moinho de moer farinha pelo impulso do vapor, privilégio que teria sido conseguido só em Fevereiro de 1820. A primeira máquina a vapor a funcionar em Portugal terá sido no entanto a de A. Julião da Costa; como forma de contornar o primeiro requerimento ainda em discussão, terá solicitado a utilização do vapor para a moagem de arroz e cevada, fundição e barcos a vapor, e para pressionar a Junta de Comércio, arrisca a introdução do vapor antes da decisão do organismo. Em 1821, consegue o privilégio da navegação no Tejo e no Douro, pelo espaço de 14 anos e a utilização do vapor nos engenhos de moagem e fundição pelo período de 8 anos (Ferreira, 1999). Ora, se o privilégio da utilização estava confinado ao seu uso, sendo passível de ser contornado para outro tipo de utilizações industriais, não é menos verdade que a atribuição de um privilégio retardava o processo de adopção por alguns ramos industriais. Seria por este motivo que a introdução do vapor nas moagens ou fundições nortenhas tenha sido um processo mais tardio?

### III) Processos de aprendizagem

Rosemberg (1972) deu muita importância aos processos de aprendizagem e a forma como eles interagem com o ritmo da difusão, dando especial ênfase à aprendizagem entre utilizadores e fabricantes.

No primeiro caso, existe um período de aprendizagem entre utilizadores que depende de muitos factores, incluindo a complexidade de novas técnicas, a extensão em que elas são novas ou confiam em qualificações já disponíveis ou transferíveis, etc. No caso da introdução da máquina a vapor pode-se considerar que este período de aprendizagem entre utilizadores foi sem dúvida muito longo no nosso país. Em 1822, por exemplo, uma máquina a vapor entrara no país mas ainda se achava nos armazéns do Porto, sem utilidade porque não havia quem a soubesse utilizar (Marques, 2002). As primeiras máquinas a vapor instaladas em Portugal, necessitavam da ajuda de técnicos estrangeiros, muito importantes na transferência de conhecimentos entre utilizadores: em 1820, Julião da Costa faz sair de Inglaterra, juntamente com as máquinas, excelentes artistas que assalaria durante três anos (Ferreira, 1999); em 1840, a Companhia de Fiação e Tecidos Lisbonense encarrega Cauchoix, engenheiro maquinista francês, de assentar as suas máquinas a vapor (Oliveira Marques, 2002). A aprendizagem na laboração com as máquinas a vapor, foi também um processo moroso porque as antigas técnicas de obtenção de energia mecânica não eram transferíveis para o vapor: o moleiro que observava o vento para redireccionar as velas e aumentar o ritmo da moagem, via as suas técnicas tornarem-se obsoletas. Agora, era necessário conhecer a potência das máquinas a vapor, e realizar experiências que impedissem sobrecargas e avarias, perceber que tipo de combustível seria possível utilizar sem danos para as caldeiras e geradores. A diminuição deste *timing* de aprendizagem pode no entanto ser alcançada com recurso a estratégias das empresas fornecedoras da fonte de energia: as Companhias Reunidas de Gás e Electricidade pretendendo expandir os consumos de gás na cozinha a partir dos anos 30, ofereciam cursos gratuitos de culinária aos seus potenciais consumidores (Bussola, 2004).

O processo de aprendizagem que se regista na feitura de máquinas ou produtos complementares é também crucial na celeridade da adopção da inovação. No Porto, o fabrico de máquinas a vapor nacionais, precedeu mesmo a utilização do vapor pela indústria em larga escala. Em 1852, existiam apenas 8 fábricas na região nortenha com máquinas a vapor, e 5 delas eram empregues na fundição, ou seja, na construção de ferramentas, máquinas agrícolas e industriais, etc. Em 1859, o valor tinha ascendido a 15 com a particularidade de 7 delas serem já oriundas do distrito (Justino, 1986). A aprendizagem nos processos de feitura das máquinas permitira não só reduzir os custos de importação das tecnologias, mas também adaptá-las ao mercado nacional, por exemplo, diminuindo-lhes a dimensão, adaptando-as para combustíveis mais pobres como a lenha ou o carvão nacional, etc (Santos, 2000).

#### IV) Papel das tecnologias velhas – resistências, melhoria, externalidades

Muitas das questões relacionadas com a persistência de tecnologias velhas estão relacionadas com entraves exteriores a elas. A acessibilidade ao conhecimento, a distância do centro de consumo a uma fonte de energia, aos comerciantes e fabricantes de bens de capital associados a essas mesmas fontes energéticas, a lenta assimilação de processos de aprendizagem, são características que diminuem o impacto da superioridade de uma forma de energia em relação a outra, mas são factores exteriores à velha tecnologia. Todavia, raramente a velha tecnologia assiste passivamente à introdução de uma nova tecnologia. A velha tecnologia, dominante quando a nova tecnologia entra no mercado, interage com um leque de agentes que dependem, pelo menos parcialmente, dessa tecnologia: os seus próprios fabricantes, distribuidores e comerciantes, que vêem as suas posições ameaçadas. A primeira forma de reagir a essa ameaça surge muitas vezes, através da colocação de entraves à entrada da nova tecnologia, por meio dos seus grupos de pressão. Podem, por exemplo, lançar campanhas de contra-informação, alertando para os supostos perigos da nova tecnologia, criando um clima de expectativa no potencial consumidor. Perdidos estes recursos, existe a alternativa de se mostrarem subitamente interessados em obter o privilégio da nova tecnologia. O Barão do Sobral, importante industrial da moagem, quando tenta impugnar o privilégio de moinhos a

vapor concedido a Ratton, não estava interessado em introduzir nas suas indústrias uma máquina a vapor, mas tão somente a tentar impedir a concorrência com o seu grande moinho de vento, recém-construído em 1817-1818 (Ferreira, 1999). A firma Viúva Burnay & Filhos, fornecedora de óleo de purgueira, não teria apresentado proposta ao concurso de iluminação a gás da cidade de Lisboa, não fosse os seus receios de perder a sua cota de mercado na iluminação (*Collecção dos documentos de iluminação a gaz*, 1882).

Mas estes recursos atrasam apenas a difusão da inovação no seu estado inicial. Mais importante é quando uma velha tecnologia, provavelmente devido à concorrência com a tecnologia nova, consegue competir com ela, não só através dos preços, mas por uma melhoria intrínseca no serviço oferecido (Rosemberg, 1972). Cordeiro (2003) dá como exemplo do abrandamento da euforia em relação à electricidade, o aparecimento de uma inovação tecnológica na iluminação a gás na década de noventa do século XIX: a manga de incandescência de Auer, que era muito mais brilhante do que a antiga luz de gás tradicional e gastava menos gás para ser produzida. Rosemberg (1972) por seu lado sugere as inovações que foram sendo introduzidas na energia hidráulica, ao longo do século XIX, e que permitiram adiar em muitas regiões a adopção do vapor ainda mais do que o previsto. Em Portugal, embora o vapor complementasse a energia hidráulica em algumas fábricas na estiagem através do recurso à lenha, havia algum espaço para melhorar a utilização de energia hidráulica como se dizia em 1881, a respeito da indústria na Covilhã *“Há na Covilhã 88 rodas hidráulicas com a força de 317 cavalos-vapor e 13 máquinas de vapor com a força de 202 cavalos-vapor nominais. (...) Tendo os industriais da Covilhã adoptado invariavelmente o tipo de roda vertical de 6 metros de diâmetro, sempre que uma queda útil tem mais de 5 metros utiliza-as por meio de 3 rodas hidráulicas quando seria mais barato utilizar uma turbina. As quedas de água estão mal aproveitadas (...) As rodas são quase todas de madeira, um pequeníssimo número é de ferro (...)”*. (MOPCL, *Inquérito Industrial 1881*) A palavra turbina e a palavra ferro estão aqui sublinhadas pelo motivo que foi a introdução das turbinas e de materiais de ferro nas rodas e veios hidráulicos que permitiu a melhoria da tecnologia hidráulica no final do século XIX em Portugal. Tanto as turbinas como a introdução do ferro nas rodas melhoravam, em muito, o

rendimento útil mecânico. No que respeita à introdução do ferro, mesmo em 1881 já parecem existir alguns indícios do seu emprego nas rodas hidráulicas do distrito da Guarda: 10 de madeira, 33 de ferro e madeira, e 3 de ferro, com a maioria dos movimentos de madeira a serem substituídos pelos do ferro, e fabricados na quase totalidade nas fundições do Porto (Santos, 2000). As turbinas, concebidas por Fourneyron na década de 30 do século XIX, tinham a possibilidade de funcionar a grande velocidades, convinham a todos os tipos de queda e possibilitavam a obtenção de 70 a 80% de energia útil (por comparação e eficiência motora das rodas hidráulicas de madeira variava entre 15-30%) (Cordeiro, 1993). Existindo apenas um reduzido número de unidades em 1881 – quinze –, elas terão assumido importância crescente nas indústrias do interior do país e, em 1890, já ascendiam a 418. (Cordeiro, 1993) A melhoria de uma velha tecnologia face a uma nova, terá sido um factor extremamente importante para a manutenção da força hidráulica nos distritos de Guarda ou Castelo Branco (Quadro 2) durante inúmeras décadas.

Existem ainda outros motivos pelos quais a tecnologia velha pode manter-se durante muito tempo em actividade, que se prendem com a existência ou não de externalidades de rede positivas (Arthur, 1989). Por exemplo, quando a electricidade surgiu em concorrência com o gás, ainda havia uma incerteza por parte do consumidor sobre qual a tecnologia que ia ser dominante no futuro. Essa incerteza, conferia uma certa vantagem inicial ao gás, tecnologia pioneira, na medida em que, na dúvida, existiam rendimentos crescentes na adopção da tecnologia com mais clientes.

## V) Crises energéticas

O factor “crise” como preponderante na aceleração ou decréscimo acentuado da taxa de difusão de uma forma de energia, produzindo resultados de algum modo permanentes, mesmo depois da crise desaparecer, tem sido surpreendentemente esquecido pela história. São momentos de drásticas alterações de preços relativos e escassez que fazem surgir novas oportunidades ou eliminar definitivamente outras hipóteses. No caso português alterações importantes na evolução da substituição de combustíveis nos períodos das duas guerras

mundiais, que se teriam prolongado durante algumas décadas: a I Guerra Mundial tinha promovido a utilização do carvão nacional; a II Guerra o emprego da hidroelectricidade.

Estes factores que atrasam ou condicionam a difusão de um novo combustível, maioritariamente enunciados por Rosemberg (1972) encontram-se presentes mesmo quando nos encontramos perante o estudo da evolução dos consumos domésticos. Não se quer com isto dizer que nos esqueceremos de factores já enunciados na literatura como determinantes da escolha do consumidor como os rendimentos, a conveniência dos produtos ou o seu preço (Elias e Victor, 2005). De facto, todos estes factores têm importância na difusão das novas fontes de energia e será dado o seu devido peso em cada um dos capítulos. Com esta abordagem pretendemos anunciar apenas algumas das condicionantes menos óbvias à difusão da inovação e evitar o surgimento de teses de sub-desenvolvimento.

Ao longo destes próximos capítulos, é possível observar como o acesso diferenciado a determinada inovação originou diferenças de comportamentos e consumos nas diversas regiões do país e entre consumidores de uma mesma cidade. O capítulo 3 fornece-nos essa perspectiva em relação à difusão do carvão mineral nos mercados domésticos, quando confronta a dificuldade dessa difusão com a dificuldade de acesso a um fogão. O capítulo 5 mostra-nos como a distância do interior em relação aos locais de distribuição dificultam a utilização de combustíveis modernos por parte das populações rurais. Os processos de aprendizagem são referenciados como entraves ao processo de difusão também no sector doméstico: tanto no capítulo 3 como no capítulo 4, a necessidade de informar e educar o público para saberem utilizar uma determinada tecnologia, seja ela o carvão mineral ou um fogão ou esquentador a gás, é crucial para uma companhia poder vender o produto que anuncia. As crises energéticas encontram-se presentes nas alterações dos hábitos e usos das populações ao longo dos próximos capítulos: veremos no capítulo 4 como a I Guerra influenciou a mudança do gás e coque para a electricidade e petróleo, ou no capítulo 5 como a II Guerra permitiu a modernização dos lares portugueses. As políticas públicas são também extremamente cruciais para o desenvolvimento de um determinado combustível desde períodos bem recuados: no capítulo 2 verificaremos o

papel das entidades públicas na defesa dos consumidores, no seguinte a importância da fiscalidade na concorrência entre combustíveis, no capítulo 5 o papel dos poderes políticos na electrificação dos lares nas regiões hidroeléctricas. Por fim, o papel da velha tecnologia nunca será esquecido: no capítulo 3 verificaremos as melhorias de abastecimento do carvão vegetal, no seguinte, o papel do petróleo, no capítulo 6 a importância da lenha na concorrência com o butano.

#### 2.1- A lenha: um recurso desigualmente distribuído

Desde tempos remotos até meados do século XIX, a lenha é a fonte de energia primária utilizada pelos lares portugueses na cozinha e aquecimento (e até na iluminação). Enquanto a população é diminuta e as actividades económicas se concentram na agricultura, as dificuldades de aquisição do combustível não existem. A lenha é adquirida perto das propriedades, a título gratuito, porque não escasseia e os múltiplos forais que o Rei concede às populações locais reservam-lhes o privilégio da utilização do combustível para usos próprios.

No entanto, à medida que a densidade populacional aumenta formam-se núcleos populacionais mais complexos, e o pinhal afasta-se um pouco dos aglomerados. Fruto da especialização do trabalho nas cidades e duma maior escassez, a lenha passa a ter valor económico.

No contexto de uma economia pré-industrial, Von Thünen colocava a produção de lenha perto da cidade central. Devido ao seu grande volume em relação ao preço de venda, a madeira apenas poderia ser lucrativamente produzida até uma faixa de cerca de 30 km, a partir da qual se tornava demasiado dispendioso transportá-la por via terrestre (Braudel, 1970). No modelo de Von Thünen, o melhor retorno de uma terra é determinada pelo preço do bem produzido e pelo custo ou tempo que demora a levar esse bem para o mercado central. Deste modo, apenas os produtos perecíveis, como os bens alimentares hortícolas, são cultivados mais próximos do que a lenha. No caso dos cereais, os custos de transporte são menores dos que os da lenha, podendo ser produzidos em faixas mais distantes do local de consumo (Galloway, Keene e Murphy, 1996; Gaspar, 1970).

Esta lógica de produção anelar de lenha numa faixa imediatamente exterior aos produtos hortícolas, é válida, na maioria das cidades pequenas e médias, até, pelo menos, o início do século XX. Todavia, nas cidades de grande dimensão, como Lisboa, a escassez de combustível provocada por uma multiplicidade de utilizadores (indústria, populações, serviços, construção

naval) e a existência de cursos navegáveis, origina modelos diferentes de abastecimento (Gaspar, 1970).

A cidade de Lisboa não foi, segundo Devy-Vareta (1985), a primeira a sofrer os problemas da escassez dos recursos florestais. Nos arredores do Porto, nos finais do século XIV, o abastecimento de lenha era dificultado pelo grande número de propriedades florestais eclesiásticas e coutadas senhoriais, cujos donos tentavam impedir cortes de madeira avultados nas suas propriedades por moradores e carpinteiros. As importações de produtos florestais dos portos da Hansa para os da região nortenha durante o século XIV, indiciam que a falta de madeira era real (Devy-Vareta, 1985). No entanto, como o maior volume de documentação que dispomos respeita à cidade de Lisboa, apenas nos é possível, através da leitura de algumas fontes, traçarmos o rasto aos abastecimentos de lenha desta região.

A norte da cidade de Lisboa, a área que abastecia a cidade já não era suficiente no século XIV (Devy-Vareta, 1985), e a cidade perdeu muito cedo as características do modelo de Von Thünen. O abastecimento de lenha situa-se então na margem esquerda do Rio Tejo: Almada, Montijo (Aldeia Galega) especializam-se durante o século XIV e XV no corte e transporte de lenha e são os locais de provimento natural do combustível, que atravessa o rio em barcas ou fragatas. Já por esta altura, o carvão vegetal, com menor volume e maior poder calorífico por peso, aparece referenciado como combustível utilizado pelas populações, o que indicia que o transporte já não era compensador para a lenha.

A partir do século XVI as crises de abastecimento tornam-se frequentes: o crescimento da população, a existência de algumas indústrias devoradoras de combustível na margem esquerda do Tejo, como a indústria dos vidros e a construção naval, deslocam os locais de abastecimento para cada vez mais longe da cidade. No entanto, era apenas o carvão que tinha essa flexibilidade de ser transportado por grandes distâncias, mesmos fluviais. Embora em meados do século XVI viessem quatro vezes por semana de Benavente (Gaspar, 1970), e em 1731 se buscasse tranca de pinho ou mato junto às Vendas Novas, que distava do Tejo cerca de

35 Km (*Consulta a El Rei*, 1731, Oliveira, 1882<sup>4</sup>), estas eram apenas soluções de recurso, e a esmagadora maioria da lenha vinha, mesmo no decurso do século XVIII e XIX, de locais relativamente próximos da cidade de Lisboa: Almada, Aldeia-Galega (Montijo), Palmela, Moita e Alcochete (*Consulta da Câmara a El Rei* 8/06/1676, Oliveira, 1882). Decorre deste facto que a lenha era utilizada principalmente pelas actividades económicas que não podiam substituir a lenha pelo carvão vegetal: fornos de pão, olarias, fábricas de telha e de cal (*Consulta da Câmara a El Rei*, 1731, Oliveira, 1882). Deste modo, as crises de lenha podem ser mais agudas do que as crises de carvão: em 1685 diz-se que “*este povo padece de falta de lenha por não ter mais dos que a de além Tejo*” (*Consulta da Câmara a El-Rei* 18/05/1685, Oliveira, 1882); em 1692 denuncia-se que “*na falta de lenha para provimento de fornos de pão, cal e louça, (...), se procedia estarem parados por não terem lenha onde pudessem cozer*” (*Consulta da Câmara a El-Rei* 1692, Oliveira 1882); em 1746 “*experimentando o povo no tempo presente uma grande falta de lenha, especialmente os fornos*”, se descobre que na nova fábrica de vidros de Coina, onde os fornos laboram 24 horas, “*se consome a maior parte da lenha que produz toda a banda d’além-Tejo, tanto de sóbro, como de pinho, como de mutano*” (...) “*e como o povo de Lisboa não tem outra parte onde se fornecer, mais que as lenhas que se produzem nas mesmas terras, consumindo-se todas ou a maior parte nos vidros, fica esta cidade em grande consternação*” (*Consulta a El-Rei*, 1746, Oliveira, 1882).

Esta dificuldade em aumentar as áreas fornecedoras de lenha, leva a que os lares lisboetas, exceptuando aquilo que gastam nos fornos de pão caseiros e no ateamento do fogo, consomam maioritariamente carvão vegetal. As áreas de abastecimento são também as tradicionais da lenha, mas existem outras possibilidades. Em 1676, além de Almada, Moita, Montijo e Alcochete também se faz carvão, desde há mais de vinte anos, nas localidades de Palmela, Samora, Chança e Montemor-o-Novo (*Consulta da Câmara a El-Rei* 18/06/1679, Oliveira, 1882). Já antes, em meados do século XVI, e na falta de carvão, se escreve aos corregedores de Aveiro, Feira, Vagos, Ovar até Buarcos para não impedirem os condutores de

---

<sup>4</sup> Oliveira (1882) compilou a legislação da cidade Lisboa, mas não a interpretou. Por este motivo, seguimos esta notação.

trazerem carvão a Lisboa, o que indicia transporte por mar (*Alvará Régio* 1551, Freire de Oliveira, 1882). E em 1646, era comum as sacas de carvão virem de um porto distante do Tejo, Abrantes (*Consulta a El-Rei*, 1646, Oliveira, 1882).

A partir de meados do século XVII, com a protecção dada aos sobreiros, de modo a poder-se utilizar a sua madeira nas naus portuguesas, existem algumas dificuldades em obter carvão para abastecimento da cidade, mas depois de pedidos de licença ao Rei para fazer carvoarias, a área fornecedora estende-se, já nos finais do século, por Coruche, Benavente, Santarém e Muge (*Consulta a El-Rei* 1684, Oliveira, 1882). Em 1705, as comarcas de Santarém, Tomar, Leiria, Torres Vedras e Azambuja são incluídas na área de abastecimento de Lisboa (Decreto de 10/07/1705, Oliveira, 1882). No século XVIII, com a multiplicação das indústrias, e consequente escassez de combustível, existe também uma diversificação para Sul: a Montemor e a Alcacer do Sal<sup>5</sup> junta-se também o Algarve<sup>6</sup>. No entanto, como veremos mais à frente, o Alentejo apenas se tornará o fornecedor maioritário da região de Lisboa, a partir de meados do século XIX, quando a construção da linha de caminhos-de-ferro de Sul e Sueste assim o permitir.

O abastecimento de lenha e carvão vegetal à cidade de Lisboa, faz surgir uma série de agentes económicos: o dono das propriedades florestais, o carvoeiro ou mateiro, os condutores de lenha (barqueiros, condutores de bestas), os contratadores de carvão e lenha (os que garantem o abastecimento através de contratos na origem), os contratadores de direitos da lenha (a lenha e carvão pagavam impostos à entrada da cidade), os donos de estâncias, carvoarias e tendas, os revendedores e atravessadores. Existe assim um verdadeiro mercado energético do qual depende uma infinidade de agentes económicos e interesses, e que tem de ser regulado. Nesta regulação do mercado intervinham a Câmara Municipal e o Rei.

---

<sup>5</sup> “A falta é no Verão (quando nunca a houvera) e é de prever que no Inverno fosse pior porque as sacas eram de Alcacer e entravam nesta cidade pela Barra e não podiam vir no tempo de Inverno (...)” (*Consulta da Câmara a El-Rei* a 7/10/1705, Oliveira, 1882).

<sup>6</sup> Em 1754 existe um pedido para descarregar carvão do Reino do Algarve num cais diferente dos obrigatórios para desembarque, que não é atendido “porque outros contratadores também o têm mandado vir do Reino” sem pedirem privilégio algum (*Consulta da Câmara a El-Rei*, 1754, Freire de Oliveira).

## 2.2. Políticas Públicas

### 2.2.1. As Câmaras Municipais e a defesa dos consumidores

Nas cidades afastadas da fonte de combustível, as edilidades têm um papel muito importante na garantia de abastecimento de lenha e carvão à cidade e na defesa dos direitos dos consumidores. Em Lisboa, a comercialização destes produtos, tal como outros bens alimentares essenciais, esteve desde muito cedo sujeita a determinadas regras impostas pela edilidade aos diversos agentes que dela auferiam rendimentos. Uma das medidas mais utilizadas para proteger os consumidores de abusos de comerciantes, contratadores de carvão ou de um número excessivo de intermediários, era a fixação do preço dos bens e a proibição expressa da revenda dos combustíveis. Embora se alternem períodos de preços regulados com períodos de venda livre, sempre que o combustível não escasseia severamente, presume-se pela quantidade de avisos e posturas, que seja mais comum o preço fixo que o livre<sup>7</sup>. Cabe ao Senado da Câmara fixar essas taxas, mantendo-se informado sobre o custo da feitura das sacas e seu transporte até à cidade, de modo a que se “*determine uma taxa tão ajustada que nem o povo as comprasse por preços excessivos, nem os mercadores deixassem de lucrar com uma ganância lícita*” (Consulta da Câmara a El-Rei 1669, Oliveira, 1882). Por outro lado, a Câmara deseja e impõe que o carvão e lenha passem pelo menor número de intermediários possíveis, de modo a não afectar o preço final do bem: “*Os de Ribatejo não querem trazer lenha nem carvão a esta cidade, e isto porque muitos regatões (...) lá vão comprar a maior preço do que a taxa manda*” (...) “*qualquer pessoa de qualquer estado e condição que seja que não vá nem mande comprar a Ribatejo lenha de fogueiras nem carvão e qualquer que o contrário o fizer que perca toda a lenha ou carvão para a cidade*”(…) e seja preso por 15 dias” (Postura 1470, CML 1974, Livro de Posturas Antigas). Se estas medidas evitam a subida incontrollável dos preços da lenha e do carvão, fomentam por vezes comportamentos menos correctos por parte dos poucos agentes

---

<sup>7</sup> Não sabemos quando foram fixados pela primeira vez os preços da lenha ou carvão, mas Devy-Vareta (1986) afirma que em 1456 já se fixavam preços de lenha; em 1499 publica-se uma postura: “*Que nenhuma pessoa de qualquer condição seja tão ousado que venda nenhuma lenha de forno a mais do que vinte reais a dúzia da lenha de pinho e a de carrasco e de piloto a quinze reais a dúzia (...)*”.

intermediários com licença para os comercializar. Fenómenos de açambarcamento para revenda ilegal ou para conduzir a uma percepção errada por parte da edilidade do valor real do combustível<sup>8</sup> eram muito comuns: em 1743 o juiz da Casa dos 24 denuncia ao Senado da Câmara de que a grande falta de carvão que a cidade experimenta resulta do pouco cuidado em evitar descargas de noite destinadas a ocultar a mercadoria no armazém; em 1838, a Câmara Municipal de Lisboa ameaça os negociantes de carvão com a retirada de licenças motivada pelo monopólio que estes faziam, chegando ao abusivo de fecharem os armazéns (Portaria 30/06/1838, CML, *Providências Municipais*, 1833-1838).

A Câmara tomava algumas medidas contra estes açambarcamentos: mandava abrir os armazéns para repartir o carvão pela população, punia os infractores ou designava lugares específicos para depósito de carvão<sup>9</sup>. Um dos maiores problemas que a Câmara parecia ter na questão do abastecimento do carvão e lenha aos preços acordados pelas posturas, consistia nos excessos dos militares que se apropriavam do carvão que chegava dos barcos e faziam, eles próprios, o papel de revendedores. A Câmara não devia ter grande jurisdição sobre estes agentes porque as queixas ao Rei são quase anuais: *“os soldados a cavalos divididos pelas estâncias de repartição são dispenseiros de todo o provimento que entra nesta cidade, com tal e perversa repartição que os fornos fecham-se por falta de lenha, o carvão se estanca, os mantimentos se atravessam para vender por excessivo preço, e os regatões ou regateiras, com escolta se fazem insolentes”* (Consulta da Câmara a El-Rei, 22/11/1764, Oliveira, 1882).

Na defesa dos direitos dos consumidores, um dos aspectos que a edilidade procurava salvaguardar era o estabelecimento de uma medida uniforme para as sacas de carvão. Numa

---

<sup>8</sup> Muitas vezes, os açambarcamentos começavam no local de fabrico: Em 1672 um decreto real permite ao senado mandar às vilas do Ribatejo e outra margem pessoas para fazerem conduzir o carvão devido aos contratadores impedirem a condução, a fim de levantarem a taxa. (Decreto do Rei 4/03/1672, Oliveira, 1882).

<sup>9</sup> Em 1856, por exemplo, devido ao monopólio de carvão, a Câmara proibiu dentro da cidade e fora dela armazenamento de carvão fora dos locais designados: Mercado de ver-o-pezo, carvoarias (até 10 sacas) e as estâncias que existem desde a Rua da Boa-Vista até à Calçada do Marquês de Abrantes e Praia de Santos nas Terceiras (Postura 14/7/1856, CML, *Providências Municipais*, 1842-1852).

altura em que a venda a peso não era comum, exigia-se aos fornecedores carvão ensacado com as medidas da cidade e atribui-se penas a quem não as cumprir<sup>10</sup>.

Mais complicada que esta regulação quotidiana da comercialização dos produtos energéticos por parte da câmara, era a gestão das crises de abastecimento de combustíveis que eram motivadas por uma escassez real nos locais de corte de lenha e fabricação do carvão. Como a cidade não tinha baldios, as políticas de gestão florestal não eram da sua estrita competência e um melhor provimento da cidade apenas podia ser obtido através da intervenção régia. No entanto, a Câmara tem um papel importante na resolução dos problemas de abastecimento, uma vez que é ela que denuncia as situações de escassez e sugere algumas políticas ao Rei. Em 1676, por exemplo, ela interpela o rei pedindo-lhe um aumento da extensão das carvoarias: *“A falta de carvão é tão grande nesta cidade e virá a ser tanto maior que, pelas informações que o senado há tomado, só V. Alteza lhe pode dar o remédio conveniente, sendo servido permitir que se possam fazer mais carvoarias naquelas terras que estão hoje proibidas, por serem coutadas, nas quais se não se considera prejuízo e que pode com proveito de V. Alteza no que toca a direitos, fazer abundante provimento durante muitos anos”*<sup>11</sup> (*Consulta a El-Rei 8/6/1676*, Oliveira, 1882).

Por último, a Câmara também é intermediária dos seus munícipes, na questão dos direitos dos combustíveis. O carvão e a lenha, tal como outros produtos, eram sujeitos a

---

<sup>10</sup> No livro das posturas antigas: (...) *nenhum seja tão ousado que venda nem traga carvão para vender salvo desta medida – de uma vara em longo e meia vara em altura e qualquer outra medida que se vender perde o vendedor o carvão e carga que o trouxer*. (CML, 1974, *Livro de Posturas Antigas*). Em 1716 uma vez que os *“vendedores de carvão e mais pessoas que o costumam conduzir vendem o carvão em sacas mais pequenas do que aquelas que são marca da cidade”*, a vereação camarária acorda *“que de hoje em diante as sacas serão da medida do dito padrão tendo de comprimento uma vara de três dedos e de largura duas terças menos uma pollegada, e sendo marcadas com a marca da cidade e bem cheias”* e quem não o cumprisse estava sujeito a pena de trinta dias, trinta cruzados de multa e perda das sacas achadas cuja pena será metade para a cidade e metade para o denunciante. (Assento de Vereação, 12/08/1716, Oliveira, 1882). Em 1851, foi acordado um método de fiscalização para verificar se as sacas com novas medidas eram falsas: *“Quando os oficiais que apreenderem as sacas desconfiarem que estas não são do padrão, são chamados dois homens desinteressados pegando cada um na boca da saca ou meia boca, a levantam no ar, sacodem até 3 vezes sem contudo baterem no chão, para evitar a quebra do carvão, isto verificará se ele está cheio ou não cheio e a multa é de 4\$000 réis.”* (Postura 22/09/1851; CML, *Providências Municipais*, 1842-1852).

<sup>11</sup> Sugerindo o aproveitamento dos seguintes locais: os baldios de Benavente, baldios de Coruche, montarias de Erra, Montargil e Ingñias (que sem dano de arvoredo podem dar tanto carvão que baste para o provimento desta cidade durante 4 a 5 anos), Muge e Santarém (sendo tão grandes que poderá baratear o carvão de maneira que se ponha a taxa por meio do preço que ela hoje vale), (*Consulta a El-Rei de 8/06/1676*, Oliveira, 1882).

pagamento de direitos à entrada da cidade, e eram cobrados sobretudo pelos contratadores reais. Por vezes a elevação de tais direitos punha em causa a taxa em vigor ou o abastecimento da cidade, o que levava a Câmara a pedir algumas concessões ao Rei. No ano de 1684, uma falta de lenha na cidade é atribuída aos “*contratadores das sete casas pedirem mais direitos do que dantes*”, pedindo-se alguma moderação ao Rei: “*Este povo padece de grande detrimento com a sua falta, por não ter outras partes de que se proveja, mais das que de além Tejo, ficando incapazes os fornos para cozerem o pão de que se sustentam os moradores na cidade, não sendo justo que o interesse particular prejudique a utilidade pública, e ainda que a fazenda real tivesse perdas, quando se encontra o bem comum deve-se tolerar*” (Consulta da Câmara a El-Rei, 18/05/1685, Oliveira, 1882).

Embora o papel das Câmaras Municipais na defesa dos consumidores seja uma constante, o município também surge como cobrador de direitos. Em 1766, em Lisboa, instituiu-se um imposto denominado de “Donativo” sobre o tojo, carqueja, mutano, carvão, cepa e lenha que entrassem na cidade o qual viria a ser extinto apenas em 1911<sup>12</sup>, numa altura em que o transporte por caminhos-de-ferro e os combustíveis alternativos tornavam irrisória a quantia arrecadada. Já no final dos anos oitenta do século XIX, a Câmara obtinha receitas fiscais através de um imposto de consumo sobre o carvão vegetal<sup>13</sup>.

### 2.2.2. As políticas do Rei

Nas questões do regular abastecimento de lenha e carvão às populações das mais diversas localidades, o papel do Rei é ambíguo. Se lhe interessa velar pelos interesses dos seus súbditos, muitas vezes esses mesmos interesses são contrários aos seus. De facto, o Rei dispõe de uma superfície florestal imensa para as suas actividades de caça, e a utilização dessa superfície para o fabrico de carvão ou corte de madeira, com fins comerciais destinado ao provimento de populações não locais, é rigorosamente proibida pelos decretos reais. Por outro

---

<sup>12</sup> O donativo seria instituído com o fim de se construírem dois cais de desembarque de mercadorias, uma vez que a falta de locais apropriados tornava os produtos mais caros devido a aumento com as despesas de condução. Os barcos pagavam 300 réis por viagem e o tojo um acréscimo de 5 réis por tara (Câncio, F, 1951). Só um dos cais previsto foi construído, sendo extinto em 1911, “*não só pelo pouco que rende (...), mas por constituir uma impertinência* (Sessão de vereação de 7/12/1911).

<sup>13</sup> No capítulo 3. falaremos desses impostos.

lado, tem interesses financeiros na cobrança de impostos sobre o carvão e a lenha que chegam a algumas cidades, o que pode conduzir a preços elevados dos combustíveis, contrários aos interesses das populações.

Até ao século XIV, políticas florestais régias que conduzissem a um melhor provimento das cidades mais carentes de combustível (entenda-se descoutamentos) não eram muito comuns – raramente o Rei atende às queixas de escassez de combustível quando são contrárias aos seus interesses (Devy-Vareta, 1986). No entanto, à medida que as carências se avolumam, algumas providências são tomadas: no reinado de D. Manuel, Almeirim, Sintra, Ribatejo, Rio de Coima até Azeitão e Sesimbra são decoutadas e em 1495 lançam-se leis de protecção contra o fogo florestal (Devy-Vareta, 1986).

Em relação à cidade de Lisboa, e a partir do século XVI, o Rei acede a parte dos pedidos camarários de melhoramento das condições de oferta de produtos energéticos. Em 1552, sendo *“informado que os vidreiros que têm os seus fornos no lugar do Ribatejo, da banda d’além desta cidade, gastam tanta lenha nos ditos fornos que continuamente ardem que é causa de faltar provimento à cidade”* ordena *“que nenhum vidreiro tenha nem faça forno de vidro nos ditos lugares do Ribatejo, até sete léguas em redor do Tejo”* (Alvará Régio de 1552, Oliveira, 1882). Em 1559 idênticas medidas são tomadas em relação à indústria de refinação de açúcar<sup>14</sup> (Devy-Vareta, 1986). Já no século XVIII os descoutamentos para servir a cidade de Lisboa tornam-se mais comuns: em 1705, o rei ordena ao monteiro-mor que nos concelhos de Muge, Benavente e vila de Ínguias se pudesse fabricar carvão (Consulta da Câmara a El-Rei a 16/10/1705, Oliveira, 1882); no mesmo ano concede jurisdição à Câmara de Lisboa para poder ir buscar lenha e carvão até vinte léguas de extensão (100 km), de modo a poder compreender os distritos e comarcas de Santarém, Tomar e Torres Vedras (Consulta da Câmara a El-Rei, 23/02/1707, Oliveira, 1882).

---

<sup>14</sup> *“Eu El-Rei faço saber a quantos o virem, que os vereadores e os procuradores desta cidade de Lisboa e os presidentes dos mesteres, dela me fizeram uma petição que os que nesta cidade refinam açúcar causam com isso muito prejuizo ao povo e além disso gastam no refinar dele tanta lenha grossa, que era causa desta cidade ter falta dela e estoirarem os pinhais do Ribatejo, e que eram muito necessários para fazer os navios da cidade.”* Por estes motivos, o Rei proíbe a refinação de açúcar 10 léguas em redor da cidade (Decreto 30/08/1559, Oliveira, 1882).

Em relação aos direitos sobre o carvão, as relações nem sempre são cordiais entre as cidades e o Rei. O Rei pede explicações frequentes sobre posturas camarárias que determinam um tamanho das sacas tão específico<sup>15</sup> ou um preço de carvão ou lenha tão diminutos<sup>16</sup> que desmotivam a entrada de carvão na cidade, com conseqüente perda de direitos reais. Mas quando o carvão ou lenha escasseiam, o Rei admite a cessão temporária de direitos reais de modo a resolver as necessidades do povo.

Por último, o Rei emprega também algumas medidas para evitar a travessia do carvão: proíbe a recolha pelos seus contratadores dos direitos dos combustíveis em ser<sup>17</sup>, manda punir os militares que se apropriassem do carvão em barcos para depois revender, concede jurisdições plenas para punir os que descaminham o carvão<sup>18</sup>.

### 2.3. Algumas fontes quantitativas

O consumo de lenha ou de carvão vegetal para fins domésticos encontra-se mal documentado. No espaço rural é a própria família que se dedica à tarefa de apanhar a lenha na sua exploração, baldios ou terras vizinhas. Na cidade ela é susceptível de ser comprada, mas raramente existem estatísticas disponíveis sobre a quantidade de lenha adquirida. A única fonte precisa que temos sobre o carvão que abastece a capital antes do século XIX, data de 1552: *“entram em cada ano nesta cidade, de carvão, 280 000 até 300 000 sacos de carvão, e isto o do*

---

<sup>15</sup> Decreto 3/10/1646 – O Rei assina um decreto a pedir justificações sobre uma queixa que lhe tinha feito um contratador de portagem sobre uma nova postura que exigia que as sacas fossem convertidas em medidas da cidade, considerando que esta nova postura resulta dano real da fazenda e a Câmara teria de ter informado. (Oliveira, 1882)

<sup>16</sup> A 11/10/1642 o Rei pede explicações à Câmara devido ao Contratador de direitos Francisco Lopes Franco ter encampado o seu contrato por motivo de a uma nova taxa que a Câmara impôs no carvão, queixa que só é retirada, depois da Câmara ter decretado venda livre; em 27/11/1656 recomenda à Câmara o aumento da taxa pela queixa que o contratador da portagem lhe fez do pouco carvão que entrava na cidade; Em 24/07/1669 faz um decreto para o conselho da fazenda ir à Câmara ver a questão dos mariantes do Ribatejo, mercadores e contratadores de carvão que se lhe queixam sobre as taxas não permitirem qualquer lucro (Oliveira, 1882).

<sup>17</sup> Uma das principais queixas da gestão camarária em relação aos direitos em ser, é que os contratadores abusavam desse pretexto para armazenarem o carvão todo e depois o revenderem.

<sup>18</sup> Em 1706, por exemplo, o Rei, *“sabendo a falta de lenha e carvão, os excessos dos soldados, o abuso das jurisdições, a não abundância daqueles géneros, a falta das fábricas, carretas e barcos para as conduções”* (...) concede *“jurisdição plena para aplicar penas (que não sejam vis) a quem descaminhar o carvão”* (...) e *“não pode valer nenhum privilégio nem de fôro, ainda que seja militar, porém sendo os delinquentes pessoas do estado da nobreza que são isentas da jurisdição do senado, me dará conta o presidente pela secretaria do expediente antes de proceder ao castigo”* (Decreto de 21/01/1706, Oliveira, 1882).

mar, e o de terra, e o que vem pelo rio” (Brandão, 1990), o equivalente a cerca de 3 sacas por pessoa, e a 1,1-1,8 kg de lenha per capita por dia<sup>19</sup>. Por seu lado, Travassos (1810) indicava o valor de apenas 0,5 kg por dia e por pessoa, de lenha ou o seu equivalente em carvão vegetal, para cozinhar refeições na capital no início do século XIX (Travassos, 1810). Em meados dos anos trinta do século XIX, o rendimento do imposto donativo<sup>20</sup> sobre as embarcações que transportavam carvão e produtos lenhosos para a cidade de Lisboa, permite supor que o consumo energético da cidade equivalia ao que 6 000 a 7 000 embarcações podiam carregar<sup>21</sup>.

A melhor fonte para estimar os consumos de lenha e carvão da cidade, data da segunda metade do século XIX. Encontramos desde 1854 até 1888<sup>22</sup>, as quantidades de lenha, cepa, tojo, carqueja, pinho e esteva e carvão vegetal que entram na cidade de Lisboa e que pagam imposto à Alfândega Municipal. Reproduzimos esses valores, já medidos em kg de lenha/per capita/dia na Figura 1 abaixo.

---

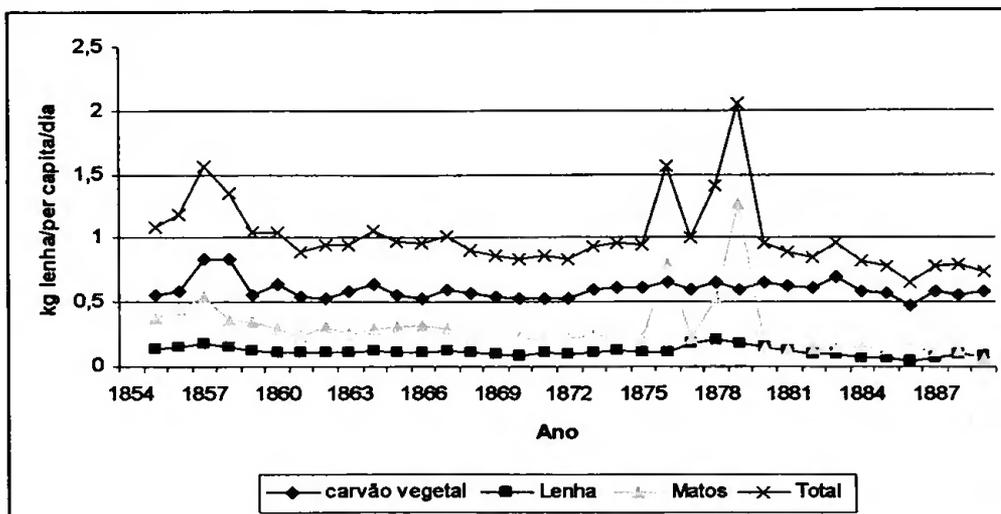
<sup>19</sup> Considerando que o peso das sacas podia variar entre 60 e 100 kg nessa altura, os valores per capita/dia convertidos em lenha podiam situar-se entre 1,1 kg e 1,8 kg. Se formos mais longe e se considerarmos o equivalente em lenha queimada os consumos podia situar-se em cerca de 4 kg per capita/dia. Para os cálculos de consumo de energia primária de um país converte-se o consumo de carvão vegetal na lenha que lhe deu origem. Para o cálculo de consumo de energia final utilizam-se o poder calorífico de cada um dos combustíveis. Ver notas de rodapé 25 e 26 à frente para explicação desses valores.

<sup>20</sup> O imposto donativo, tal como nos referimos na nota de rodapé 12 tinha sido instituído em 1766 com o objectivo de se construírem dois cais de desembarque. Entre 1766 e 1911 todos os barqueiros que entrassem na cidade de Lisboa com produtos lenhosos pagavam 300 réis de viagem e um acréscimo de 5 réis por talha se a lenha fosse de tojo. Só será possível obter uma série completa desse imposto quando o Arquivo Histórico de Lisboa reabrir ao público (em finais de 2005, ainda se encontrava fechado para desinfectação). Sem este recurso, conseguimos apenas coligir os valores do rendimento donativo para 1835, 1838, 1839, 1877 a 1879 e 1911 a partir das *Synopses* do Arquivo Municipal de Lisboa.

<sup>21</sup> O rendimento em 1835, 1838 e 1839 totalizou 1692, 2081 e 2186 mil réis. Considerando que a quantia paga pelas lenhas de tojo é irrelevante, dividimos o valor arrecadado por 300 réis (quantia que os barqueiros tinham de pagar) o que nos deu a quantidade de embarcações: 5639; 6939; 7284 (CML, *Synopses*, 1835, 1838 e 1839). Para saber a quantidade de produtos lenhosos seria necessário saber a capacidade dos barcos em volume e as proporções de cada combustível, uma vez que o carvão vegetal é menos volumoso do que a lenha. Se o barco transportasse apenas carvão vegetal talvez 75 sacas fosse considerado um valor normal. Em 1642 a Câmara queixa-se a El-Rei do barqueiro “*Domingos Fernandes de Abrantes ter descarregado 75 sacas de carvão fazendo combinações com o Sr. que cobra direitos para que lho vendam livre de taxas*” (*Consulta a El-Rei em 22/02/1642*, Oliveira, 1882). No entanto, qualquer estimativa realizada nesta base será pura especulação, pelo que não a empregamos aqui.

<sup>22</sup> Em 1888 o imposto sobre a lenha, pinho, tojo, cepa e carqueja foi eliminado, mantendo-se apenas o do carvão vegetal. É também a partir desta data (1886) que a área sujeita ao imposto de consumo de Lisboa é alargada devido à inclusão dos concelhos de Belém e Olivais na cidade de Lisboa. Nas duas décadas que se sucederam ao alargamento da cidade de Lisboa, a zona sujeita a imposto nem sempre coincidiu com os limites da cidade, o que torna a análise dos consumos per capita a partir desse período um pouco mais complicados de analisar.

**Figura 1 – Consumo *per capita* /dia de lenha, matos e carvão vegetal na cidade de Lisboa em Kg de lenha equivalente**



Fonte: *Mapa Estatístico dos géneros despachados pela Alfândega Municipal de Lisboa (1854/1855 até 1858- 1859)*; *Mappas Estatísticos e do Rendiment da Alfândega Municipal de Lisboa no ano económico de (1859-1860 até 1865-1866)*; *Estatística da Alfândega Municipal de Lisboa no ano económico de...* para restantes valores. Conversões utilizadas: saca de carvão 98,5 kg<sup>23</sup>; talha de pinho ou esteva 307 kg, faxina de lenha 19 kg, talha de carqueja 232,5 kg (média das talhas pequenas (94 kg) com as grandes (371 kg); talha de tojo 120 kg (Pauta de 30/06/1867, *Estatística da Alfândega Municipal no ano económico de 1867*). Carvão vegetal convertido em lenha pelo seu poder calorífico (1 kg de carvão vegetal equivale a 2,2 kg de lenha). Matos convertidos em lenha, assumindo-se um valor calorífico igual. População: dados de Rodrigues, T.M.F. (1993), *Lisboa no século XIX: dinâmica populacional e crises de mortalidade*.

A figura demonstra que os consumos totais de lenha, matos e carvão vegetal situaram-se entre 1856 e 1888 entre os 2 kg/dia/per capita em 1878 e 0,74 kg/dia/per capita em 1888. Muito da culpa da variação deste consumo pode no entanto ser alocada aos consumos de matos, mais especificamente aos de carqueja que variam muito de ano para ano. Centrando-nos apenas nos

<sup>23</sup> Simplesmente a média dos valores indicativos para a conversão de uma saca de carvão de sôbro (dimensões 1,15 de comprimento e 0,76 de largura ou 1,32 de comprimento e 1,10 de largura) em Kgs pela Pauta de 30/06/1867 (*Estatística da Alfândega Municipal no ano económico de 1867*). Subsistem no entanto algumas dúvidas sobre o verdadeiro peso das sacas e se terá sido diferente consoante diferentes épocas. Luís da Cunha Gonçalves em 1922 relata desta forma o tamanho das sacas no Alentejo, principal abastecedor de Lisboa no início do século XX: "o empreiteiro recebe uma certa verba por cada saca de 90 quilos que vai empinar e encher no terreiro" (...) Note-se que a palavra saca é, em regra, correspondente a 180 kg, é uma medida teórica, mas que serve de base nos contratos" (Gonçalves, 1922). Os anúncios anteriores a 1850 não comprovam estas medidas da saca, parecendo que nessa altura poderiam ser mais pequenas: "vende-se bom carvão em sacas maiores do que se vende em toda Lisboa, é bem limpo e bem joeirado, é só puro bago, sepa a 700 réis, sôbro 960 réis, também se vende a arroba 200 réis, sobre 260 réis, S. João da Praça, 50ºB" (O Grátis, 24/05/1848). Segundo estes anúncios uma saca não teria mais do que quatro arrobas, isto é, 60 kg.

consumos de lenha e de carvão vegetal, verificamos uma situação mais estável. Os consumos de carvão vegetal, combustível maioritariamente utilizado pelas populações domésticas, mantêm-se, salvo algumas excepções, constante durante todo o período, na ordem dos 0,6-0,7 kg /dia/*per capita* medidos em lenha equivalente. Os consumos de lenha, por seu lado, também se mantêm relativamente constantes, situando-se entre 0,1 e 0,2 kg/*per capita*/dia. Apenas nos últimos anos da década de oitenta parece existir uma tendência para o decréscimo de consumo de lenha. Estes valores já coligidos numa altura de introdução de alguns combustíveis modernos demonstram que a transição energética não se fez propriamente à custa da substituição dos combustíveis tradicionais. Estes dados comparam bem com as indicações de Brandão (1990) se considerarmos os matos e lenha, e com as de Travassos (1810) se considerarmos que o combustível utilizado para cozinhar as refeições dos lisboetas era o carvão vegetal. É difícil separar os consumos industriais dos consumos domésticos. No entanto, pensamos que o carvão vegetal configura um bom indicador para os consumidores domésticos<sup>24</sup>, enquanto a lenha e os matos configuram um bom indicador para os consumos industriais. Sendo a suposição correcta, os consumos domésticos corresponderiam a cerca de 50-60% dos consumos totais de combustíveis lenhosos até finais da década de setenta, e cerca de 70%-80% nos últimos anos em que as lenhas e matos foram sujeitos a imposto de consumo. Estes resultados podem confirmar que a transição energética foi mais rápida na indústria do que nos agregados domésticos.

Podemos comparar os resultados de Lisboa com os obtidos para outros países se convertermos os nossos resultados em energia primária, isto é, incluindo a quantidade de lenha necessária para a produção de carvão vegetal<sup>25</sup>. Neste caso, os requerimentos energéticos da cidade de Lisboa são durante todo o período, por simples média aritmética, cerca de 1,8 kg *per capita*/dia. Em Madrid, em 1676 o consumo de lenha situava-se nos 1,4 kg de lenha equivalente *per capita* /dia e cerca de 2,15 kg/*per capita* dia no final do século XVIII (Warde, 2006). A cidade de Lisboa no século XIX também comparava bem com resultados obtidos para o século XVIII em Itália: de 2,3 kg em Piemonte a 1 kg na Sicília (Malanima, 2006a). Exceptuando a

---

<sup>24</sup> Na secção seguinte, estabeleço algumas justificações para esta minha suposição.

<sup>25</sup> 1 tonelada de carvão vegetal necessita de 5 toneladas de lenha. Ver nota de rodapé 26.

Holanda e a Inglaterra, onde existia já um uso acentuado de carvão nos séculos XVII e XVIII, os países mediterrânicos tinham consumos inferiores aos da Europa Central e Norte. Estudos realizados demonstram que o consumo de lenha se situava nos 4 kg *per capita* em países como a França e Holanda até quase 10 kg *per capita*/dia na Finlândia (Malanima, 2006 a).

#### 2.4– Rumo à eficiência energética

Vimos que o carvão vegetal se torna um combustível indispensável para as cidades populosas e destituídas de mato uma vez que a diminuição do seu volume e peso por unidade de energia permite reduzir os custos de transporte e, por consequência, o preço final do combustível. Todavia, em termos de energia primária, o carvão vegetal é um combustível muito pouco eficiente: mais de metade do poder calorífico da lenha que é enfiada para fabricá-lo é perdida no processo de combustão<sup>26</sup>. Em termos do país, a preferência pelo carvão vegetal devido ao seu preço, volume ou asseio parece sugerir a existência de um custo de oportunidade porque, perdendo-se energia, perde-se também a possibilidade teórica de criar mais indústrias, utilizar mais madeira, ter mais floresta, aquecer mais famílias. Quer isto dizer que uma família urbana estará condenada a consumir mais do dobro da energia primária do que uma família rural? Não necessariamente. Existem diferenças climáticas importantes, hábitos distintos, “saberes” próprios na construção das casas e equipamentos, que são característicos de cada região. Por outro lado, o problema da escassez de combustível, não é apenas solucionado através de licenças para fazer carvão em locais longínquos, ou por uma gestão florestal concertada com o mercado, como vimos atrás. Mais na cidade que no campo, o preço da lenha e do carvão, desde que significativo no orçamento familiar, não deixa os consumidores indiferentes. Estes procurarão formas de diminuir a despesa, não só pela redução daquilo que se considera supérfluo, como também através da procura de uma exploração mais racional do calor. O incremento da eficiência energética de um agregado doméstico pode ocorrer devido a

---

<sup>26</sup> Infere-se esta percentagem de combustível perdido através das experiências feitas por V.Lopes (1929). *O gás das florestas, carburante de substituição da gasolina*, Lisboa: Sociedade de Tipografia. O autor terá construído vários fornos de lenha de várias espécies florestais, e no final da fogueira obteve, em termos de peso, rendimentos de 16% a 23%. O valor calórico da lenha por tonelada = 0,429 kgec e o do carvão = 0,985 kgec, pelo que se perde 55% da energia potencial da lenha no processo de combustão.

uma multiplicidade de factores: melhorias no rendimento dos equipamentos, nos materiais de construção das habitações ou ainda mudanças nos hábitos de consumo, entre outros.

Em alguns países europeus existem indícios de que os ganhos de eficiência motivados por um melhor isolamento térmico da casa e por inovações tecnológicas ao nível dos fogões terão por vezes suplantado o aumento da procura de aquecimento, à medida que o rendimento aumentava. Kander (2002), numa estimativa da lenha consumida pelos agregados domésticos da Suécia, chegou à conclusão que o consumo anual per capita teria variado de um total de 4,7 m<sup>3</sup> de lenha em 1800 para 3,1 m<sup>3</sup> em 1850. Os motivos para esta súbita diminuição resultavam de uma difusão acelerada do fogão de aquecimento de Cronstedt que conseguia aproveitar cerca de metade da lenha que consumia em aquecimento, muito mais do que os antigos fogões abertos com apenas 10% de rendimento (Kander, 2002).

Terá havido espaço para melhorias significativas na eficiência dos combustíveis nos lares portugueses, no longo período de monotonia da lenha e carvão vegetal como combustíveis exclusivos para aquecimento e cozinha? Em que extensão?

No início do século XIX, alguns estudos apontam para que se gastasse mais combustível nas localidades rurais devido a uma melhor provisão de lenha: *“Fora de Lisboa, isto é nas províncias, onde a lenha e o carvão são geralmente mais baratos, parece que o desperdício é muito maior do que a diferença de preço”* (Travassos, 1810).

A maior propensão ao consumo, por parte das províncias não é no entanto apenas explicada por uma maior disponibilidade de recursos. O equipamento exclusivo para aquecimento e cozinha é a lareira, devoradora de combustível, com reduzida eficiência, não só por ser aberta, como também por desconhecimento de processos para tornar o seu isolamento mais eficaz. Às casas faltam muitas comodidades de isolamento térmico como vidros nas janelas ou argamassa. Algumas casas utilizam a madeira como material de construção, outras têm colmo nos telhados, outras chão de terra. As panelas de barro preto ou vermelho, tão comuns, apesar de baratas, fazem gastar muito combustível. Por outro lado, desconhecem-se processos de tiragem do fumo eficazes em muitas regiões. A chaminé é empregue no Sul desde a ocupação mourisca, mas no Norte ela é praticamente inexistente, significando que o fumo se



escoa por portas e janelas abertas ou por frestas abertas no telhado, dificultando o processo de combustão e impregnando o ar com uma atmosfera viciante e venenosa, gastando mais lenha que o necessário para uma mesma necessidade energética (Oliveira e Galhano, 1998). A não difusão de um objecto tão antigo como a chaminé no Interior Norte do País até meados dos anos 50 do século XX é algo que fica por resolver, mas que pode ter sido motivada por dois factores: ou os habitantes locais nunca as aprenderam a fazer ou a chaminé era vista como um objecto que retirava calor à casa, sendo rejeitada pelas regiões mais frias do país<sup>27</sup>. Por fim, existem motivos sociais e económicos para um maior consumo de combustível: a lareira é local de reunião familiar; a lareira está acesa durante grande parte do dia porque os processos de obtenção do fogo são morosos ou caros, a lareira é essencial para defumar as carnes e secar as castanhas, desaconselhando por isso possibilidades que existem nas cidades como o uso de fornalhas (Gyrão, 1834).

Nas cidades mais afastadas da fonte de combustível, as melhorias nos rendimentos dos aparelhos, no conforto das casas surgem com maior frequência, não só pela dificuldade de acesso ao combustível, como também por terem no seu núcleo comerciantes, artífices especializados, e estarem mais abertas à introdução de uma inovação que vem de fora.

Uma das modificações mais antigas foi a separação do equipamento de cozinha do equipamento destinado ao aquecimento. Fogareiros de barro cozido portáteis devem ter-se difundido com a mudança de combustível (da lenha para o carvão vegetal), uma vez que seriam pouco apropriados para queimar em lareiras. No século XVI, os lisboetas “*continuavam a assar sardinhas pescadas no mar próximo em fogareiros (de barro cozido) que trazem para as portas das suas casas*” (Couto, 2004), o que nos sugere pelo menos uma separação entre o equipamento de cozinha e o de aquecimento. Dois séculos mais tarde, as lareiras nem sequer constam nos equipamentos das novas casas lisboetas reconstruídas após o terramoto: “*embora*

---

<sup>27</sup> A ideia de que a chaminé gasta mais combustível do que se não existisse era partilhada ainda no século XIX por autores que escreviam sobre conceitos higiénicos na habitação: “*A chaminé tem um único contra; não é económica, senão nas localidades onde o combustível é quase sem valor. Com efeito na chaminé utiliza-se apenas 1/10 do calor que produz; o resto vai pela conduta e só serve para aquecer o ar dos telhados*” (Corazzi, 1883). No entanto, hoje em dia sabe-se que, sem chaminé, a combustão não é perfeita, e que uma boa chaminé perde menos energia do que uma combustão imperfeita e saídas de fumo improvisadas.

*dispondo de todo o conforto (com pias para despejo de águas sujas), são frias no verdadeiro sentido do termo, por falta de lareiras” (Couto, 2004). Talvez por falta de combustível, e não tanto por falta de frio, o lisboeta procurava racionalizar os gastos em carvão, limitando-se à utilização de braseiras nos três meses mais frios do ano, que leva os estrangeiros que nos visitam no século XVIII a queixarem-se da sua ineficácia: “a julgar pelos preconceitos da nação a este respeito, um fabricante de fogões pouco sucesso teria em Portugal (...) a minha hospedeira teve a bondade de me mandar aquecer os aposentos à portuguesa. Emprega-se para isso uma espécie de bacia de pedra cheia de brasas, as quais se abana com um aparelho semelhante a um leque. No entanto, dava pouco calor e provocava dores de cabeça<sup>28</sup> durante a noite.” (Nogueira, Rodrigues, Santos, 1992).*

Se a ausência ou ineficácia dos aparelhos de aquecimento, eram sinónimo de uma restrição energética que os lisboetas impunham a si próprios, as alterações nas habitações vieram devolver-lhes algum conforto térmico. As casas posteriores ao terramoto já tinham vidraças que vêm substituir as portadas de madeira e no século XIX já se utilizava a telha marselhesa (mais sólida do que a telha rural) (Oliveira e Galhano, 1998).

Uma inovação extremamente importante na diminuição do consumo de combustível foi o desenvolvimento de novos métodos de atear o fogo, menos morosos do que o antigo processo do fuzil com pederneira. Foram os fósforos, primeiro de pau, depois de cera (1840) e por fim de enxofre, que permitiram, a pouco e pouco, que a lenha estivesse a ser queimada apenas quando desejado (Vasconcelos, 1983). Os fósforos tiveram mais sucesso nas cidades do que nas aldeias. Muitos não tinham posses para comprar fósforos, apesar do seu valor quase irrisório, utilizando por isso formas diferentes de conservar o lume com manter sempre um borrarho aceso, ou ir pedir umas brasas à vizinha (Vasconcelos, 1983).

---

<sup>28</sup> A braseira, ainda utilizada hoje em dia por algumas populações rurais é perniciosa para a saúde devido ao monóxido de carbono que liberta, por vezes fatal: “Mesmo no caso de se empregarem nelas carvões incandescentes, elas são muito inconvenientes, porque se não colocam no ar ácido carbónico impregam-no de anhydro carbónico”, “Em Elvas, onde os brazeiros estão em uso (1883), para evitar os envenenamentos por aquele gaz tão deletério, conservam-se as janelas abertas mesmo durante os dias de grande frio” (Corazzi, 1883). No caso do nosso visitante as dores de cabeça são muito vulgares, e são sintoma de certo envenenamento muito sentidos na época “por pessoas que utilizam ferros combustíveis em quartos pequenos” (Corazzi, 1883).

Os primeiros fogões chegaram tarde, sendo construídos de tijolo, podendo ter sido uma consequência do alteamento das lareiras<sup>29</sup> que Galhano apenas havia verificado em algumas regiões, como a saloia, ou uma imitação dos que já se construía por toda a Europa do Norte (Oliveira, Galhano, 1998).

Salvo raras exceções, no início do século XIX, apesar de já existirem um sem número de inovações nos países nórdicos e anglo-saxónicos que permitiam poupar combustível, os equipamentos continuavam a ser tão pouco eficientes como há séculos atrás. No entanto, a partir desta data começam a surgir algumas preocupações com a poupança do combustível, especialmente de alguns letrados com profundo conhecimento do que se passava no estrangeiro.

Travassos (1810) é um dos primeiros “inventores” portugueses a preocupar-se com a economia de combustível, anunciando no seu “*Ensaio sobre a economia dos combustíveis*”, premiado pela Academia Real das Ciências, os resultados das experiências que realizara com umas caldeiras, vasos e marmitas que tinha feito construir tentando aplicar, segundo o próprio, os métodos do Conde de Rumford<sup>30</sup>. A ideia de Travassos consistia em estar o fogão dentro dos mesmos vasos portáteis que eram constituídos por paredes muito delgadas e de matéria boa condutora de calor, e em aproveitar somente o calor necessário para a cozinha. De acordo com o próprio a economia que havia conseguido com o seu novo invento estava para a de Rumford, como de três para um, tendo conseguido poupar 7/8 partes do combustível normalmente utilizado por uma dona de casa: “*A carestia de lenha e do carvão em Lisboa tem chegado a um ponto que a lenha custa menos de 5 réis e o carvão pouco menos de 13 réis o arratel. (...) Tendo-me informado de várias donas de casa, não das ricas nem amigas do luxo, mas das que por génio ou por necessidade amam a economia e a sobriedade; tenho coligido que, para preparar pelos modos ordinários o alimento de cada pessoa, é necessário gastar para cima de*

---

<sup>29</sup> Sarti (2001) afirma que a introdução dos fogões partiu de um desenvolvimento de fornos de tijolo e argila construídos em alvenaria e revestidos de azulejo e faiança, tendo-se desenvolvido nos países da Europa do Norte, mas não em Itália, França ou Portugal, onde eram comuns as lareiras.

<sup>30</sup> Rumford, um inventor alemão, nomeado embaixador na Grã-Bretanha em 1798, havia conseguido construir nos finais do século XVIII um fogão diferente dos modelos que até então se conheciam: uma instalação maciça de tijolo, onde havia aberturas para todos os utensílios de cozinha. Debaixo de cada utensílio havia uma lareira separada por uma grelha e uma cavidade para a cinza. O princípio de Rumford consistia em utilizar para cada operação o combustível estritamente necessário, e com isto Rumford tinha conseguido reduzir o preço do combustível a 1% do da alimentação. (Wright, 1970).

*5 réis de lenha ou de carvão. (...) se fizer uso dos methodos que tenho proposto (...) meio arrátel é quanto basta para preparar sopa, carne e arroz para 8 ou 10 pessoas, (...) pode-se poupar para cima de 1 milhão de cruzados só em Lisboa”.* (Travassos, 1810).

António Teixeira Gyrão, ou Visconde de Vilarinho de S. Romão, como mais tarde ficou conhecido, publica livros sobre fogões, lareiras, fornalhas e chaminés<sup>31</sup>, onde aconselha diversos melhoramentos nos equipamentos e na ventilação dos sistemas existentes, com base em experiências próprias e de outros inventores estrangeiros. O autor apresenta sugestões que permitem a um lar de província consumir num ano aquilo que gasta em três ou diminuir a lenha que se leva aos fornos de pão. Ao nível dos artífices, parece haver também alguma movimentação: José Rufino de Oliveira (1818) e Teodósio Baptista (1830), serralheiros de Lisboa, tinham pedido privilégio para as suas invenções de fogões e cozinhas económicas (Marques, 2002). Não se conhece o grau de aceitação da maior parte destes inventos, mas sabe-se que os vasos de Travassos não colheram grande atenção do público. Travassos lamentava, anos depois, que não houvesse nenhum pedreiro inteligente capaz de imitar o seu invento (Matos, 2002).

Entretanto, no Norte da Europa e nos Estados Unidos, os fogões começam a ter ampla difusão, como forma de melhorar o rendimento dos combustíveis. Construídos numa primeira fase com a função dupla de aquecimento e cozinha, por volta de 1830 o fogão parte-se em dois – o primeiro, chamado de sala, cada vez mais pequeno e o segundo, de cozinha, cada vez maior (Cowan, 1983). As vantagens eram imensas em comparação com uma lareira aberta: controlando a passagem de ar, permitia uma grande eficiência (por vezes na ordem dos 50%), proporcionava mais conforto porque podia ser colocado num local central da divisão e aquecer o ar por convecção e não por radiação como a antiga lareira. Os primeiros fogões de ferro (ou de cobre) a chegar ao nosso país, devem ter sido introduzidos por residentes ingleses, no final do século XVIII (Nogueira, Santos e Rodrigues, 1992). No entanto, a utilização de fogões de ferro só se terá vulgarizado nas principais cidades portuguesas no último quartel do século XIX, quando o carvão de pedra já era empregue parcialmente como combustível de substituição. A

---

<sup>31</sup> De 1834 e 1843, respectivamente.

aquisição do fogão está no início confinada apenas aos mais afortunados e só no final do século XIX é que se deve ter difundido na classe média, conforme os conselhos de uma autora de um livro de economia doméstica: *“O fogão é utensílio indispensável em toda a casa (...) a economia resultante cobrirá dentro de pouco tempo a importância da compra”* (Ferreira, 1885). Ora sendo o fogão tão eficiente, porque é que ele não se terá difundido mais rapidamente numa cidade como Lisboa ou Porto, onde a carência de combustível era uma constante?<sup>32</sup>

Cremos, sem grande receio de errar, que o principal motivo para esta difusão lenta esteve associado a um desenvolvimento tardio das fundições de ferro em Portugal. A propagação destas indústrias, na inexistência de uma indústria metalúrgica que produzisse o ferro, dependia muito da viabilidade de importar ferro em bruto ou coado do estrangeiro e da existência de uma fonte de combustível barata como o carvão de pedra (o carvão vegetal era muito caro) para o fundir. Assim, a produção dos fogões, depende também da difusão do vapor. Só no anos 30 do século XIX é que essas fundições começam a aparecer, fabricando fogões em pequena escala, principalmente por encomenda.

Um dos primeiros fogões portugueses a ser produzido (1826) parece ter sido o da fábrica de Fundição de Ferro, pertencente à Junta das Companhias dos Vinhos do Alto Douro. No entanto, este fogão foi fabricado para usar os carvões de antracite de S. Pedro da Cova, e não lenha. Devia ser tão raro, que se recomendava aos ferreiros e serralheiros que os imitassem (Almeida, 1826). Nos anos quarenta do século XIX, começam a surgir algumas referências a fogões de ferro apresentados nas primeiras exposições industriais portuguesas por companhias recém-formadas. Na exposição de 1840, as fundições do Porto apresentam fogões de cozinha e sala, painéis e ferros de engomar e a Viúva Bachelor de Lisboa (Visconde Vilarinho de S. Romão, 1843), funde fogões de sala; na exposição de 1849, José Pedro Collares e Filhos,

---

<sup>32</sup> Cowan (1987) é a primeira autora a abordar este tipo de problemática: Quais as razões para o falhanço da adopção do fogão pelos consumidores americanos em meados do século XVIII? No entanto, enquanto a autora se centra nas diferenças entre as redes de comercialização do fogão na cidade e no campo, aqui fazemos essa pergunta apenas para as cidades, e já um século depois, assumindo que a gratuidade do combustível e o nível de vida nas províncias não serão factores propícios à adopção da inovação.

fundição sediada em Lisboa, expõem além de leitos de ferro fundido e grades de janelas e jardins, fogões de ar, próprios para aquecer a casa<sup>33</sup>.

Os primeiros fogões são utilizados por uma questão de status social e não propriamente por razões de eficiência: *“Há alguns anos se principiarm a utilizar cozinhas de ferro modernas que também se chamam de fogões e que se assemelham a uma pequena papeleira” (...)* *“ a maior parte destas cozinhas tem muito bom gosto, excelente disposição nas suas divisões, ornatos muito bem feitos, porém nenhuns conhecimentos da teoria do calor”*(Gyrão, 1834).

Nas décadas seguintes continuam a surgir mais notícias de fundições do Porto e de Lisboa, mas só no final do século XIX é que se apresenta uma verdadeira oferta de objectos de ferro: pelo menos 11 fundições na cidade fabricam fogões que já têm em depósito, para mostrar (Almanach Comercial, 1890). E é essa oferta de mercado que vem por fim determinar a descida do preço de um fogão e torná-lo mais acessível ao grande público das duas grandes cidades: os fogões mais pequenos em 1865 custavam aproximadamente 17 mil réis<sup>34</sup>, mas em 1885 uma família modesta já o conseguia adquirir por 6 mil réis, e cobrir rapidamente a despesa com capital (Ferreira, 1885).

---

<sup>33</sup> Sociedade Promotora da Industria em 1849, *Relatório do Jurado, relatórios especiais, relação dos produtos*, Lisboa, Typographia da Revista Universal Lisbonense.

<sup>34</sup> Actas do Inquérito Industrial de 1865. Ver catálogos de preços da Fundição do Ouro e do Bicalho no Porto.

## Capítulo 3– Substituição no aquecimento e cozinha até à I Guerra Mundial

A partir da segunda metade do século XIX , a situação económica de Portugal é caracterizada pela expansão da sua indústria, resultado da introdução da máquina a vapor e crescimento das importações de carvão mineral. Se na primeira metade do século, as melhorias de rendimento energético encontravam-se limitadas à melhoria de equipamentos, nesta altura abrem-se inúmeras possibilidades de substituição energética. O objectivo deste capítulo passa por avaliar em que extensão o carvão mineral penetrou nos lares portugueses , seja na sua forma pura (hulha ou antracite), ou nas suas formas secundárias (coque e gás de cidade).

### 3.1. Substituição lenha/ carvão vegetal – carvão de pedra

Uma segunda transformação (depois da substituição da lenha pelo carvão vegetal), que terá ocorrido na maioria dos países industrializados, resultou da substituição do carvão de lenha pelo carvão mineral, especialmente o carvão de antracite mas também a hulha e o coque. A cidade de Londres terá sido pioneira na utilização do carvão mineral já em meados do século XVII quando enfrenta grande falta de lenhas<sup>35</sup>, mas os EUA e os países da Europa do Norte, também realizaram essa substituição, primeiro para aquecimento, mais tarde para cozinha.

Em Portugal, as primeiras aplicações de carvão mineral para fins domésticos terão ocorrido na cidade do Porto, junto das minas de S. Pedro da Cova. A mina encontrava-se em exploração contínua desde finais do século XVIII, mas até 1804 os trabalhos da lavra e da administração eram bastante irregulares, e o carvão que se extraía era vendido aos carreteiros que partiam da mina até ao Porto, *mendigando pão e compradores* (Lima, 1892). A dificuldade em arranjar consumidores industriais para o seu carvão explicava-se por dois motivos: uma antracite com fraco poder calorífico em relação ao combustível estrangeiro e custos de transporte elevados. É a partir da segunda década do século XIX que as minas iniciarão uma exploração ligeiramente mais regular e destinada aos consumidores domésticos do Porto, principalmente para famílias burguesas abastadas da cidade. Quando a Companhia das Minas

---

<sup>35</sup> De tal grau foi a escassez de lenha que um viajante francês terá afirmado que “*Só as pessoas de alta categoria queimam lenha em Londres*” (Wright, 1970a).

de Carvão de Pedra do Reino anuncia esse combustível na capital, nos anos de 1826 e 1829, é possível perceber que a substituição de carvão vegetal ou lenha para mineral não é simples.

Primeiro que tudo, é necessário adquirir fogões de ferro ou adaptar os fogões de tijolo e cal com peças de ferro dentro de uma caixa de madeira e; no caso das fornalhas, elas teriam de ser mais fundas e as grelhas mais largas; *“nos fogões que houverem de ter fornos, estufas ao lado das fornalhas, deve o lar do forno andar um pouco debaixo da linha, em que assenta a Grelha da Fornalha, estes fogões devem ser crivados de pequenos furos, e na correspondente parte interior dos fornos deve haver uma folha de ferro corrediça, com a qual os cozinheiros tapem ou descubram os ditos furos, governando assim a quantidade de calor quando convier”* (Almeida, 1826). Depois de adquirir o equipamento, a segunda dificuldade resulta em fazer acender o carvão, que demora mais tempo a pegar que o carvão vegetal. Os anunciantes recomendam a utilização de carvão de cepa, por ser mais barato e porque *“os espirros que solta convirem muito para o efeito”*. Depois *“assopra-se alguns minutos pela boca do cinzeiro com um abano, ou folle até ao fogo pegar bem no Carvão de Pedra (..)”* mas *“não se mexerá nunca pela boca ou lado de cima da fornalha do carvão com o fim de o unir, concentrar ou acender melhor porque pelo contrário ou se apagará se for mexido com violência esmorecerá”* (Almeida, 1826). Mas o emprego da antracite nos usos domésticos, parece encontrar-se circunscrito, em grande parte do século XIX, à cidade do Porto, e a produção não ultrapassa as 11 000 toneladas (MOPCI, *Inquérito Industrial* 1890; Madureira, 1997; Guedes, 2000)<sup>36</sup>.

A partir do final do século XIX, surgirão alguns indícios de uma maior penetração do carvão de pedra na habitação urbana, nomeadamente, através das sugestões de vários manuais de economia doméstica, que o consideram como uma boa alternativa económica à lenha ou ao carvão de madeira. Em 1885 afirma-se que *“se se tivesse de atender só à economia, o combustível mais recomendável seria o carvão de pedra”* e em 1918, o orçamento familiar

---

<sup>36</sup> Verifique-se as quantidades extraídas: entre 1803-1825 3091 ton./ano, de 1825-1849 5000 ton./ ano, de 1849-1870 10324 ton./ano e de 1870-1887 8165 ton./ano ( Guedes, 2000).

elaborado num manual inclui briquetes, carvão mineral de pedra, carvão mineral de coque, carvão vegetal, petróleo e velas (Costa, 1918).

A evolução terá de ser estudada com cuidado no caso do carvão de pedra. O problema maior do carvão mineral era ser apenas recomendado para o uso nas grandes cozinhas porque *“nas cozinhas da maior parte ou de quasi todas as casas de aluguer em que esta divisão fica quasi contigua aos outros aposentos”* (Ferreira, 1885) produzia um fumo muito maior do que o carvão vegetal, infestando o ar. Assim, pensamos que a percentagem da tonelagem importada para usos domésticos será residual, empregada pelas classes abastadas, com utilização preferencial no aquecimento de fogões de sala e salamandras de hulha.

A fabricação de briquetes terá sido tentada, pela primeira vez, no final do século XIX, por Francisco de Vasconcellos Pereira Cabral, nas minas do Pejão (Lemos, 1909). Cabral fabricou alguns milhares de aglomerados com um máquina rudimentar manual, que tiveram um fraco consumo nas cozinhas da cidade. Seria apenas com a mudança de gerência, com a fabricação de briquetes de várias espécies, que a venda deste combustível passou a interessar aos usos domésticos e à indústria (Lemos, 1909). A venda de briquetes cingiu-se nos primeiros anos também à zona do Porto, mas no século XX já eram de utilização corrente em Lisboa.

### **3.2. O Gás - “O combustível dos ricos”**

A partir da segunda metade do século XIX, é iniciada a exploração de gás, produto da destilação da hulha inglesa, nas cidades de Lisboa (1848), Porto (1856), Braga (1856), Coimbra (1857) e Setúbal (1859) (Cordeiro, 2005a). Cerca de três décadas mais tarde, juntaram-se a estas cidades pioneiras outras localidades do país, muitas das quais em regiões interiores: Ponta Delgada (1881), Aveiro (1890), Leiria (1889), Santarém (1887), Figueira da Foz (1887), Vila Real de Santo António (1885), Viana do Castelo (1887), Portalegre (1887), Évora (1887) e os concelhos adjacentes a Porto e Lisboa como Matosinhos (1888) e Penafiel (1891) e Oeiras (1899), Cascais (1899) e Sintra (1900) (Cordeiro, 2005 a).

A primeira utilização do gás de cidade foi sem dúvida a iluminação. Através do estabelecimento de contratos duradouros com a edilidade, estabelecia-se as condições de

fornecimento à cidade e os preços pelos quais se venderia o gás aos consumidores particulares (indústrias, lojas e consumidores domésticos). A luz do gás trazia vantagens qualitativas em relação a outros sistemas de iluminação, como o azeite ou as velas: uma luz mais brilhante e uma maior comodidade devido ao abastecimento directo do combustível na casa do consumidor através de um sistema de canalizações.

Quando o gás chega a Portugal, a sua principal aplicação seria ainda a iluminação, mas a nível internacional, já se realizavam desde o início do século XIX experiências importantes que iriam permitir alargar o conceito de utilização de gás à cozinha e ao aquecimento de água e ambiente. A primeira demonstração de um fogão a gás terá sido realizada por James Sharp entre 1830 e 1832 com tanto sucesso que os seus fogões começam a fabricar-se, mas seria necessário aguardar a adopção do bico de Bunsen, em 1855, para se poder confiar no poder calorífero da chama. Os primeiros esquentadores e aparelhos de aquecimento seriam inventados mais tardiamente, nos anos 60 e 70 do século XIX (Wright, 1970).

Apesar da maioria dos contratos preverem, a partir dos anos setenta, o consumo de gás em fogões e fogareiros, a comercialização dessas novas aplicações do gás parece ter tido algum impacto em Lisboa apenas nos últimos anos do século XIX. No relatório de 1892-1893, indicam-se 4 970 fogões em serviço para 13 848 consumidores de gás (não só domésticos mas também industriais e comerciais), o que indica uma percentagem de adesão superior a 30% dos consumidores servidos pela rede. No mesmo relatório, a companhia congratula-se com os sucessos obtidos: *“Reconhecendo os bons resultados dos fogões de cozinha e ainda no intuito de aumentar o consumo de gás e de bem servir o publico, decidiu-se abrir no nosso armazém da Boavista um armazém de exposição para fazer conhecer a todos as numerosas e importantes aplicações, que pode ter o gás, fazendo ver e apreciar os melhores aparelhos de iluminação, aquecimento e ventilação; ali se encontram os bicos dos tipos mais aperfeiçoados, fogões de cozinha, esquentadores para banho e muitos outros aparelhos todos de muita utilidade; e para facilitar a aquisição tencionamos criar um serviço especial para o pagamento dos aparelhos a prestações, pondo-os assim ao alcance de todos.* (CRGE, Relatório do Conselho de Administração, 1893).

As novas aplicações são anunciadas nas duas primeiras décadas do século XX. Em 1902, um estabelecimento do Largo de S. Domingos vende fogareiros consumindo 10 réis de gás por hora (Almanach das Senhoras, 1902); no ano de 1906, Júlio Gomes Ferreira, fornecedor da Casa Real, anuncia fogões de sala e de cozinha, esquentadores de pressão em todos os sistemas (Almanach Bertrand, 1906); em 1911, as Companhias oferecem aparelhos para gás e electricidade, fogões de sala e de cozinha, esquentadores para banho com e sem chuveiro, e fogões para ferro de engomar inclusive para alfaiates e chapeleiros (Almanach d'O Mundo, 1911).

Apesar dos vários fins a que se pode destinar o gás, é possível que os esquentadores e aquecedores tivessem ainda uma utilização relativamente esporádica, nas poucas dezenas de milhar de habitações com gás, provavelmente por motivos de segurança. É que os primeiros esquentadores não tinham boca piloto e se *“o fósforo se apagasse, muitas vezes esquecemo-nos de fechar o gás antes de se riscar outro e então ocorria uma grande explosão”* (Wright, 1970b), e os aquecedores também são muito perigosos, por grande perigo de fugas. Para mais, a multiplicação de aparelhos implica consumos de gás elevado, e despesas adicionais com o pagamento de contadores; no fogão é possível aquecer água quente e não se justifica um aparelho de aquecimento para a pouca utilização que este deve ter durante o ano. Já a cozinha a gás representa uma importante melhoria do nível de vida: deixa-se de ter de comprar e preparar a lenha e carvão diariamente com desperdício de tempo, de reservar espaço nas cozinhas para o combustível, de perder tempo a atear o lume e a mantê-lo aceso, de sujar a cozinha com fuligem.

Não obstante o sucesso, até à I Guerra a cozinha a gás é ainda um luxo a que poucos têm acesso e como os fogões são bastante caros, a maioria dos consumidores opta pelo aluguer destes fogões à companhia, pagando uma determinada quantidade por mês. O aspecto dos primeiros fogões a gás era também diferente dos recentes, tendo a forma de uma pequena mesa de ferro fundida com quatro pés altos, um forno pequeno e apenas 2 bicos<sup>37</sup>. Fazer uma refeição

---

<sup>37</sup> É-nos possível constatar este facto através do visionamento de alguns anúncios avulsos das CRGE, localizados no Museu de Electricidade.

consumia muito mais gás do que nas décadas posteriores, não só pelo reduzido rendimento dos queimadores como também pela ausência de regulação de calor (Wright, 1970a). Nas restantes cidades do país iluminadas a gás, só temos notícia da herança deixada no Porto em 1918: 710 fogões (10% dos consumidores totais), que consomem em média 600 m<sup>3</sup> por ano, o que levará a supor um consumo bastante pequeno nesta aplicação (SMGEP, 1918)<sup>38</sup>.

Um dos motivos para o número reduzido de consumidores domésticos de gás em cozinhas, está, obviamente, relacionado com a dimensão do mercado de iluminação (só utiliza fogão a gás, quem utiliza candeeiros ou bicos a gás). Quando os contratos foram sendo estabelecidos entre as Câmaras Municipais, as edilidades ganhavam, em termos de despesa, em passar do antigo sistema a óleo de purgueira ou azeite de peixe para o de gás, uma vez que as empresas de gás, para conseguirem o exclusivo de iluminação na cidade, lhes conferiam vantajosos descontos.

No entanto, mesmo na iluminação para o consumidor doméstico, a adopção a gás era um sistema relativamente caro, não só pelo preço do m<sup>3</sup> do combustível, como também pelo dos novos equipamentos (globos, tulipas), canalizações e aluguer dos contadores que tinham de ser adquiridos pelos clientes.

Vários factores limitavam a adopção por parte dos consumidores. Em primeiro lugar, há que destacar a existência de diversos combustíveis concorrentes. Se o azeite de oliveira era um combustível também bastante caro, por concorrer com outras utilizações (como a alimentação), as velas, o óleo de purgueira, o acetileno e especialmente o petróleo, concorriam com o gás de iluminação no mesmo mercado<sup>39</sup>. O petróleo que tinha inundado os mercados europeus nos anos 60 do século XIX era um concorrente que atraía os consumidores pelos seus baixos preços (apesar dos direitos de importação elevados) pois a utilização do combustível requeria poucas

---

<sup>38</sup> No Porto, a expansão do consumo de gás em fogões deve estar associado à passagem de testemunho na exploração do combustível da Companhia Portuense de Iluminação a Gás, para a Companhia Gás do Porto. Em 1889, em consequência de um novo contrato, o preço do consumo da iluminação particular sofreu um decréscimo considerável, passando a ser taxado a 45 réis, e o dos fogões a 35 réis o m<sup>3</sup> (Matos, 2003). Em 1887 consumia-se no Porto 1300 mil m<sup>3</sup> na iluminação particular; em 1889, 3121 mil m<sup>3</sup> (Matos, 2003).

<sup>39</sup> Veja-se para uma comparação dos preços dos diversos combustíveis por lumen-kWh, isto é por serviço energético, o interessante trabalho de Fouquer. e Pearson (2006), "Seven centuries of energy services", *The Energy Journal*, p.139-177.

despesas com o equipamento, não implicava aluguer de contadores nem caução, conferindo uma vantagem para os mais pobres. Em segundo lugar, a conquista do mercado de gás caseiro também dependeu do investimento inicial que as Companhias de Gás realizaram na construção das redes. Para disponibilizar o acesso a todos os consumidores que desejavam, ao preço contratado, adquirir o combustível para as suas habitações vários factores influenciavam o custo da canalização: densidade demográfica, número de consumidores localizados nas proximidades já abrangidos pela rede e extensão do encanamento da iluminação pública, a eficiência da rede<sup>40</sup>. Por último, muitos consumidores não aderiram ao gás, por muitas das empresas fazerem uma deficiente exploração do combustível<sup>41</sup>. De facto, os custos do transporte de carvão para algumas regiões<sup>42</sup>, um contrato de iluminação pública desvantajoso, ou simplesmente alguma falta de experiência e de capitais são factores que influenciam a qualidade do combustível fabricado.

Neste caso, o gás parece ter adquirido alguma expressão apenas nas duas principais cidades do país, Lisboa e Porto<sup>43</sup>. Noutras localidades, as expectativas das Companhias de Gás foram sendo sucessivamente frustradas: em Leiria a Companhia tinha dificuldade na entrada para o século XX em atingir o objectivo de 150 casas particulares (Henriques, 1998); em Évora, em 1891 o número de consumidores privados era de apenas 61 (Matos, 2000).

### 3.3 A concorrência entre o coque e o carvão vegetal

Vimos na secção anterior que o gás era, neste período que antecede a I Guerra Mundial, utilizado essencialmente para iluminação sendo por isso, primordialmente, um substituto moderno das velas e dos óleos vegetais e um concorrente do petróleo. A partir do final do

---

<sup>40</sup> Por exemplo, no Porto ainda mais de 50% do gás produzido em 1918 era perdido em fugas. (SMGEP, *Relatório...*).

<sup>41</sup> Referências a uma exploração deficiente são muito comuns nas cidades abastecidas por gás: em Aveiro a Câmara protesta em 1893 por os “gasómetros fornecerem gás impuríssimo, misturado com elementos prejudiciais à saúde” (Rodrigues, 1999); em Leiria “a luz do gás era pouco intensa, que apenas se avantaça à do petróleo na duplicação do custo; o gás cheirava mal porque se utilizava a lenha em vez do carvão; *“Cada bico que os particulares têm em casa são perfeitos focos de infecção”* (Henriques, 1998).

<sup>42</sup> Em 1896, em Évora, a tonelada de hulha ficava em 8\$000 réis (Matos, 2000), em Lisboa antes da guerra comprava-se a menos de 5\$000 réis (CRGE, 1917).

<sup>43</sup> Existiam em vésperas da I Guerra Mundial, em Lisboa, cerca de 38 000 consumidores. Para o Porto apenas temos indicações do n.º de clientes em 1917, e cifravam-se nos 7 000, mas deviam ser mais antes da guerra.

século XIX o gás iniciou o seu percurso no mercado de aquecimento e cozinha, mas, pelo seu elevado preço, não feria substancialmente os interesses dos comerciantes do carvão vegetal. A concorrência entre gás e carvão vegetal era ainda muito tímida e conseguida, acima de tudo, à custa da qualidade do serviço e não do abaixamento do preço. O gás era, naquela época, considerado por muitos como o *combustível dos ricos*.

No entanto, a produção de gás a partir da destilação de carvão de pedra, originava uma série de resíduos que ficavam nas retortas, tais como o alcatrão, as cinzas, o coque, o pó de coque e as águas amoniacais, entre outros, que tinham algumas aplicações comerciais. O coque<sup>44</sup> era um dos resíduos que mais retornos financeiros poderia dar às empresas monopolistas de gás, especialmente no mercado doméstico. O coque extraído das retortas era considerado um carvão artificial, por ser um derivado do carvão de pedra (tal como o carvão vegetal é considerado um combustível artificial por ser derivado da lenha), com algumas características similares ao carvão vegetal (ausência de fumo, facilidade no ateamento do combustível) que o carvão mineral não possuía, tornando-se, por isso, um combustível potencialmente atractivo para o mercado doméstico. Por estes motivos, torna-se muito interessante estudar a forma como se processava o negócio do coque e a concorrência com outros combustíveis no mercado de aquecimento e cozinha do ponto de vista dos interesses das Companhias de Gás e das preferências dos consumidores domésticos.

Sendo o coque um derivado do gás, o aumento das vendas de gás, constitui, em princípio, uma vantagem para o país, porque existirá no mercado uma maior quantidade de coque, o que confere possibilidades de escolha a um número cada vez maior de famílias, equivalendo a uma deslocação da curva da oferta para a direita. Apesar do coque não ser propriamente uma novidade, uma vez que pode também ser colocado no mercado por

---

<sup>44</sup> O coque das retortas (produção de gás de carvão) é diferente do coque metalúrgico, ideal para as forjas das fundições. Segundo a Companhia Lisboense, “o coque produzido nas retortas é o residuo do carvão de pedra que depois de extraídos os produtos que se volatilizam a uma determinada temperatura, conveniente para os usos domésticos pela circunstância de arder sem necessidade de forte corrente de ar artificial e pela propriedade de desenvolver pela combustão o calor preciso para tais usos” enquanto o “coque metalúrgico é o carvão de pedra, cozido lentamente em fornos, por tempo que varia desde as 24 horas até às 96 horas”, pelo que “a sua pureza e densidade são qualidades quase indispensáveis porque tornam duradoura a sua combustão e intenso o calor desenvolvido pela sua acção” (Companhia Lisboense, 1857).

companhias de gás estrangeiras<sup>45</sup>, a produção doméstica é, provavelmente por uma questão de fretes e direitos, menos dispendiosa para o consumidor. Adicionalmente, a abundância de combustíveis no mercado pode traduzir-se na queda dos preços tanto do coque, como dos seus concorrentes, beneficiando ainda mais os consumidores. Por fim, à medida que o gás for sendo aplicado na cozinha e aquecimento e não apenas na iluminação, permite que aqueles que não têm possibilidades económicas de contratar com a Companhia o fornecimento do combustível, tenham mais coque e outros combustíveis à sua disposição.

Seguindo este argumento, quem tem gás, o consumidor mais abastado, pode transmitir, embora inadvertidamente, bem-estar a outros consumidores menos abastados.

Longe da teoria, encontra-se, no entanto, a realidade. O efeito teórico de propagação de bem-estar a todos os consumidores dos mercados de aquecimento e cozinha é travado por diversos factores, entre os quais figura a estratégia que as Direcções das Companhias de Gás implementam para poderem maximizar o lucro das suas empresas e a aceitação do produto por parte dos consumidores. Na próxima secção explicaremos algumas dessas estratégias.

### **3.3.1. A evolução da venda do coque até à I Guerra Mundial**

Do ponto de vista das Companhias de Gás o volume de produção de coque foi durante os primeiros anos considerando excessivo, tendo em conta a pouca procura do produto. De facto, a venda do coque não corria tão bem como seria de esperar, apesar de constituir uma alternativa muito mais barata do que o carvão vegetal. Em Lisboa, em 1858, a Comissão que era eleita anualmente para examinar as contas e Relatório da Direcção da Companhia Lisbonense sugeria *“que apesar do coque ser actualmente vendido por metade do carvão vegetal”*<sup>46</sup>, como se prova pelos seus respectivos preços e pela comparação dos resultados da força calórica desenvolvida pela sua combustão, convirá que a Direcção, seguindo a lei geral da oferta e da

---

<sup>45</sup> Existiam, mas deviam ser muito poucos os negociantes estrangeiros. Em 1900, apenas E. Rau vem anunciado no Anuário Comercial de Lisboa como vendedor de coque de cozinha inglês (Anuário Comercial de Lisboa, 1900).

<sup>46</sup> Os preços do coque eram muito semelhantes ao de Lisboa noutras cidades do país. Em Lisboa, em 1857, a arroba de coque vendia-se a 160 réis (Relatório Companhia Lisbonense 1857/1858); em Coimbra os 15 kg custavam em 1856, 150 réis (Pereira, 2003).

*procura de qualquer género reduza o preço actual do coque para dar extracção ao depósito do combustível acumulado em consequência da ausência de muitas famílias na época da última epidemia; e que observando aquela lei, diminua o preço deste género de primeira necessidade até se restabelecer o equilibrio entre a produção e o consumo ou tente dar-lhe saída explorando novos mercados.” (CLIG, 1858)*

O excesso de coque era nocivo para a Companhia, não só pelas poucas receitas que a venda a preços demasiado baixos produzia, como também pelas despesas avultadas com a armazenagem e ocupação de terrenos que podiam ser utilizados noutros misteres (CLIG, 1860).

No caso de Lisboa, algumas medidas para melhorar a venda de coque começam a ser empregues a partir dos finais dos anos cinquenta do século XIX. Em 1859/1860, a aquisição de uns novos maquinismos (de Beale) permite obter não só maiores quantidades de gás a partir de uma mesma porção de carvão (reduzindo, por consequência os resíduos da destilação como o coque) mas também uma melhoria do coque, que passa a conter uma menor porção de resíduos voláteis (CLIG, 1860). A inovação tecnológica equilibra momentaneamente, segundo a própria companhia, a procura e a oferta do combustível, e possibilita a aplicação do novo tipo de coque à indústria que é grande consumidora de carvão de pedra para força motriz (CLIG, 1859). A partir de Abril de 1860, e de maneira a diminuir ainda mais o volume de coque em armazém, a Lisbonense inicia a queima de pó de coque para obter o calor que necessitava para o funcionamento das novas máquinas a vapor. Estas medidas de internalização do mercado, que pretendem conseguir um maior volume de receitas para a Companhia, retiram coque do mercado, mas o produto continua a vender-se com dificuldade. Em 1861, a Companhia tem novamente de fazer um abatimento no coque acumulado em depósito e um desconto de preços aos grandes consumidores, “*por ser forçoso dar-lhe extracção para não haver maior perda com ele*” (CLIG, 1861). A Comissão que examina o relatório anual aconselha “*que sobre os preços do coque convirá que a futura direcção estude, para conhecer se será conveniente descer os preços para particulares e aumentar no que respeita às fábricas, de forma que por isso não sofra nem a extracção de coque, nem o rendimento da Companhia. Igual estudo é de supor que faça a futura Direcção sobre os preços do coque grosso e de coque miúdo para resolver se a*

*diferença que se dá entre um e outro deve ser modificada” (CLIG, 1861). No final dos anos sessenta, as tentativas de rentabilizar o coque em Lisboa pareciam ter surtido algum efeito, uma vez que o aumento da venda do coque era considerada, por parte dos poderes políticos, um motivo suficientemente importante para justificar a descida no preço do gás anteriormente contratado com a Câmara Municipal de Lisboa: “(...) quando se estabeleceu a Companhia de Gaz e se fixou o preço de 70 réis por m<sup>3</sup>, ou pela quantidade que então lhe correspondia, segundo as medidas antigas, tinha então a Companhia encargos muito mais pesados do que actualmente com a perda do carvão de coque depois da extracção do gás. A Câmara sabe que há muito poucos anos é que se começou a aproveitar entre nós o coque e que dantes este produto era perdido, e ainda a Companhia era obrigada a fazer os gastos de transporte para o mandar fora. Hoje o coque é vendido por um preço que equivale ao dobro do carvão (de pedra) e daí vem à companhia uma receita muito considerável (...).” (CSD<sup>47</sup>, 28-07-1869)*

Seria este acréscimo das vendas resultado da melhoria do processo de fabrico de gás? Ou de uma maior aplicação industrial? Ou de uma maior aceitação dos consumidores domésticos?

Pouco sabemos nestes anos setenta sobre o verdadeiro impacto que o coque teria nos mercados de cozinha e aquecimento dos lares portugueses. É possível que a melhoria do sistema de distribuição de coque se tenha tornado atractivo para alguns consumidores. Em 1876, a Companhia Lisbonense anunciava que desde que as encomendas de coque não fossem inferiores a 90 kg, o consumidor localizado dentro dos limites da circunvalação nada pagaria pelos fretes do carvão até sua casa, responsabilidade que a Companhia assumiria por inteiro. No mesmo anúncio, uma tabela de preços para diversas localidades consideradas fora de portas, indicia a possibilidade de o coque poder ser consumido em zonas mais rurais, embora em quantidades maiores<sup>48</sup> (*Almanach Comercial de Lisboa*, 1881).

---

<sup>47</sup> CSD é a abreviatura que vou utilizar de agora em diante para me referir à Câmara dos Senhores Deputados e seu diário.

<sup>48</sup> “Esta companhia encarrega-se de remeter para casa dos consumidores dentro da circunvalação, encomendas de coque, não inferiores a 90 kilos pagando o consumidor apenas o custo do carvão de 120 réis por cada 15 kilos. Também se oferece de pronto coque aos consumidores de fora de portas que o requisitarem, pagando eles o frete pelo preço da tabela abaixo, não sendo a encomenda inferior a 450 kg

É no entanto, nosso entendimento, que a venda do coque se desenvolverá com mais vigor em Lisboa, apenas na última década do século XIX, quando a Lisbonense e a Gaz de Lisboa se fundem dando origem às CRGE. E, provavelmente, grande parte do coque é utilizado em aplicações industriais, sendo apenas secundado pelo sector doméstico. No relatório das CRGE do ano económico de 1891-1892 afirma-se que “o coque produzido nas nossas fábricas tem-se vendido facilmente. Para o consumo de Lisboa utiliza-se o da Boavista; para fora do país também tem mercado por excesso de produção”(CRGE, 1892). Em 1896-1897 as Companhias Reunidas de Gás e Electricidade anunciam o esgotamento das existências de coque, apesar de terem produzido mais 5868 toneladas que no ano anterior: “Efectivamente, o receio da não colocação, em boas condições deste sub-producto, tão importante na nossa indústria desapareceu por completo, porquanto em virtude das medidas de propaganda que temos até agora empregado e por ventura por outros motivos alheios à nossa vontade, o consumo de coque aumentou consideravelmente nos últimos tempos a ponto de não termos depósitos e de não podermos até actualmente satisfazer por completo as requisições que são feitas do estrangeiro e da província” (CRGE, 1897).

Tendo em atenção a elevada venda de coque, a Companhia altera, a partir de 1897, o processo de fabricação, num sentido inverso ao que tinha feito anos antes para reduzir o volume de coque no mercado. Em 1897, operam uma pequena transformação no processo de fabrico dos fornos para serem aquecidos exclusivamente com pó de coque e briquetes de pó de carvão (e não coque), “sistema já hoje utilizado no estrangeiro onde o coque tem fácil e vantajosa aplicação”,(CRGE, 1897) o que lhes permite aumentar o coque disponível para venda. O pó de coque começa também a ser utilizado na própria produção de coque grosso. A Companhia reconhece que há ainda muito a fazer para melhorar as condições de venda, tais como “a

---

ou mesmo quando seja menos quantidade, havendo mais encomendas pequenas na proximidade que perfazem 450 kg. Venda avulso: 120 réis por cada 15 kg de coque grosso ou miúdo. Tabela de preços de condução: Até à Junqueira (fim da Alameda), 10 réis. Ao largo dos Jerónimos, 15 réis. Ajuda e Alcolena, 20 réis. Pedrouços, 20 réis, Cruz Quebrada, 25 réis, Caxias 30 réis, Paço de Arcos, 40 réis; Benfica, 20 réis; Laranjeirs, 10 réis, Sete Rios, 10 réis, Cascais, 70 réis; Porcalhota, 20 réis; Carnide, 20 réis, Telheiras, 20 réis, Queluz, 40 réis; Belas, 40 réis, Sintra, 80 réis; Colares, 100 réis, Beato 10 réis; Poço do Bispo 20 réis, Olivais 30 réis, Campo Grande 15 réis, Lumiar 20 réis, Ameixoeira, 30 réis, Odivelas 30 réis, Camarate, 30 réis. Nos poucos que não se achem compreendidos nesta tabela 10 réis por cada 45 kg por km, além do preço indicado para o ponto mais próximo, havendo estrada transitável para veículos, 8 de Outubro de 1876” (Almanach Comercial de Lisboa, 1881).

*conveniência que para nós haveria no transporte de coque e preparação deste” (CRGE, 1897)* por meios mecânicos, mas a venda de coque parece correr bem. De cerca de 5 000 toneladas vendidas no final dos anos cinquenta, a Companhia passara para 22 000 toneladas em 1892-1893 e 45 000 toneladas no final de 1897. Na primeira década do século XX, até à I Guerra Mundial, o mercado parece estabilizar, e as receitas da venda do coque variam mais em função do preço de venda (que ao que tudo indica varia no mesmo sentido do que o carvão de pedra) do que propriamente de um aumento substancial das vendas: em 1899-1900 *“a produção de coque deu-nos um excesso de receita proveniente do aumento do preço da venda, mas devemos notar uma diminuição da venda de coque aos particulares, venda que é realizada por um preço mais remunerador, e tivemos de desenvolver por isso o consumo tanto nas províncias como no estrangeiro a fim de dar saída ao excesso de produção” (CRGE, 1900)*, em 1902-1903 *“A receita da venda do coque apresenta-se inferior à do ano passado (...), consequência natural da baixa de carvão, à que corresponde uma descida no preço da venda” (CRGE, 1903)*, em 1906-1907 *“Como nos anos precedentes mantiveram-se as receitas provenientes da venda do coque, apresentando este ano, até um pequeno aumento” (CRGE, 1907)*, e em 1908-1909 *“A venda manteve-se em quantidade, com um pequeno aumento de receitas” (CRGE, 1909)*.

Apesar dos progressos relativos registados na venda de coque, é necessário voltar a enfatizar aqui que o aumento da produção de gás nem sempre resultava numa maior disponibilidade do coque ou numa diminuição de preço do coque, consequência de um provável aumento dessas disponibilidades. As Companhias de Gás, detentoras de monopólios locais, desejando maximizar as suas receitas totais, fazem variar com maestria as quantidades de coque que colocam no mercado lisboeta e também os preços do mesmo. Em 1860, sendo mais remunerador utilizar o coque no processo de produção do que vendê-lo a preços reduzidos, não hesitam em aplicar esta medida, internalizando o mercado; nos anos de 1890 utilizam a medida inversa para poder colocar mais coque no mercado, resultante de uma procura crescente. Se o coque origina poucas receitas na capital do País, é possível baixar o preço, ou em alternativa tentar exportá-lo para fora do país ou encaminhá-lo para as províncias, de modo a que as receitas do coque se mantenham constantes. Se o carvão vegetal ou carvão de pedra,

concorrentes parciais do coque em algumas aplicações descem ou sobem, o coque desce ou sobe na mesma direcção, tentando manter as relações de preços que existem entre os bens e que lhe permitem maximizar os lucros. Não sendo o seu negócio principal, as Companhias de Gás têm portanto alguma flexibilidade na fixação do preço do coque.

E quanto à concorrência com o coque estrangeiro ou com as outras companhias de gás? Não poderia essa concorrência funcionar como um limite ao monopólio, beneficiando os consumidores?

O coque produzido por fábricas de gás estrangeiras sofria também as consequências do monopólio sempre que tentava chegar a Portugal. Em 1880, um deputado analisava a situação na Câmara dos Deputados, aquando a discussão de uma proposta de lei que previa a fixação de um imposto de 300 réis a tonelada para o carvão de pedra e 600 réis para o coque: *“Esse carvão de coque (o importado) não é mais do que um coque especial que serve apenas para as fundições de ferro (...) Parece-me ver aqui (...) uma certa protecção às companhias de gás. O coque é fornecido hoje pelas companhias de iluminação a gás por um preço um pouco elevado, porque o venderia por 8\$000 réis a tonelada, enquanto que o estrangeiro podia vir aqui por 5\$000 ou 6\$000 réis; e não vem, porque quando algumas vezes o têm tentado importar, descem as Companhias logo o preço de modo que inutilizam a concorrência (...)”* (CSD, 30/03/1880). As afirmações do deputado espelham de facto o comportamento de barreira à entrada do coque estrangeiro (e por vezes nacional), algo também relatado pela Lisbonense no seu Relatório de Contas de 1888 *“A concorrência do coque produzido na Fábrica de Setúbal e do estrangeiro, combinados com a maior quantidade acumulada na Fábrica forçou a direcção a reduzir temporariamente o preço de 120 réis a 60 réis por arroba, com o que, se diminuirmos as receitas, também conseguimos arredar a competição e desembargar os depósitos, podendo elevar o preço, sem perigo a 100 réis”* (CLIG, 1888).

O coque produzido internamente era no entanto susceptível de alguma concorrência. Nos anos cinquenta, as fábricas de Lisboa, Porto, Coimbra e Braga não deviam, por serem poucas, competir duramente entre si. A partir dos anos oitenta do século dezanove, com a multiplicação das fábricas de gás, as empresas começam a sentir mais concorrência no mercado.

Este é o caso da concorrência do coque da Lisbonense com os provenientes da Companhia de Setúbal em 1888, ou da Gás de Lisboa em 1889<sup>49</sup>. No entanto, é provável que existissem algumas concertações entre as Companhias relativamente à manutenção dos preços do coque. No Relatório de 1896-1897, na altura da introdução de um novo invento que permitiria a produção de mais coque pela Companhia de Gás de Lisboa, o Conselho de Administração emitia um parecer sobre as medidas que se deviam tomar para melhorar as condições de venda do país: “(...) *Representado nós a mais importante indústria de gás do país, devíamos empregar os meios necessários para evitar a concorrência demasiada que existe no país para a colocação deste artigo, e que se traduz na baixa de preço, por vezes apreciável*” (CRGE, 1897). Nestas medidas estavam incluídas participações financeiras nas empresas de gás estabelecidas no país, como terá decorrido com a aquisição de parte das acções da fábrica de Gás do Porto e de Setúbal algum tempo mais tarde (Matos, 2003).

### **3.3.2. As preferências dos consumidores domésticos**

Sendo o coque muito mais parecido com o carvão vegetal do que o carvão de pedra na obtenção do fogo indispensável aos usos domésticos, é de supor que tivesse existido uma concorrência dura entre carvão vegetal e coque no mercado de aquecimento e cozinha. Sabemos, no entanto, que as utilizações domésticas de coque não se fizeram sentir tão rapidamente como seria de supor. Ora, a existência de um diferencial de preços elevado entre o coque e o carvão vegetal durante todo o período de existência das fábricas de gás até à I Guerra Mundial, torna todo o processo de concorrência entre os dois produtos muito interessante de analisar. De facto, o coque parecia ter todas as condições para se poder vender facilmente aos consumidores domésticos. Como um resíduo das Companhias de Gás, parecia ser fácil de escoar, desde que as fábricas de gás colocassem à venda o produto por um preço apenas um

---

<sup>49</sup> A concorrência drástica que se verificou nos preços de gás entre a Lisbonense e a Gás de Lisboa no período de 1889-1891 não parece ter sido tão grande como no caso do coque, provavelmente devido a uma inovação tecnológica da Lisbonense, que permitia que o pó de coque fosse transformado em coque grosso “*O coque assim produzido é mais denso e por isso as nossas fundições o têm empregado com um bom resultado. O pó de coque que fica nas carvoeiras dos nossos consumidores é trocado por coque grosso, sem que elas façam despesa alguma, lucrando a nossa companhia com esta substituição apesar de nós o vendermos a 120 e a nossa concorrente a 100.*” (CLIG, 1889).

pouco mais reduzido que o do carvão vegetal. Um pequeno diferencial de preços, a favor do coque, poucas desvantagens traz às Companhias de Gás, uma vez que o coque é apenas um produto complementar à indústria do gás, negócio principal das Companhias. No entanto, os preços do coque não são, desde o início da laboração das fábricas do gás até à I Guerra Mundial, apenas relativamente inferiores aos do carvão vegetal. Eles são, de facto, muito inferiores em relação ao carvão vegetal (Quadro 3), diferencial este que não se pode imputar a uma atitude “bondosa” das Companhias de Gás.

**Quadro 3 – Comparação em réis, da arroba de coque e do carvão vegetal<sup>50</sup> em Lisboa**

Ano	Carvão vegetal	Coque
1858	320	160
1869	?	150
1876	?	120
1892	180	75
1911	206	130

Fonte: Para 1911, coque e carvão vegetal: Direcção Geral de Estatística (1912), *Consumo e Real de Água, Lisboa e Porto*, Imprensa Nacional; para 1892, carvão vegetal e coque, Direcção Superior dos Serviços aduaneiros e contribuições indirectas (1893), *Tabella dos valores médios do carvão no mercado de Lisboa, que ha de vigorar no referido trimestre*. Para restantes anos, Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás, *Relatório e Parecer da Comissão fiscal*, vários anos.

Em 1858, o coque é vendido a metade do preço do carvão vegetal, mas não encontra compradores. Em 1912, a diferença tinha-se esbatido, fruto provável do sucesso na venda do combustível, mas o preço do coque é ainda 60% mais barato do que o combustível concorrente.

Quais as razões para o preço da arroba de coque ser praticamente metade da do carvão vegetal? Tal diferencial não pode ser justificado em termos de salubridade, como no caso do carvão de pedra. Em 1885, um manual de economia doméstica, considera, de facto, que “*depois do carvão de pedra é incontestavelmente o coque, ou resíduo de carvão de pedra, o combustível mais económico e sem os inconvenientes que tem o carvão de pedra para a saúde, dando ao mesmo tempo um lume bastante forte para cozer os alimentos*”; e que “*a lenha é cara entre nós*”

<sup>50</sup> O carvão vegetal e o coque têm um valor calórico muito semelhante, o que permite comparações praticamente directas de preços.

*e não serve para todos os usos domésticos e incommoda muito pelo fumo que produz” e o “carvão vegetal é um bom combustível mas muito caro e por essa razão não o aconselhamos”<sup>51</sup>. Ora, se a autora não aconselha o carvão vegetal na cozinha por ser muito caro em 1885, porque razão, em 1880, na Câmara dos Senhores Deputados, o Sr. Arrobas afirma que “Notei aqui, por exemplo, que o governo deixasse livre do imposto o coque, que é o combustível dos ricos, enquanto é tributado o combustível dos pobres. Enquanto a lenha (poderemos considerar também carvão vegetal) paga um imposto pesado, o coque está livre de imposto”?* (CSD, 22/03/1880)

Das afirmações do deputado e da autora do manual de economia doméstica merecem ser destacadas os seguintes pontos:

- A) O carvão vegetal continua a ser preferido pelas classes pobres, apesar de, paradoxalmente, o coque ser muito mais barato do que o carvão vegetal.
- B) Existem indícios de tributação injusta, vantajosa para as Companhias de Gás mas desfavorável para os consumidores, especialmente os do carvão vegetal.

A diferente tributação que por vezes era conferida a combustíveis substituíveis entre si, não explica, como veremos, o diferencial de preços. Em 1880, o deputado Arrobas denuncia o facto do carvão vegetal pagar de direitos ao consumo na cidade de Lisboa 11% de imposto<sup>52</sup> enquanto o coque era deixado livre de imposto, conferindo uma potencial vantagem ao coque em relação ao carvão vegetal. Esta situação só será revertida em 1889, quando tanto carvão vegetal como o coque começam a pagar o mesmo imposto (8%). Julgamos, no entanto, que as pesadas taxas não eram fundamentais para a preferência de um combustível pelo outro, uma vez que a(s) companhia(s) de gás da cidade podiam variar o preço do coque em função do carvão vegetal. No entanto, conferia elevadas receitas às empresas de gás, que poderiam colocar o preço do coque mais caro, desde que o diferencial de aceitação de preços do coque se mantivesse. Para os consumidores, o facto do carvão vegetal pagar impostos mais elevados era sempre prejudicial. Quem consumia carvão vegetal via o preço do combustível acrescido, com

---

<sup>51</sup> Ferreira (1885), op cit, p.22.

<sup>52</sup> Este imposto era corresponde ao IVA dos nossos dias.

consequências para o nível do custo de vida; quem consumia coque via este combustível a vender-se a um preço mais elevado do que seria sem a existência de um imposto sobre o carvão vegetal. Deste modo, as políticas públicas favoráveis a uma melhoria das condições financeiras da Companhia, prejudicavam todos os consumidores, uma vez que o preço do combustível moderno dependia mais do preço do combustível concorrente do que do custo de fabrico. Corroborando o nosso ponto de vista, em 1889, quando finalmente se nivela os impostos dos dois combustíveis, o defensor da proposta afirma que *“A pequena taxação imposta ao carvão de coque, não só não onera as classes pobres (porque não o consumiam), nem mesmo deverá acarretar arbitrário aumento de preço, dada a concorrência das duas companhias do gás, hoje existentes”* (CSD, 1889-06-07).

Por fim, outro argumento contra a ideia que uma tributação mais elevada ao coque conduzirá a mais concorrência entre os dois combustíveis, é fornecido pelos factos: é exactamente a partir da última década do século XIX que as Companhias de Gás de Lisboa começam a vender com mais facilidade o coque que produziam. Deste modo, resta-nos apenas justificar por que motivo as classes pobres preferem o carvão vegetal e não o coque, sendo o coque vendido a quase metade do preço do carvão vegetal.

A razão para tal comportamento de consumo por parte das classes pobres encontra-se intimamente relacionada com a tecnologia disponível nos lares portugueses. Em relação ao carvão de pedra, o coque tem a vantagem de ser asseado e não produzir fumo mas, infelizmente, também exige alterações no equipamento. É que este combustível *“não arde bem senão em fogão, e pede vasilhas de ferro porque as folhas de Flandres estragam-se com suma facilidade”* e *“estraga muito as panelas”* (Ferreira, 1885). Deste modo, a alteração do carvão vegetal para o coque necessita de um investimento adicional no mercado de bens de equipamento: grelhas de ferro, barras de ferro e panelas de ferro são necessárias para queimar eficientemente o combustível.

A necessidade de adquirir um fogão, que à primeira vista não parece um bem de equipamento particularmente impressionante, constitui assim um entrave à expansão do coque nos mercados de cozinha e aquecimento. A evolução das vendas de coque em Lisboa a partir da

última década do século XIX, difícil de analisar pela importância industrial do seu consumo, reflecte, muito provavelmente, o momento de aquisição dos fogões por uma fatia mais larga da população. Podemos verificar a importância crescente de um fogão nos lares dos consumidores a partir dos anúncios das casas que os comercializavam no Anuário Comercial de Lisboa (Quadro4):

Quadro 4 – Casas de Fogões em Lisboa, 1890 e 1910

1890	1910		
Bernardino Ferreira Guimaraes	Antiga Casa Encarnação	Jacob de Silva	Manuel Silvestre
F.L. Da Silva Almeida	António Silva	João Ferreira da Costa	Severo d'Almeida
J. I. Dos Santos	C. Mahony & Amaral	Joaquim Ignácio santos	Silva & Silva
João Lino Bacceley	Casa das Balanças	José Godinho	
José Gregório Maciel	Cavez & Narciso	Fabrica Portugueza	
José de O' Martins	F. Da Silva Almeida sucessores J.M. Castanheira Almeida - Fábrica Portugal	José Lisboa	
Josué Augusto Moreira	F. Neves e Piedade	José Augusto Moreira (Serralharia)	
Júlio Gomes Ferreira & Ca	Henrique Patrone	Júlio Gomes Ferreira	
Manuel Silvestre	J. H. Sousa Freitas	M. Herraman	
Severo d'Almeida	J. Lino	Manuel Nunes da Silva	
Total =10	Total=23		

Fonte: *Almanach Comercial de Lisboa, 1890 e Anuário Comercial, 1910.*

De facto, o Quadro 4 permite-nos observar que o número de casas que forneciam fogões mais do que duplicou entre 1890 e 1910, vésperas da I Guerra Mundial, passando de 10 lojas em 1890 para 23 em 1910. Estes números, ainda que insuficientes para retirar grandes ilações, sugerem-nos que o fogão teria passado a ser um objecto relativamente comum nesta primeira década do século XX, colocando o consumidor médio no mercado dos combustíveis modernos. Não nos é possível apreender se este fenómeno de preferência “forçada” pelo carvão vegetal por parte dos consumidores é algo *exclusivamente* português, porque associado a um mercado de equipamentos muito insuficiente. Noutros países, a situação era rigorosamente a inversa.

Voltando a uma nota de rodapé incluída no início do capítulo “*Em Londres, só as pessoas de alta categoria queimavam lenha*” (Wright, 1970a).

### 3.3.3. As quantidades de carvão vegetal e coque vendidos em Lisboa

À semelhança do exercício que fizemos no capítulo anterior, é possível, com maior grau de profundidade analisar a importância dos diversos combustíveis no mercado lisboeta desde 1890 até ao início da I Guerra. Mais uma vez, são os impostos de consumo à entrada da cidade de Lisboa, que nos permitem obter alguns dados quantitativos.

**Quadro 5- Carvão sujeito a impostos em Lisboa 1890-1914**

Ano	Carvão sujeito a impostos de consumo de Lisboa			Consumo de carvão /pessoa) Kg	Ano	Coque vendido pelas CRGE ton.
	Total de Carvão ton.	Carvão vegetal ton.	Carvão de coque ton.			
1857	13654	13654	0	123	1857	5118
1891-1899	46006	22611	23395	142	1892-1893	22094
1900	62971	22754	40217	177	1893-1894	23097
1900-1909	69452	29987	39465	176	1894-1895	30226
1911	56863	27726	29137	140	1895-1896	35537
1912	59899	32141	27758	135	1896-1897	34498
1913	68534	30844	37690	151	1897-1898	45314
1914	69314	30739	38575	151		

Fonte: *Mapa estatístico dos géneros despachados pela alfândega municipal de Lisboa no ano económico 1857-1858*. Ministério das Finanças, Direcção Geral de Estatística (1916), *O ventre de Lisboa e os géneros que aqui pagam impostos de consumo ou Rial da Água*. Direcção Geral de Estatística, Consumo e Rial da Água – Lisboa e Porto, vários anos. Companhia Lisboense, *Relatório ... do ano 1857-1858*. CRGE, *Relatórios da Direcção e Parecer do Conselho Fiscal...*, 1892 a 1898.

Do quadro 5 concluímos que o consumo médio de carvão por pessoa (com consumos industriais dentro da zona de circunvalação<sup>53</sup> provavelmente incluídos), cifra-se nos 130-170 kg por ano, ou seja, aproximadamente 520-670 kg de carvão/ano/família.

<sup>53</sup> A Zona da Circunvalação era a zona de Lisboa que pagava estes impostos e não compreendia a totalidade da cidade.

A grande diferença, a nível de consumo, encontra-se na entrada gradual do coque nos lares lisboetas: em 1857 o coque vendido pelas CRGE representa pouco mais de 1/3 do carvão vegetal consumido. A partir da década de noventa do século XIX, o coque toma a dianteira das vendas em relação ao carvão vegetal, reflexo também do aumento das vendas de gás. Na primeira década do século XX, os consumos de coque representam já 56% dos totais; em 1914 o coque figurava já como o combustível que mais vendia na capital do País. No entanto, apesar da importância crescente do coque no século XX, teremos que notar que o carvão vegetal não decresceu em termos de tonelagem: cerca de 13700 toneladas em 1857; passando por 23 milhares na década de noventa do século XIX a mais de 30 000 toneladas em 1912-1914.

Facilmente chegamos à conclusão, que se agregássemos estes dados com as quantidades consumidas de combustíveis mais fortemente relacionados com o mercado de iluminação – velas, petróleo e gás –, obteríamos uma estrutura de consumo doméstico completamente distinta do período anterior. Uma sociedade com mais variedade no consumo, mas também mais dependente dos mercados externos.

#### **3.3.4. A melhoria no abastecimento do carvão vegetal**

Ao longo deste capítulo justificámos que a persistência do carvão vegetal nos mercados de cozinha e aquecimento das principais cidades do país, apesar do seu preço manifestamente superior, quando comparado com outros carvões, podia encontrar-se ligada a diversos tipos de factores: diferentes características do combustível que o tornam mais valioso para as populações (que pagam assim um prémio de qualidade), dificuldades na aquisição de tecnologia apropriada para queimar os novos combustíveis e morosidade nos processos de aprendizagem de lidar com os novos combustíveis. A ideia principal que podemos reter é que o carvão vegetal terá subsistido porque, para muitos usos, era um combustível que não teria uma concorrência tão grande como à partida se podia supor.

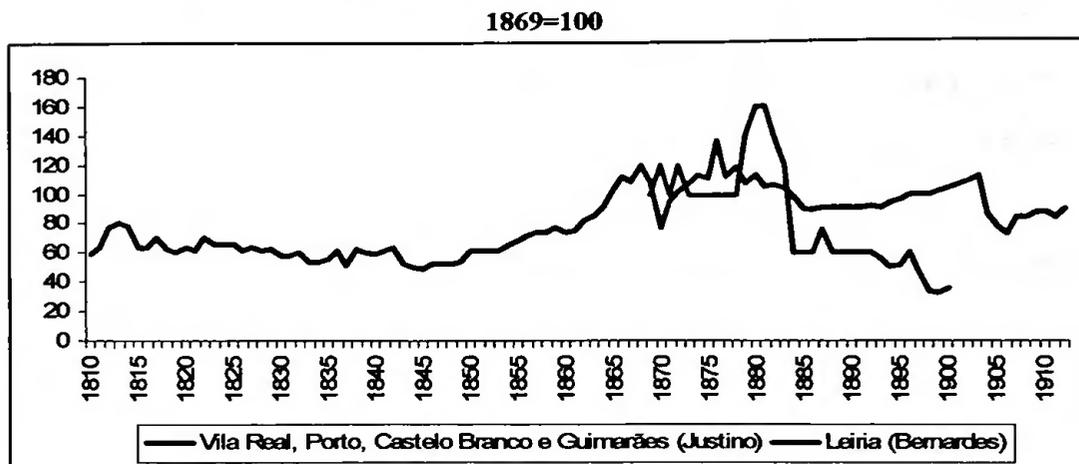
Apesar de tudo, algumas questões ficam por responder. Uma delas consiste em confirmar se a abundância de coque conduziu ou não à descida do preço do carvão vegetal (pelo menos em relação ao período anterior), não só por alguma concorrência que o combustível fazia

ao carvão vegetal, mas também pela possibilidade do aumento do consumo de coque diminuir o stress das regiões produtoras. A segunda questão relaciona-se com a possibilidade de o carvão vegetal poder ter beneficiado de algumas melhorias na produção, distribuição ou comercialização que o tornassem mais atractivo ao consumidor.

A primeira questão é, senão impossível, muito difícil de responder. Pouco conhecemos sobre a evolução dos preços do carvão vegetal nas cidades importantes, tirando alguns valores pontuais que conseguimos coligir para o Quadro 3. O trabalho de Justino (1986,1990) sendo um excelente indicador do nível de preços de diversos bens no país no período de 1810 a 1912, não nos pode esclarecer muito sobre o nível de preços do carvão vegetal. No seu índice de preços do carvão, inclui apenas os preços do carvão vegetal na pequena cidade da Figueira da Foz, agregando-o depois com os preços do carvão mineral importado, o que nos impede de retirar qualquer conclusão importante (Justino, 1990). O índice de preços da lenha de Justino, não sendo exactamente um substituto perfeito ao do carvão vegetal, pode ser utilizado para verificarmos algumas tendências evolutivas nos preços do combustível em algumas cidades do país (Castelo Branco, Porto, Vila Real e Guimarães). Mas até que ponto exprimirá a realidade de todo o país? Como reconhecer alguma alteração do preço como resultado da concorrência de outros combustíveis?

Na Figura 2 encontra-se representado o índice de preços da lenha de Justino e ainda uma pequena série de preços do mesmo combustível para a cidade de Leiria (Bernardes, 1981). Como podemos verificar, pela diferença das duas séries, a evolução dos preços da lenha está longe de constituir um fenómeno idêntico nas diferentes áreas do país. Apesar do fenómeno ser essencialmente local, existem, no entanto, algumas convergências entre diversos investigadores que permitem supor tendências comuns, mais ou menos consensuais.

Figura 2– Séries longas de preços da lenha no Norte e em Leiria



Fonte: Justino, D. (1986), *A formação do espaço económico nacional: Portugal 1819-1913*, vol.II, Lisboa: Vega. Bernardes, J. (1981), *Leiria no século XIX: aspectos económicos*, Leiria: Assembleia Distrital.

Analisando o seu índice, Justino afirma que depois de uma primeira metade do século XIX em que o preço da lenha é relativamente rígido, assiste-se a um crescimento substancial do preço do combustível até ao final dos anos 70. Numa primeira fase, esse crescimento é acompanhado pela evolução de preços dos outros bens, mas a partir da década de 60, a elevação do índice não tem correspondência com outros produtos agrícolas (exceptuando a batata). A partir da década de oitenta, a tendência para a grande subida de preços do combustível teria terminado (Justino, 1986).

Quais as causas que conduziram a preços tão elevados do combustível lenhoso em certas regiões do país a partir da década de sessenta? Tal acontecimento pode, numa primeira análise, ser considerado paradoxal. A partir da década de cinquenta, surgem as primeiras fábricas de gás e o consequente fabrico de coque e o carvão de pedra começa a ser importado em larga escala para responder às necessidades crescentes da indústria portuguesa. No entanto, esmiuçando o nível de análise, torna-se fácil compreender que o preço da lenha depende de uma vasta multiplicidade de factores que não a simples concorrência com outros combustíveis: comportamento do mercado da madeira, crescimento populacional, *stock* florestal, etc.

Halpern Pereira (1971), uma das primeiras autoras a investigar a evolução dos preços da lenha na cidade do Porto, concentra-se especialmente na explicação da evolução dos preços da lenha por motivos não energéticos. Segundo a autora citada, a explicação para a diferença acentuada de preços entre a lenha de pinho e a lenha de carvalho a partir de 1877 (o preço do primeiro tipo de lenha tinha subido consideravelmente em relação ao segundo tipo) era motivada pelo crescimento da procura de travessas de pinho destinadas à aceleração na construção das linhas de caminho de ferro (Pereira, 1971). Justino repete o mesmo argumento e sugere outro tipo de factores: crescimento da construção civil, construção naval e indústria (factores tradicionais –ver Cap.2– que o autor sugere sem explicar); e ainda o movimento de arroteamento de áreas florestais que ter-se-ia atenuado apenas na década de 50 e 60, quando o esforço de arborização dava os primeiros passos (Justino, 1986). Do nosso ponto de vista, é possível que quase todos esses factores<sup>54</sup>, em conjunto com o crescimento populacional<sup>55</sup>, tivessem o seu papel na evolução do nível de preços da lenha. Na Câmara dos Senhores Deputados, em 1892, discutia-se calorosamente a entrada em vigor de um imposto de importação sobre o carvão vegetal. Ao que constava, por essa altura, o carvão de sobro não se fabricava no país *“por ter o arvoredado sido destinado a outros fins mais proveitosos”* (CSD, 01-02-1892). A escassez era no entanto recente: *“Há vinte e cinco anos (1867) os agricultores podiam produzir carvão necessário para o seu consumo. Hoje apenas se pode produzir carvão de cepa”*<sup>56</sup>, em resultado do arroteamento de alguns terrenos e 2000 a 3000 toneladas de carvão

---

<sup>54</sup> Exceptuando talvez o caso da construção naval e civil, uma vez que não existem evidências fortes da existência de um surto de construção deste tipo e porque muitos navios já empregavam o ferro como material principal.

<sup>55</sup> O crescimento populacional em vários períodos do século XIX e XX pode ser um contributo forte para a escassez de um recurso que se renova apenas de três em três décadas, estando por isso dependente da existência de *stocks* florestais. De 1801 a 1864 o crescimento anual da população foi de 64 mil habitantes, de 1864 a 1878 é de 23 mil habitantes por ano, 1878-1890 cifra-se em 34 mil habitantes por ano, de 1890 a 1900 é 32 mil habitantes por ano. Em teoria, no início do século XX o país podia necessitar de mais 70% de recursos florestais para abastecer os consumidores domésticos do que em 1800. A tendência poderá esbater-se com o aparecimento de combustíveis alternativos ou com a eficiência térmica das habitações e equipamentos, e aumentar ou diminuir consoante o número de pessoas por família.

<sup>56</sup> O aumento dos preços da lenha de pinho, do qual resultava o carvão de cepa, tem assim uma explicação adicional à de Halpern Pereira. Existe a possibilidade da lenha de pinho se ter tornado mais cara, não só pelo aumento dos usos industriais a que se destinava (caminhos-de-ferro), mas também devido a um desvio do carvão de sobro para o carvão de cepa por parte dos consumidores domésticos. Seria também um excesso de procura, mas devido ao crescimento da utilização do substituto para outros fins.

*de sobre, resultado da limpeza das árvores dos montados, que só pode realizar-se de sete em sete anos (...)*” (CSD, 01-02-1892).

No entanto, talvez um factor tão ou mais importante do que os já apontados tenha resultado do uso crescente da lenha para motivos industriais. O aumento do consumo não resulta necessariamente do crescimento industrial *per si*, como afirma Justino, mas sim da crescente utilização do vapor em diversas regiões do país onde o carvão de pedra, devido às despesas de transporte avultadas, não consegue concorrer com a lenha. Assim, é o vapor, paradoxalmente, que se torna uma das causas da escassez da lenha. A lenha que tinha sido utilizada durante séculos para a produção de calor, torna-se um combustível capaz de substituir a água, o vento e a energia animal na produção de energia mecânica, ou seja, trabalho. Diversos exemplos podem ser empregados para explicar as dificuldades com as quais se moviam as indústrias do interior: em Castanheira de Pêra, distrito de Leiria *“As máquinas a vapor são actualmente alimentadas a lenha a 40 réis o kg ou a 2\$660 reis a tonelada, mas esta espécie de combustível vai escasseando e já tende a desaparecer”* (MOPCI, *Inquérito Industrial* de 1881); na Covilhã, nos estabelecimentos de maior importância *“há máquinas a vapor para suprir a falta de força hidráulica”*, mas a tonelada de lenha de cepa de pinheiro custa 3\$300 e 4\$000 réis, receando-se que escasseie porque *“a arborização é muito descurada”* (MOPCI, *Inquérito Industrial* 1881) em Padronelo são gastos 1100 carros de 400 kg na sua máquina a vapor (MOPCI, *Inquérito Industrial* 1881); em Portalegre (1880) utilizava-se também cepa de joina, lenha se sobre e de carvalho em substituição do carvão mineral nas suas máquinas a vapor (Matos, 1998).

É, portanto, uma boa hipótese supor que numa primeira fase, onde as linhas de comboio ainda não chegavam às regiões do interior, o preço da lenha tivesse reflectido o seu consumo. Por outro lado, é também uma boa hipótese considerar que esse efeito tivesse deixado de se sentir com tanta proeminência na última década do século XIX não só pelos esforços na florestação, como também pela entrada em funcionamento de diversos ramais de caminho-de-ferro que tornavam o carvão mineral mais acessível às regiões do interior e que diminuíam o stress das regiões produtoras. No entanto, não nos é possível determinar se a lenha ou carvão vegetal conseguiram, de algum modo, competir com os outros combustíveis, no mesmo

mercado, pela via dos preços. Deste modo, a primeira questão que se colocou atrás fica em grande parte por responder, parecendo-nos que, na evolução dos preços desta fonte de energia, a procura do combustível para outros usos que não os domésticos e os estrangulamentos da oferta, tiveram um papel superior, do que a eventual necessidade de baixar os preços para competir com o coque ou outros carvões

Resta-nos tentar responder à segunda questão: Existiu alguma melhoria no processo de produção, distribuição ou comercialização do carvão vegetal que tenha conferido alguma vantagem substancial ao consumidor?

Na produção, poucas comparações podemos fazer com momentos anteriores. Picão (1903), dá-nos uma descrição do processo de produção no Alentejo em 1900: *“As madeiras e pitões são partidos a machado, serrotes e ..., as achas e achões, a machado, apenas, e a miúda à roçadeira ou pádoa. Como se sabe, as lenhas destinam-se a combustível, já no estado natural, mas “feita” (traçada) já reduzida a carvão para o gasto local e abastecimento dos mercados de Lisboa e outros. (...) De Janeiro a Junho fazem-se as lenhas (...) Cada camarada, com seu manageiro, faz a traça para carvão, dividido em grupos a trabalharem no mesmo corte. Um deles, munido de cunhas, alviões, marrão, serrote e “malhas” (machados) corta a lenha grossa (...) Outro grupo, somente com os machados, prepara de pronto e a golpe certo os achões e achas e ainda outro ou o mesmo mas à roçadeira (pódoa), leva a eito e de firme a restante gandaia miúda e o que se pode apurar da chamiça. Simultaneamente ou no fim, toda a lenha preparada acarreta-se em carros de muares e bois para os diferentes sítios de boa calda, em que hão-de se erguer os fornos. Para cada um distribuem-se cerca de trinta a sessenta carradas. (...) Cada forno empina-se do seguinte modo: Primeiro, faz-se-lhe a cama, colocando na base as grandes madeiras, cujos intervalos são preenchidos pelas pequenas. Depois sobre a lenha grossa, os achões e as achas, e por último a gandaia miúda, (...) cortada em pedacinhos, ali mesmo, no acto de enformação. (p.63). Concluída a empinação, aterram-se ou tapam-se os fornos em termos de lhes largar lume e arderem por 15 ou 20 dias que é a altura da carbonização”* (Picão, 1903). Ou seja, nada nos leva a supor, perante a descrição deste processo de produção, que tenham sido introduzidas grandes inovações tecnológicas nos locais onde se

faziam o carvão. O processo era, tal como há 500 anos, realizado da mesma forma artesanal. Com uma única ressalva: a escassez da lenha em diversos locais do país, levava a que certas partes do combustível, consideradas outrora um resíduo, fossem aproveitadas para fornecer as regiões circundantes. Segundo Picão, *“A chamiça que sobeja da traça dá receita importante nas zonas escassas de combustível, como se observa nos arredores de Elvas, onde toda é pouca para a comprarem os burriqueiros do sítio, que em cargas e carros a vão vender à cidade”* (Picão, 1903).

Da comercialização que melhorias a evidenciar? A venda continuava a ser feita em carvoarias, a diferença seria que eram em maior número: em 1900, conta-se nas estatísticas do INE, 889 carvoarias no país; em 1911 elas cifravam-se em 1030 (*Anuário Estatístico*, 1902 e 1911). Colocamos como hipótese que a concorrência com o coque tenha reduzido o número de infracções dos vendedores, comuns no período anterior, tal como o açambarcamento do combustível, a revenda do mesmo por preços mais elevados do que os fixados, ou a venda em sacas inferiores à medida.

As diferenças fundamentais fizeram-se sentir na distribuição do combustível. De 1856 até à I Guerra Mundial, os locais de fornecimento de carvão às cidades mais importantes do país, deslocam-se das zonas próximas de rios navegáveis, para áreas nas cercanias da estação de caminho-de-ferro. Não queremos afirmar com isto que os rios se tenham tornado completamente obsoletos: eles continuaram a ser importantes na ligação de mercadorias entre as diversas linhas, e em locais onde o comboio não chegava, e segundo Gaspar (1970), o transporte fluvial só se iria extinguir a partir da década de 30-40, com o surgimento da camionagem. No entanto, o papel dos rios navegáveis tinha passado para um segundo plano em relação ao comboio. As vantagens na melhoria de abastecimento são evidentes: o comboio permite o alargamento da área fornecedora das cidades, a diminuição do stresse das regiões de fornecimento tradicional, e sobretudo um abastecimento mais regular à cidade. O transporte de carvão antes do surgimento dos caminhos-de-ferro encontrava-se condicionado pelo curso dos rios, pelas cheias e pelas secas que atrasavam a condução e delimitavam a carga que os barcos podiam transportar. Adicionalmente, era um tipo de transporte também mais dependente dos

agentes económicos: era o contratador de carvão que combinava com o barqueiro a altura do transporte. Com os comboios, inicia-se um transporte regular, com horários específicos, em que a companhia que conduz o carvão (empresa de caminhos-de-ferro) não se encontra directamente relacionada nem com o produtor, nem com o contratador. Não é lícito, no entanto, que o transporte de carvão por caminhos-de-ferro tenha conduzido a uma descida substancial dos bens. Picão (1903), afirmava que *“É de notar que semelhantes oscilações (do preço da lenha) dão-se apenas em zonas próximas dos Caminhos-de-Ferro, por efeito da maior ou menor afluência do carvão ao mercado de Lisboa. Distantes das vias aceleradas são baixos, permanecem nas regiões populosas escassos detalhes de arvoredo”*, e na Câmara dos Senhores de Deputados, o deputado Dias da Costa sugere, em 1892, que *“é bom saber-se que o elevado preço do carvão vegetal (em Lisboa) é devido, não ao preço por que o lavrador o vende, mas sim ao monopólio”* (CSD, 3/02/1892). As duas afirmações sugerem a ideia que a escassez do bem não era o factor decisivo na determinação do preço do combustível, mas sim a especulação dos comerciantes.

Seja como for, a possibilidade do transporte de caminho-de-ferro abre novas possibilidades para certas regiões. No caso do abastecimento de mercadorias à cidade de Lisboa, as cidades alentejanas beneficiam da passagem da linha do Sul e Sueste, que conduzirá a profundas transformações na própria região. O Alentejo já abastecia Lisboa de carvão em 1850<sup>57</sup>, mas da construção da primeira linha a Sul, até à I Guerra Mundial, tornar-se-á a área de fornecimento primordial de Lisboa. Em 1913, as áreas de expedição do carvão vegetal das linhas de Sul e Sueste e Caminhos de Ferro do Estado, e a sua importância no conjunto das duas linhas podem ser observadas no Quadro 6. São mais de 47 mil toneladas transportadas por comboio nas duas principais linhas do país, mais de metade das quais destinada a abastecer a área de Lisboa.

Dos distritos que abastecem Lisboa, os de Évora, Portalegre e Beja contribuem com mais de 80% dos combustíveis transportados nestas linhas, com uma tonelagem já muito idêntica à

---

<sup>57</sup> No relatório do governador civil de Portalegre, nessa data, consta a seguinte informação: *“O interesse que resulta da venda do carvão em Lisboa, e outras terras próximas do Tejo, por onde são conduzidas numerosas carregações, tem destruído nas herdades do Alentejo, um número de árvores incalculável”* (Matos, 1998).

que a estatística dos impostos sobre o carvão vegetal aponta como consumo da capital. Das duas uma: ou a chegada de combustíveis continua a ser feita pelo rio<sup>58</sup>, ou Santarém e Setúbal terão perdido com os caminhos-de-ferro o domínio que antes teriam, a favor da região do Alentejo.

**Quadro 6 – Carvão vegetal segundo estações de partida na Companhia do Estado e Sul e Sueste em 1913**

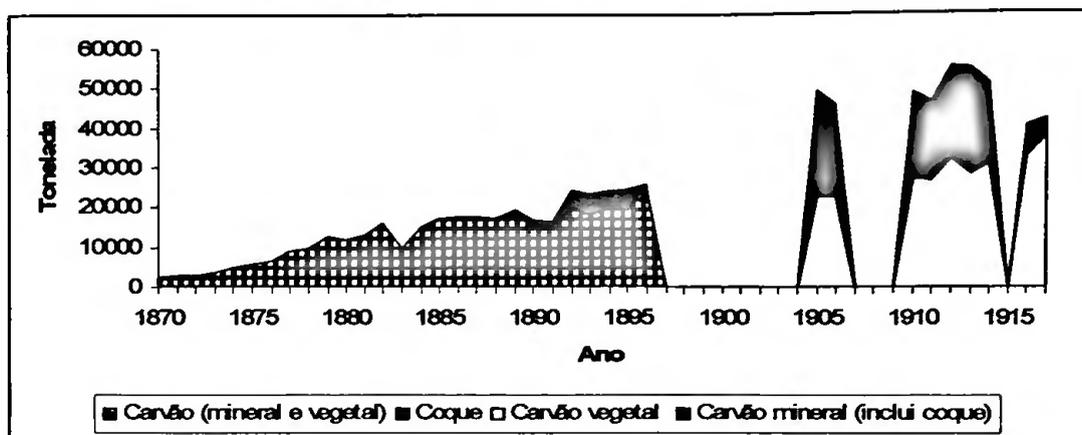
<b>Distritos</b>	<b>toneladas</b>	<b>%</b>
Aveiro	47	0,1%
Beja	5614	11,9%
Castelo Branco	1015	2,1%
Coimbra	2605	5,5%
Évora	24152	51,0%
Faro	188	0,4%
Guarda	8	0,0%
Lisboa	1693	3,6%
Leiria	160	0,3%
Portalegre	8722	18,4%
Porto	5	0,0%
Santarém	2288	4,8%
Setúbal	866	1,8%
<b>Total</b>	<b>47364</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: *Relatório da Exploração dos Caminhos de Ferro CCFE e Sul e Sueste*, 1913.

Pode-se considerar então que a introdução do vapor nos transportes foi fulcral para a melhoria de abastecimento do carvão vegetal na cidade, diminuindo as crises cíclicas de abastecimento do combustível. No entanto, os caminhos-de-ferro também beneficiaram os combustíveis modernos, garantindo-lhes a abertura de alguns mercados no interior do país. Em sentido contrário ao carvão vegetal, transportava-se via caminhos-de-ferro produtos como o coque, petróleo e carvão mineral.

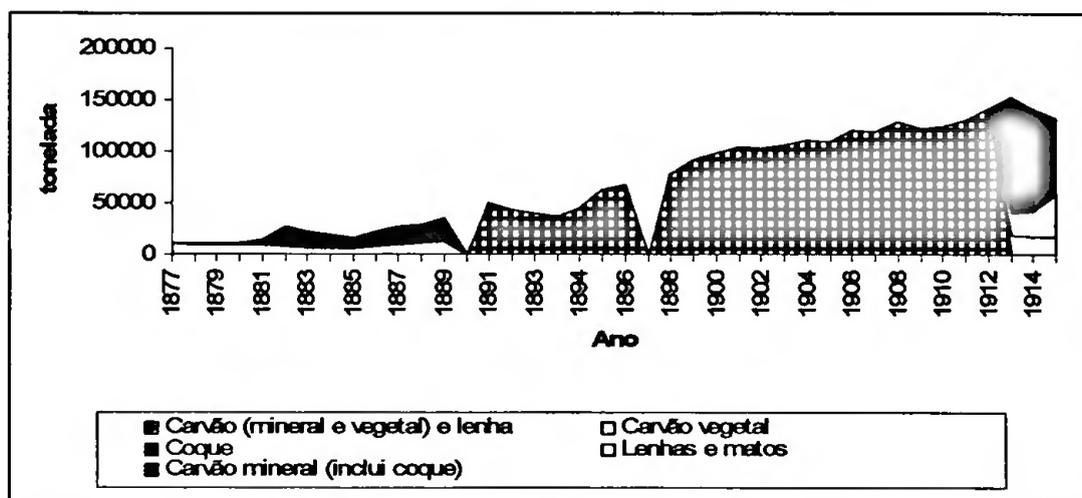
<sup>58</sup> Ao que tudo indica o rio também perdeu muita importância com o advento dos caminhos-de-ferro. Em 1835, 1838 e 1839, entre 6000 e 7000 barcos entravam no Tejo com lenha, tojo, mutano e carvão. Em 1878 – 1880 entre 4000 e 5000 barcos; em 1911 umas 61 embarcações. Estes são dados obtidos através da comparação dos rendimentos do donativo, imposto que todos os barcos carregando lenha, carvão, tojo e mutano teriam de pagar à entrada da cidade de Lisboa (*Synopses da CML*, vários anos).

**Figura 3— Carvão transportado nas Linhas Sul e Sueste**



Fonte: Companhia Sul e Sueste, *Relatório da Exploração...*, vários anos. Pinheiro, M (1986), *Chemins de fer, structure financière de l'état et dépendance extérieure au Portugal (1850-1890)*, tese de doutoramento apresentada à Universidade de Paris.

**Figura 4 – Carvão e lenha transportados na Companhia de Caminhos de Ferro do Estado.**



Fonte: Companhias de Ferro do Estado, *Relatório da Exploração...*, vários anos. Pinheiro, M (1986), *Chemins de fer, structure financière de l'état et dépendance extérieure au Portugal (1850-1890)*, tese de doutoramento apresentada à Universidade de Paris.

As figuras 3 e 4 explicitam os quantitativos dos vários carvões transportados nas linhas Sul e Sueste e Companhia de Caminhos de Ferro do Estado<sup>59</sup> que conseguimos coligir de

<sup>59</sup> Não inclui todas as linhas, faltando como importantes as Linhas da Beira Alta e do Minho e Douro. Nada conhecemos da linha da Beira Alta mas para a Companhia de Caminhos de Ferro de Minho e Douro sabemos que foram transportados: em 1886, cerca de 6500 toneladas de coque e 350 ton. de carvão

diversas estatísticas e trabalhos de autores. Em ambas as linhas se verifica a importância que o transporte de combustíveis por caminho-de-ferro adquiriu desde o início da sua exploração até à I Guerra Mundial. De poucas dezenas de milhares de toneladas transportadas nos anos 70/80 do século XIX, passou-se, no conjunto das duas linhas, para quase 200 mil toneladas dos diversos combustíveis. As quantidades transportadas por comboio nas vésperas da I Guerra Mundial já devem estar muito próximas de representar, no caso do carvão vegetal e da lenha, as quantidades que se vendem nas cidades mais importantes destituídas de fonte de combustível.

As constantes modificações de classes estatísticas nas Companhias de Caminhos de Ferro não nos permitem discutir com precisão quais as quantidades transportadas de cada subtipo de combustível. No entanto, parece claro, em matéria de carvões, que os fluxos campo-cidade ultrapassam os cidade-campo apenas na linha do Sul e Sueste. Nas Companhias de Ferro do Estado, a importância do carvão vegetal é relativamente menor e abundam as transferências de coque e carvão de pedra dos portos citadinos para as outras regiões.

---

vegetal (Pinheiro,1986 ); em 1924, 32 mil toneladas de carvão de pedra e coque, 3 134 toneladas de carvão vegetal e 19 292 toneladas de lenha ( CCFMD, *Relatório de Exploração*, 1924).

## **Capítulo 4 – A I Guerra Mundial: a primeira grande crise energética nos lares portugueses.**

No capítulo um afirmámos que um dos factores que podiam atrasar ou impedir a substituição de um combustível por outro estava relacionado com a existência de crises mundiais que afectassem severamente o preço dos combustíveis utilizados. A I Guerra constituiu, por assim dizer, a primeira grande crise energética da nação desde o início da Revolução Industrial.

Entre 1900 e 1913 a quase totalidade do consumo energético comercial do país é satisfeito com recurso a uma única forma de energia (o carvão) de um único país produtor. A extrema dependência do exterior aliada à ausência de reservas carboníferas importantes e ao desenvolvimento incipiente da hidroelectricidade fazem com que Portugal esteja completamente desprotegido de uma conjuntura internacional desfavorável como a guerra de 1914-1918. Devido ao conflito internacional, a partir de 1915 o preço da tonelada de carvão dispara, chegando no ano mais crítico, 1918, a ser 16 vezes mais elevado do que em 1913 (INE, *Comércio Externo*, 1913-1918). A indústria e os transportes são, claramente, os mais prejudicados, mas no sector doméstico a situação não é também a melhor. Vimos no capítulo 3 que até à I Guerra Mundial, os principais substitutos a surgirem no mercado doméstico e a ganharem crescente relevância eram o gás e o petróleo para iluminação e o coque para aquecimento. Como reagiram os consumidores domésticos face a esta brusca alteração de preços? Terá existido alguma inversão de comportamentos que potenciase o aparecimento de um novo combustível depois da guerra? Ou foi a guerra apenas um acontecimento temporário, com pouco significado na evolução dos combustíveis no mercado doméstico?

### **4.1. A crise energética nas fábricas de gás**

Por a substituição entre combustíveis para cozinha e aquecimento ser o tema central da nossa tese, valorizámos no capítulo três a concorrência entre o carvão vegetal e o coque como o

principal acontecimento energético nos lares portugueses até à I Guerra Mundial. O coque era suficientemente importante nos mercados domésticos, para que, ao contrário do gás, o seu preço fosse mensalmente coligido para a construção do índice de preços no consumidor. Consultando as tabelas de preços do Boletim do Trabalho e Previdência, ainda em 1916, o carvão de coque, juntamente com o carvão vegetal e o petróleo é um dos produtos considerados para a elaboração de índices de preços no consumidor, sendo vendido em quase todos os distritos do Continente (*Boletim do Trabalho e Previdência*, 1917). Por outro lado verificamos, que nas duas principais cidades do País, a partir do século XIX, o fogão a gás encontrava-se a dar os seus primeiros passos. Sendo o coque dependente da produção do gás, e sendo a produção do gás dependente da hulha, muitos consumidores domésticos sofreram as consequências do incremento de preços da I Guerra Mundial.

De facto, as fábricas de gás não podiam ser mais prejudicadas. Nas aplicações industriais do carvão, as máquinas a vapor e caldeiras, apesar de sujeitas a algumas restrições, começam a funcionar com a lenha e com o carvão nacional que se produz agora desenfreadamente para compensar o déficit no fornecimento de hulha. O gás, de modo a manter a sua pureza e qualidade, não pode ser obtido a partir de qualquer combustível, e normalmente os contratos com as Câmaras estabelecem a obrigatoriedade da utilização do carvão mineral como matéria-prima. Tanto no Porto como em Lisboa, as companhias de gás vivem situações de completa angústia, não só pelas dificuldades em abastecerem-se com carvão, como também pelos constantes diferendos que mantêm com as edilidades em matéria de subidas de tarifas. Tais factos são relatados, em Lisboa, nos relatórios anuais e actas das reuniões do Conselho de Administração das Companhias Reunidas de Gás e Electricidade.

Em 1917-1918, a Administração das Companhias informa os seus accionistas que “ a média do preço da hulha para fabricação de gás foi de 5,79Esc. em 1913/1914, subiu a 8,37Esc. no exercício seguinte, chegando a ser, em 1915/1916 de 15,76, tendo atingido finalmente em 1916/1917 (...), o preço de 23,14 Esc.”, simples indicação que daria “ideia da enormidade dos encargos (...) sempre crescentes que tivemos de suportar”. Dadas as dificuldades de abastecimento de combustível num país beligerante, como a Inglaterra, as

CRGE tentavam obter combustível noutras partes do mundo, como os EUA, e chegou-se a equacionar a possibilidade de mandar vir carvão de fraca qualidade da vizinha Espanha. Estas tentativas tiveram pouco sucesso. Uma das principais dificuldades das CRGE nem estava directamente relacionada com o preço do combustível, mas sim com a impossibilidade de assegurar o fretamento dos navios britânicos e nórdicos que costumavam transportar, em tempo de paz, o combustível para as Companhias<sup>60</sup>. A 16/01/1917, em Carta à Câmara Municipal de Lisboa as CRGE informam “*que foram torpedeados os seguintes vapores : DANSBORG, VIKING e TUBORG (...) vapores que traziam carvão destinados às nossas companhias sendo a quantidade total suficiente para corresponder às necessidades de um mês*”; a 6/02/1917 “*as dificuldades de obter vapores para transportar o carvão são de tal natureza*” que (...) “*esta Sociedade (...) está ameaçada de parar a sua exploração por falta de transportes que lhe tragam a matéria-prima*”; em 14/02/1917 recebem um telegrama de Paris, por parte de um dos seus administradores que lhes garante ser “*Impossible affreter même à prix exorbitant contre risque de guerre absolument prohibitive*” (CRGE, *Relatório... 1916-1917*, 1917).

Numa primeira fase, em 1914, as CRGE pareceriam ter controlado o impacto dos acontecimentos mundiais na exploração da Companhia: “*Entendimentos com a Câmara Municipal permitiram-nos o poder obter sobre a iluminação pública e particular, e consequentemente sobre o combustível durante o período mais incerto*”. A partir do Outono de 1914 já nada parecia correr bem, especialmente depois de uma catástrofe sucedida na Fábrica da

---

<sup>60</sup> Tal assunto é frequentemente discutido na Câmara dos Senhores Deputados. A 11/12/1916 o Sr Jorge Nunes afirma que “*mas o que vemos é que o carvão, essencial para um país que não tem hoje outra fonte de vapor para fazer mover as suas máquinas (...) mas este preço tem sido excedido não apenas em função do carvão na origem mas do transporte que tem chegado a decuplicar (...)*”, perguntando depois o que era feito dos barcos “*dispensados à Inglaterra*”. A questão da falta de uma frota mercantil própria para transportar os víveres e matérias fundamentais ao país como ferro, açúcar, carvão, petróleo ou trigo era extremamente relevante, especialmente porque Portugal teria entrado em guerra com a Alemanha devido a ter-se apoderado, nos seus portos, dos vapores mercantis alemães fundeados desde o início do conflito. Muitos destes navios seriam “*emprestados*” à Inglaterra para os esforços de guerra, o que impedia Portugal de os utilizar no transporte de mercadorias, como tanto necessitava. A 10/01/1917 uma mesma observação por parte do mesmo deputado “*Não basta dizer, Sr. Presidente, ao país que é indispensável fazer economias porque nos faltará carvão. Eu só admito uma hipótese em que ele nos falte: é quando falte também aos outros aliados, dando de barato que ainda é possível aproveitar alguns barcos ex-alemães* (CSD, 10/01/1917).

Boavista que terá vitimado algumas dezenas de pessoas e destruído, por completo, uma das duas fábricas<sup>61</sup> que a Companhia tinha em laboração.

A partir de finais de 1914, as Companhias tentam por todos os meios conseguir a elevação do preço de venda de coque, que estando a cargo de uma Comissão de Abastecimento, dependia de uma autorização policial. Em Fevereiro de 1915 apesar “*das reiteradas instâncias que se tinha feito para conseguir da autoridade competente autorização para a elevação do preço do coque (...) tinha sido “até ao presente, inúteis todos os esforços , pois nada havia conseguido até ao momento, sendo a sua intenção suspender as vendas do coque, para evitar maiores prejuízos às Companhias”* (CRGE, Acta 601, 23/02/1915). Em Março de 1915 conseguem, apesar de tudo, aumentar o preço do coque, mas as dívidas das CRGE acumulam-se, pelo que a Companhia recorre a todos os subterfúgios para aumentar as receitas da venda do coque. Os conflitos entre os consumidores são a partir daí constantes, e uma onda de contestação contra as companhias monopolistas invade as páginas da imprensa da época. Em Abril e Maio de 1916, essas queixas têm repercussões na Câmara dos Deputados: “ *Em Lisboa, a tabela de subsistências é desrespeitada não pelos pequenos comerciantes, mas sim pelos grandes armazenistas. Estes vendem por um tanto género, e na factura de cobrança põem um preço muito menor”* (...) “ *Eu sei também, porque o facto se passou comigo que a Companhia do Gás procede do seguinte modo: vende o carvão de coque e faz com que o consumidor pague, além do imposto ao consumo, a ensacagem, o aluguer da saca e o transporte respectivos quando ela, nos seus contratos, declara que põe gratuitamente o carvão em casa do consumidor”, “ A Companhia do Gás manda um pollicia a casa do consumidor para lhe cobrar \$02 de consumo”*. Em 1917 queixas de açambarcamento de coque por parte das Companhias: “*A Companhia de Gaz não vende coque a particulares, mas pediu autorização para exportar esse carvão para o estrangeiro”* (CSD, 3/7/1917)

Apesar da elevação dos preços dos subprodutos, as Companhias não conseguiam cobrir o déficit gerado pelo aumento dos preços do carvão britânico. Deste modo, as atenções estão viradas agora para conversações com a Câmara de modo a obter-se a elevação do preço do gás:

---

<sup>61</sup> A outra fábrica era a de Belém, outrora pertencente à Gás de Lisboa.

a 25 de Maio de 1916 solicitam o aumento tarifário de 55 centavos o m<sup>3</sup> para 80 centavos, repetindo o pedido a 27 de Setembro, mas a Câmara mantém-se firme e não permite essas mudanças de preços às Companhias. Estas queixam-se novamente à edilidade a 12 de Outubro “*À parte dos pequenos incidentes sucedidos na sua electricidade nunca faltou ao cumprimento do seu contrato, fornecendo luz e energia tanta quanto lhe era exigida; e isto mantendo os seus preços enquanto os de outros artigos eram aumentados em % superiores a 100%*” (...) “*O carvão, nossa matéria-prima custava-nos antes da guerra e posto nos nossos armazéns um preço inferior a 5 Esc. a tonelada (...) “Ora destilando as fábricas desta sociedade quase 120 000 toneladas, só da diferença de custo anual lhe resulta uma despesa de 2 400 contos – fácil é de ver que o melhor preço que esta sociedade tem obtido da venda de coque e demais sub-productos não chega para compensar a metade daquele aumento de despesa”*. As Companhias insurgiam-se contra esta intransigência da Câmara e durante o ano de 1916 as relações foram tensas na exploração do gás: a Câmara acusava as Companhias de um deficiente fornecimento, emitindo notas de multa pela iluminação não fornecida; as Companhias reclamavam o pagamento das dívidas da Câmara, valor com os quais a edilidade não concordava.

Uma solução parcial seria apenas obtida por meio da intervenção governamental a 30/12/1916, com a publicação do decreto nº 2922 referente à iluminação. Este decreto permitia às Companhias elevarem o preço do gás para 75 centavos e impunha uma série de restrições à iluminação ordenando um recolher obrigatório, que impedia os estabelecimentos fabris e comerciais do país de estarem abertos a determinadas horas do dia<sup>62</sup> (*Boletim da Previdência*, 1918). Tal decreto não constitui nem uma tábua de salvação para as Companhias nem para o país. Apesar da elevação dos preços, as CRGE terão de negociar, meses mais tarde, a suspensão da laboração da fábrica de gás pelo tempo em que decorresse o conflito com a Câmara por falta de carvão. Em relação ao benefício que o decreto trazia ao país, o deputado Jorge Nunes

---

<sup>62</sup> Outras medidas do decreto 2922: Redução da iluminação pública e particular em 50%, a cada consumidor das CRGE será fornecida uma nota de consumo relativa ao gasto correspondente do mesmo mês do ano anterior, o consumidor que exceder 70% do consumo mensal pagará, além do custo, multas de \$60 e \$30 por kWh ou m<sup>3</sup> consumido a mais (Decreto n.º 2922, *Boletim da Previdência Social*, 1918).

afirmava a 15/01/1917 que “ *Em Dezembro e Janeiro do ano passado entraram no Tejo 56 500 toneladas de carvão. Nesta altura do mês pouco mais temos que 15 000 toneladas para um consumo mensal de 100 000 toneladas. O governo de há muito devia ter limitado o consumo deste combustível para que a indústria não paralisasse mas não pensou nisso, resolveu diminuir, antes, por meio de um decreto, por conta gotas, sempre à espera da última palavra, a iluminação – quando o mal já não tem fácil remédio- decreto que tem sido interpretado até na província de uma forma pitoresca, ordenando-se o encerramento dos estabelecimentos para economizar carvão, onde a iluminação é feita com velas de sebo e petróleo*” (CSD, 15/01/1917).

A não correspondência dos preços do gás com os da matéria-prima carvão tornavam a situação das Companhias de Gás nas outras cidades do país também insustentável. Nalgumas cidades, especialmente do interior, as Companhias de Gás já definhavam antes da Guerra por falta de clientes e capitais. Algumas das fábricas já teriam suspenso a sua laboração no início do século XX (Leiria, por exemplo) e outras haviam sido municipalizadas na primeira década do século XX (Coimbra, por exemplo). Mas a I Guerra seria um momento marcante para a maior parte das Companhias: cidades como o Porto e Évora assistiriam à municipalização dos serviços de iluminação por incumprimentos dos contratos. A gestão dos preços dos bens implicava menos conflitos quando os serviços eram camarários: as CRGE, queixam-se em 1916, na falta de atendimento camarário à elevação dos preços de que “*as Exmas Câmaras Municipais de Coimbra, Braga, Santarém e Évora onde os serviços de iluminação a gás está municipalizado (...) aumentaram os seus preços tendo uma das cidades atingido os \$20 o m<sup>3</sup>*”. De qualquer forma, com excepção do Porto, e com prejuízos de exploração muito grandes<sup>63</sup>, todas as fábricas de gás suspenderam durante parte do período de tempo em que o conflito teve lugar, a sua laboração. Para a esmagadora maioria das localidades, a I Guerra Mundial representará o final da experiência com o gás: Figueira da Foz, Santarém, Oeiras, Sintra, Aveiro e Évora são alguns dos exemplos.

---

<sup>63</sup> Ver Matos, A. (2003) (coord.), O Porto e a electricidade para uma discussão dos prejuízos da fábrica de gás.

Quais as repostas dadas pelo consumidor doméstico a estes conflito? Quais os motivos para o desaparecimento destas fábricas de gás?

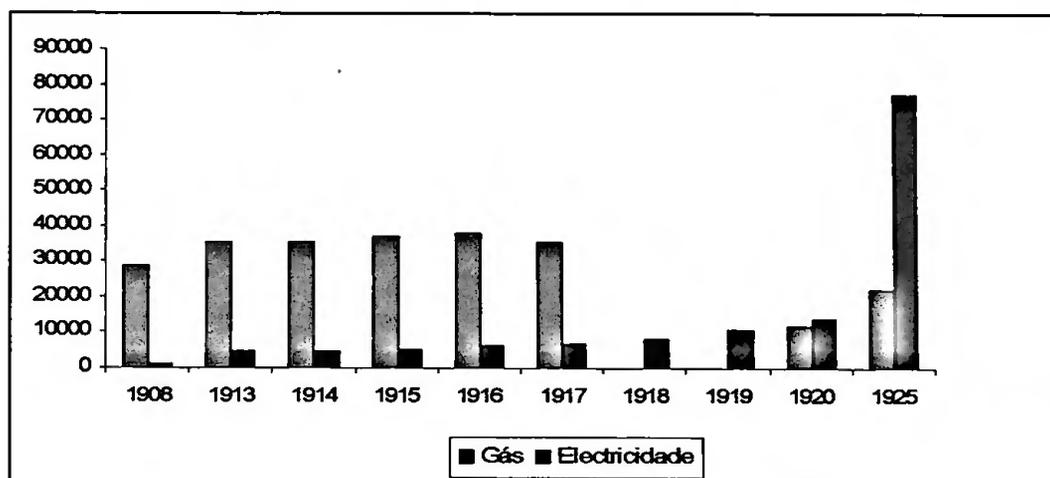
#### **4.2. O Impacto do Conflito nos Consumidores**

Para o consumidor doméstico, a inexistência de coque ou gás para aplicações de cozinha e aquecimento, fez com que a I Guerra representasse um verdadeiro retrocesso, travando a expansão de combustíveis modernos na habitação. Os consumidores retornaram às lenhas e ao carvão vegetal na maioria dos casos, algo que, a par de um crescimento acelerado de lenhas por parte da indústria, contribuía para que em 1920 já não existisse carvão vegetal em Lisboa. O Ministro que terá tomado então conta da pasta das Subsistências afirmava que a situação era tão grave, *“que havia um Bairro em Lisboa em que já se arrancavam os soalhos das casas para os queimar”*(CSD, 29/07/1920). De facto, os problemas de abastecimento de combustível continuaram alguns anos após a guerra uma vez que não só o fornecimento do carvão mineral tardava em chegar, como os preços que o carvão vegetal tinha sido fixado nos mercados durante a guerra demonstravam não ter correspondência com os da lenha. Tal facto leva o novo ministro a ter de *“harmonizar o preço do carvão com o da lenha”*, em 1920, subindo-lhe a taxa *“pois de contrário , e mesmo que venha carvão mineral, o seu fabrico passará a não corresponder às necessidades de consumo”*. *“Pelo risco que existiria de “não ter carvão no Inverno, porque pelas averiguações a que procedi, verifiquei não haver nenhum carvão em Lisboa nem nas estações de caminhos-de-ferro. Só pela violência se conseguiria o carvão. Não se vendia o carvão, porque o preço não convinha. O carvão estava a fugir para os montes, como verificavam pessoas das minhas famílias que mandei ao Alentejo”*(CSD, 3/08/1920)

No entanto, na iluminação, as dificuldades de exploração com o gás, tinham feito emergir um novo competidor – a electricidade. A expansão da electricidade para usos domésticos encontrava-se, na primeira década do século XX, muito atrasada. A viabilidade da constituição de empresas de electricidade, no início do século XX, estava condicionada pela existência de mercados alargados de consumo. Nas duas cidades mais densamente povoadas e industrializadas (Lisboa e Porto) havia possibilidades de desenvolver o mercado, produzindo

energia térmica. Porém, a implantação da electricidade térmica era sucessivamente adiada não só pela escassez de capitais, como também pelos receios das concessionárias de electricidade (Companhias Reunidas de Electricidade, em Lisboa e Companhia do Gás do Porto) em prejudicar o seu negócio principal, o gás. Em vésperas da I Guerra Mundial, a electricidade tinha ainda um preço pouco sugestivo. Por outro lado, os consumidores de gás, pertencentes às classes médias-alta e alta, encaram a electricidade numa atitude de expectativa, ainda não sabendo que fonte de energia irá vingar na iluminação.

**Figura 5 – N.º de consumidores de gás e electricidade na cidade de Lisboa (1908-1925)**



Fonte: CRGE, *Relatório da Direcção e Parecer do Conselho Fiscal*, vários anos.

A figura 5 ilustra bem o processo de substituição do gás pela electricidade. A partir da I Guerra, dois factores jogam em conjunto para a súbita posição favorável da electricidade na concorrência entre duas tecnologias de iluminação. Em primeiro lugar a tecnologia eléctrica melhorou substancialmente neste período: em 1913 introduziu-se a lâmpada de filamento de ósmio, que permitia obter rendimentos na ordem dos 10 000 lumen-horas por kWh. (Foquet; Pearson, 2006; Hughes, 1983). Em segundo lugar os elevados preços do gás incentivam o deslocamento dos consumidores de gás para a luz eléctrica, e permitiram acelerar o desenvolvimento desta fonte de energia em diversas cidades do mundo. Existia uma razão tecnológica para a electricidade poder ser adquirida a preços mais acessíveis: apesar de obtida por via térmica, podia ser produzida, sem perda de qualidade, com recurso a outras fontes

energéticas mais baratas que a hulha inglesa, como as antracites, as turfas e as lenhas. A guerra acelerava uma inversão da tendência dos consumos, e a electricidade substituíu o gás na iluminação, não só em Lisboa (Figura 4) e Porto, mas também em muitas localidades do interior onde os custos do gás eram inabarcáveis, mesmo em tempo de paz.

Além do carvão vegetal (no aquecimento e cozinha) e da electricidade (na iluminação), outro combustível irá tornar-se dominante depois da guerra, na ausência de coque e gás de cidade em abundância. Durante a I Guerra Mundial, a alta de preços não se restringe apenas ao carvão: o preço do petróleo de iluminação, o combustível do proletariado, regista também aumentos anuais na ordem dos 45%. O petróleo não tinha sofrido com a mesma dimensão os constrangimentos do carvão mineral: o petróleo substituíu também o gás na iluminação pública ou doméstica. No entanto, o ano final da guerra, 1918, será o mais crítico para o petróleo. Em Outubro de 1918, o Ministério das Subsistências decreta o estabelecimento do racionamento do petróleo. A partir dessa data, cada domicílio tem apenas direito a 3 litros por mês, não se autenticado as senhas a quem tivesse iluminação eléctrica ou qualquer outro sistema que pudesse fazer uso. Em tempos de penúria, o petróleo, era assim exclusivamente utilizado como recurso de iluminação (*Boletim da Previdência Social*, 1919).

A partir dos anos vinte, no entanto, o petróleo começa também a ser empregue na cozinha doméstica, através da aquisição de um fogareiro de ferro ou cobre, bastante acessível para as classes mais baixas<sup>64</sup>. O único problema do petróleo em relação a outros combustíveis é que lhe estão vedadas as refeições confeccionadas a temperaturas elevadas, bem como os pratos que necessitam de ir ao forno. Para o consumidor pobre e médio dos anos vinte, a cozinha a petróleo era uma alternativa muito económica, ideal para famílias de pequena dimensão<sup>65</sup>. Em 1942, um deputado calculava que nos últimos anos tivessem sido vendidos cerca de 450 000

---

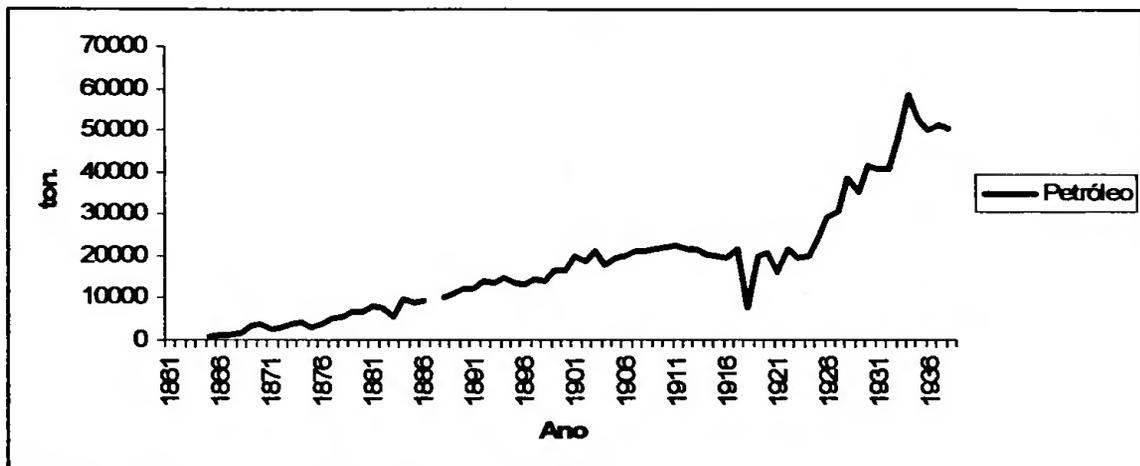
<sup>64</sup> A importância do petróleo na cozinha começou a ser reconhecida na Grande Exposição de Paris de 1878 em que o protótipo do fogão a petróleo como hoje conhecemos, foi mostrado ao público por Besnard e Maris (este último inventara também a lâmpada de parafina – Forbes, 1958). No entanto os queimadores a petróleo só começam a ser vendidos em larga escala depois dos anos vinte (Cowan, 1983). No nosso país, estes equipamentos eram comercializados em pequena dimensão nos inícios do século XX: em 1909, o depositário Charles Doner vende um fogareiro “Flame Bleu” que diz ser premiado na exposição de Paris desse mesmo ano (*Almanach das Senhoras*, 1909).

<sup>65</sup> Já em 1916, se reconhece a importância do petróleo “Para casas de pouca família é muito aconselhável o fogareiro a petróleo” (Costa, 1916).

fogões a petróleo (CSD, 14/12/1942), o que dá alguma ideia da importância do petróleo na habitação operária. Por outro lado, com o desenvolvimento dos transportes (caminhos-de-ferro e especialmente camionagem) e melhoria da distribuição do combustível pelas Companhias que o comercializavam (como a Vacuum e a Shell), o petróleo tornou-se também o combustível de iluminação das zonas rurais, onde antes dominava a candeia a azeite. Ou seja, apesar de algum desenvolvimento da electricidade, o petróleo seria um combustível importantíssimo no nível de vidas das camadas baixas e médias da população portuguesa.

De facto, como se pode observar na figura 6, existe claramente uma aceleração da taxa de crescimento do consumo de petróleo de iluminação, depois da I Guerra Mundial em relação ao período subsequente.

Figura 6 – Importações de petróleo de iluminação 1861-1938



Fonte: INE, *Comércio Externo*, 1861-1938.

## **Capítulo 5 - A II Guerra como factor de aceleração dos consumos domésticos de energia moderna<sup>66</sup>**

No capítulo anterior verificamos os efeitos da I Guerra na evolução dos consumos domésticos como um retrocesso na transição energética do país. Neste capítulo iremos observar, pelo contrário, como a segunda crise energética acelerou a transição para combustíveis modernos de forma diferenciada no país.

### **5.1. A evolução do gás nos anos vinte e trinta**

A segunda cidade do país, tinha conseguido impedir o desaparecimento do fornecimento de gás, que a guerra tinha destruído em quase todas as restantes. Todavia, a sua exploração fazia-se com bastantes dificuldades. Desde a municipalização do fornecimento, a 17 de Novembro de 1917, o gás não tinha parado de perder clientes para outras formas de energia: dos 6 586 clientes que haviam herdado da Companhia Portuense de Iluminação a Gás restavam apenas 900 consumidores em 1940, e destes, 300 passavam anos sem realizar algum consumo (SMGEP, 1948).

Quais seriam as razões pelas quais o gás não se teria afirmado como um combustível de substituição importante na cidade do Porto? Em primeiro lugar, na altura da Grande Guerra, o gás não teria a mesma expressão que em Lisboa, muito por culpa do deficiente fornecimento prestado pela companhia, que recebia inúmeras queixas de falhas de fornecimento, fugas e acidentes. Por outro lado, a Fábrica do Bicalho, onde se destilava o gás, registava perdas na rede na ordem dos 50%, e durante a maior parte do tempo que esteve em serviço, sucederam-se anos de prejuízo.

Por outro lado, também o desinteresse municipal por esta fonte de energia, marca o retrocesso galopante dos consumos de gás. O preço do gás, reflexo da sua deficiente exploração com origem no referido desinteresse, não convidava, por isso, a grandes consumos. No final dos anos 30, paga-se no Porto 3,1 Esc. pelo m<sup>3</sup>, quase três vezes mais do que em Lisboa (1,1 Esc.)

---

<sup>66</sup> Este capítulo é uma versão ligeiramente diferente de Teives, S (a autora desta tese), e Bussola, D. (2005) "O consumo doméstico de energia" in Nuno Madureira (2005) (coord.), *A História da Energia: Portugal 1890-1980*. Citações de ideias semelhantes devem remeter para esse artigo. Todas as diferenças são da minha inteira responsabilidade.

(INE, *Anuário Estatístico*, 1939), o que afasta qualquer cliente. Para mais, o Porto encontrava-se numa região de importantes recursos carboníferos, que constituíam uma alternativa barata como combustível para cozinha e aquecimento. Em meados dos anos trinta, o combustível predilecto do portuense é o carvão: carvão vegetal, mas também as antracites de São Pedro da Cova e os briquetes do Pejão.

Este desinteresse municipal pelo gás resultava da opinião que os directores dos serviços municipalizados tinham do combustível: o gás era um parente pobre da electricidade, em parte porque existia dificuldade em associar o gás a outros usos que não a iluminação. Logo no seu primeiro relatório de exercício, os Serviços Municipalizados de Gás e Electricidade do Porto (SMGEP) frisam bem qual irá ser a sua política: ampliação da rede eléctrica, principalmente para tornar mais higiénicas as habitações do proletariado, que *“não podendo ombrear com as despesas de uma instalação eléctrica, recorrem de ordinário a um candeeiro de petróleo, expondo-se às graves contingências que resultam desse sistema de iluminação, quer pelas desastrosas consequências de um simples descuido, quando o candeeiro se encontrar, em casa, à simples guarda de crianças – e isso acontece muitas vezes – quer pelo efeito da intoxicação lenta, que, pouco a pouco, lhes vai depauperando o organismo”* (SMGEP, *Relatório...*, 1918), sendo que para esse fim já se falava na distribuição gratuita de 2 a 4 lâmpadas nas casas pobres, visionando-se que os aumentos do consumo compensariam as despesas de investimento.

Deste modo, os serviços municipalizados funcionavam segundo uma lógica diferente das companhias privadas, como as CRGE em Lisboa. Para as CRGE o principal objectivo era a obtenção do maior lucro possível; para os SMGEP o que era importante era assegurar a cobertura de rede e a sua qualidade, com o menor custo possível para o consumidor (Madureira, 2004). Para o sucesso destas políticas que muitas Câmaras Municipais do País com serviços municipalizados tentavam aplicar, existia ainda um longo caminho a percorrer ao nível das aplicações domésticas mais sofisticadas de electricidade.

As CRGE em Lisboa, adoptam uma política de maior incentivo ao gás que os Serviços Municipalizados do Porto. Com a guerra e o encerramento da fábrica de gás pelo período de

dois anos, Lisboa tinha perdido mais de dois terços dos seus clientes: dos 37 690 consumidores que contava em 1914, restavam apenas 11 822 em 1920 (CRGE, *Relatório...*, 1914 e 1920). Parte destes, menos de metade, teria optado pela energia eléctrica para se alumiar, mas a maioria teria retornado às formas mais tradicionais de energia, como o petróleo e o carvão vegetal. De 1920 até 1944, altura da abertura da Fábrica da Matinha, o gás apenas conseguirá recuperar clientes, mas estes aderem a este por razões muito diferentes das gerações que lhe tinham precedido. Já não é a luz que se procura, destronada pela electricidade, substituída pelo petróleo mas sim a cozinha confortável e asseada, o banho quente.

As agressivas campanhas de publicidade, com ampla divulgação em cartazes, revistas ou publicações próprias, são direccionadas sobretudo para o público feminino, opondo o gás ao carvão: *“O fogão a carvão é sujo, é difícil de manobrar, é anti-higiênico”, “O carvão paga-se antes, o gás depois”, “é mais barato aquecer-nos durante uma ou duas horas a gás, do que acender durante 16 a 18 horas um fogão a carvão”* (*Amigo do Lar*, 1932). Oferecem-se convites gratuitos para a frequência de pequenos cursos de cozinha (Bussola, 2004) e realizam-se enormes exposições de electrodomésticos no Armazém da Boa Vista. Reconhecendo que um dos principais obstáculos à expansão do gás é o custo dos equipamentos promove-se a venda em suaves prestações mensais e a substituição dos modelos antigos pelos recentes de superior qualidade: *“Referem os consumidores que querem substituir os antigos fogões alugados e fora de uso, por outros novos. Foi tomada a deliberação não só para combater o errado conceito que utilizar o gás é um luxo, como também desenvolver o emprego deste combustível por meio de um aparelho que sem dificuldade e bem utilizado permite uma agradável economia de consumo em relação aos de aluguer. Com as facilidades de compra que concedemos, os nossos estimados clientes poderão adquirir estes aparelhos, absolutamente modernos por pagamento de 24 prestações mensais que variam entre os 4\$70 e 6\$ por mês em vez de 2\$, 3\$ e 4\$ de aluguer mensal por tempo indeterminado”* (*Amigo do Lar*, 1932).

Por esta altura o fogão já tinha adquirido a forma recente de hoje em dia. Os bicos teriam sido reduzidos de modo a que abertos por completo ou meio abertos a diferença de consumo era quase imperceptível, e o número de bicos havia sido aumentado de dois para

diferença de consumo era quase imperceptível, e o número de bicos havia sido aumentado de dois para quatro. O forno tinha-se tornado maior e a introdução do termóstato<sup>67</sup> garantia a temperatura constante do forno; a chapa de aço elimina o ferro fundido da estrutura do fogão e o esmalte branco, protecção contra salpicos de gordura, estende-se a todo o aparelho. Um maior acesso ao gás de cozinha será possibilitado também pela criação da pequena cozinha doméstica como pequenos fogareiros, mais adequados às famílias mais pobres.

A partir dos anos 30 anunciam-se também esquentadores a gás, de vários modelos e rendimentos, incluindo muitos deles um chuveiro ou um conjunto de torneiras para mistura de água fria e quente. Para suprir todas as necessidades de água quente, serão necessários 2 esquentadores, um para cozinha e outro para colocação na casa de banho. Em 1936, dos 24 000 consumidores existentes, cerca de 17 000 e 9 000 terão fogão ou esquentador a gás (Faria, 2000).

Também o coque, outrora dominante no mercado de cozinha e aquecimento de Lisboa, sofre as maiores atenções por parte da Companhia. Com a I Guerra Mundial, e o fecho da maioria das fábricas de gás, o consumo de coque deve ter caído abruptamente, mas em Lisboa, sobretudo a partir dos anos trinta, os anúncios à venda de coque para usos domésticos sucedem-se, com o cuidado, que provavelmente não houvera nas décadas anteriores, de criar produtos adequados à função que irão desempenhar. Para aquecimento, o coque calibrado teria algumas vantagens em relação a outros combustíveis, pelo seu alto poder calorífero (mais 20% de economia, segundo a Companhia)<sup>68</sup> e pela inexistência de fumos e fuligem. Era utilizado na maioria dos países frios, como combustível para aquecimento central e tudo leva a supor, tenha sido utilizado nas casas de Lisboa, mesmo nas que tinham instalações a gás, em aparelhos de aquecimento e salamandras. Para cozinha, anunciava-se também, que *“o coque grosso e britado em sacas de 45 kg, não é nocivo para a saúde, não desprende matérias que possam atacar a*

---

<sup>67</sup> O regulador termostático do forno surge internacionalmente em 1915.

<sup>68</sup> Anúncio avulso, s/d.

vista e a garganta, não estragando a louça nem prejudicando os fogões”<sup>69</sup>, que “o coque grosso é especialmente indicado para fogões e fornalhas bastante grandes, como os fogões de lenha, produzindo um calor intenso, sendo muito vantajoso o seu emprego, desde que se verificasse a tiragem”<sup>70</sup>. No entanto, ao contrário do que sucedera duas décadas antes, o coque era agora um concorrente da cozinha e aquecimento a gás, sendo importante incentivá-lo apenas nas localidades que não têm gás : “O coque da Companhia do Gás – é o combustível mais prático para quem não tem gás; escolhido e limpo é fornecido ao domicílio em sacas seladas. Pedidos ao concessionário das vendas na linha de Cascais. Armazéns Estoris – Monte Estori”.

No entanto, apesar dos grandes investimentos em publicidade, os resultados eram um pouco desapontadores. De facto, as taxas anuais de crescimento no período de 1928-1935 (1 a 2%) (CRGE, *Relatórios...*) eram muito mais baixas do que em 1907-1915 (3 a 6%) (CRGE, *Elementos estatísticos*).

## **5.2. Os consumos de electricidade e os equipamentos domésticos na década de 30**

Em meados dos anos trinta, uma dona de casa, se vivesse nos Estados Unidos da América, tinha acesso à maior parte das comodidades que hoje consideramos essenciais no interior de uma habitação. A esmagadora maioria dos agregados domésticos urbanos encontrava-se já equipada com canalizações de água e gás e instalação de electricidade e telefone. Na casa americana, a utilização de pequenos electrodomésticos como o ferro, o aspirador ou a batedeira já se tinha generalizado a todas as camadas da população electrificada. A aquisição de uma máquina de lavar a roupa ou de um frigorífico, ou a instalação de aquecimento central eram ainda novidades para os mais pobres, mas não tardariam em difundir-se. Em 1941, ainda antes da entrada dos EUA na II Guerra Mundial, 80% das famílias americanas dispunham de electricidade, 79% tinha um ferro eléctrico e cerca de metade possuía máquinas de lavar, frigoríficos e aspiradores (Cowan, 1983).

---

<sup>69</sup> Idem, ,s/d

<sup>70</sup> Idem, s/d

Em Portugal, a situação energética dos agregados domésticos é muito diferente da dos EUA. Em 1935, apenas 16,7% (DGSE, 1935) das famílias portuguesas habitam numa casa electrificada, o que significa que mais de 80% da população tem, como único recurso para se iluminar os candeeiros ou a candeia a petróleo (mais comum), o azeite ou o acetileno. A electricidade é um privilégio quase exclusivo das populações urbanas, mas nem nesses locais ela prevalece sobre as outras formas de energia. De facto, com excepção dos concelhos de Lisboa (60%) e Porto (69%), nenhum concelho sede de distrito apresenta valores superiores a 50% da sua população electrificada: Aveiro (39%), Beja (13%), Braga (26%), Castelo Branco (8%), Coimbra (31%), Faro (27%), Guarda (11%), Leiria (8%), Portalegre (20%), Santarém (11%), Viana do Castelo (15%), Vila Real (12%) e Viseu (11%) (DGSE, 1935).

Além da telefonia, o único electrodoméstico que irá entrar na vida quotidiana dos lares com luz eléctrica é o ferro de engomar. De 1928, primeiro ano em que a rubrica “ferros eléctricos” surge nas pautas de comércio externo, a 1935, importam-se 61 038 Kg deste produto (INE, 1928 a 1935, Comércio Externo). Supondo que um ferro pesaria em média 2 kg, entram no mercado, durante esses anos, cerca de 30 500 ferros correspondentes a 11% dos lares electrificados em 1935. O interesse deste pequeno electrodoméstico, para nós, reside apenas no facto de ter sido a primeira aplicação de electricidade a substituir directamente o carvão de lenha ou as brasas da lareira, utilizados nos anteriores ferros de engomar<sup>71</sup>. As vantagens da electricidade eram neste caso mais que muitas. Os primeiros ferros a carvão, com chaminé, pesavam o triplo dos eléctricos, e era necessário levantar-lhe a tampa para o abastecer de carvão de lenha, activar a combustão com um fole ou assoprando e aspirar o fumo e a cinza que se escapavam pela chaminé, sob o perigo de espirrar cinza para a roupa. Os segundos, um pouco menos pesados, possuíam umas chapas de ferro fundido, e tinham de ser aquecidos no fogão de lenha retendo o seu calor por apenas alguns minutos. Uma vez que a lenha queimada gerava fuligem, os ferros iam ficando sujos à medida que aqueciam no fogão. Estes ferros tinham de

---

<sup>71</sup> Os primeiros ferros de engomar a carvão terão generalizado-se no Ocidente no século XVII. Em Portugal, seriam provavelmente de utilização corrente já no século XIX (existe referência a este, como produto, numa exposição de da Sociedade Promotora da Indústria), mas nas zonas rurais o *Inquérito à Habitação Rural*, raramente identifica este utensílio no final dos anos 30, pelo que ainda se encontrava vedado a uma fatia importante da população.

ser limpos frequentemente, esfregando-os com um trapo mergulhado em sal, mas mesmo depois dessa limpeza, sobrava sempre um bocadinho de fuligem, que sujaria também, inevitavelmente a roupa (Céldran, 2000). Sem falar sequer no calor abrasador que se sentia, nas bolhas nas mãos devido a pegas extremamente quentes e nos problemas respiratórios que a utilização destes ferros provocava, podemos afirmar, como Bussola (2003), que não só a difusão dos ferros eléctricos foi muito precoce pelos preços relativamente acessíveis a que era oferecido, como também o factor comodidade teve um peso considerável nesta decisão de substituição.

A situação não melhora muito quando introduzimos Lisboa como elemento de comparação com outras cidades. No quadro 7 encontram-se representadas a proporção de consumidores de electricidade com equipamentos eléctricos.

**Quadro 7– Electrodomésticos por consumidor ligado à rede em algumas cidades e países**

	Lisboa	Helsinquia	Oslo	Berlim	Suíça	EUA
	1930	1930	1930	1928	1929	1929
Cobertura de rede (%)	45	100	100	55	100	65- 85
Ferro de engomar (%)	13,1	37,5	68	56	80,5	94
Aspirador (%)	1,1	20,7	17	27,5	....	43,6
Cafeteira eléctrica (%)	....	11,3	3,6	5,9	23,5	27,5
Radiador (%)	2	2,2	44	7,4	32,3	16,1
Fogareiros (%)	0,22	1,3	59	...	17,4	...
Fogões (%)	0	0	11	1,6	...	4,4
Secadores (%)	0,54	1,1	0,4	8,6	...	...
Máquina de coser (%)	0,01	0,8	0,4	2,1	10,8	15
Fervedor (%)	0,53	0,5	18,5	0,2	...	...
Ventoinha (%)	5,4	0,4	2,4	1,6	...	29,4
Frigorífico (%)	0,05	0,4	0,1	0,2	...	9,4
Máquina de Lavar a Roupa (%)	0,01	0,06	0,2	0,5	...	33,4

Fonte: Myllantaus, T, (1991), *Electrifying Finland: the transfer of a new technology into a late industrialising economy*,

Embora os EUA seja claramente um *outlier* neste quadro, os lisboetas continuam a ter as proporções mais baixas de posse de equipamento quando comparados com outras regiões, à excepção da ventoinha. Apesar de muitos equipamentos domésticos não serem ainda importantes num contexto europeu, as diferenças na cobertura de rede e na posse de aspiradores e ferros de engomar é bastante grande.

No aquecimento e na cozinha, a electricidade entra nos anos 30 meramente a título de curiosidade, em casas de famílias abastadas que se podem dar ao luxo de pagar os preços do

equipamento e dos consumos de electricidade. A vontade de demonstrar a possibilidade de electrificação de uma habitação que leva o Engenheiro Ferreira Dias a experimentar a electrificação de sua casa lisboeta de 10 divisões nos anos de 1938, 1939 e 1940. A experiência envolve o apetrechamento de vários electrodomésticos entre os quais um fogão de cozinha “General Electric-Hot Point” de 8 925 watts com 3 placas e um forno, 3 irradiadores de 1500 W e 1 irradiador parabólico “Socal” de 500 Watts e 2 esquentadores para cozinha e banhos de 400 e 600 W. Mensalmente, esta “casa electrificada” gasta 442 kWh na panóplia das suas aplicações, e 87% são gastos em cozinha e aquecimento, gastando no total 262\$64 (Ferreira Dias, 1941), quantia muito diferente da que é observado no Inquérito de 1938-1939 para uma família de classe média de Lisboa, que em electricidade, carvão vegetal, gás e petróleo gasta apenas uma média de 53\$64 (INE, 1942).

Nas outras cidades do país, nos anos trinta, as taxas de posse destes equipamentos, apesar da inexistência do gás, é praticamente nula. Este *status quo* seria modificado no início dos anos quarenta, e com a cidade do Porto à cabeça, por dois acontecimentos: as tarifas degressivas e a II Guerra Mundial (Bussola, 2004).

### **5.3. – Políticas públicas e novos tarifários**

Desde o século XIX, as Câmaras Municipais estabeleciam, por acordo com as empresas fornecedoras, formalizado na forma de um contrato, qual o preço pelo qual o combustível devia ser vendido e durante quanto tempo devia esse preço vigorar. Essa situação dava origem a uma disparidade regional de preços impressionante, bem como a margens de lucro completamente diferentes entre as diversas companhias com estrutura de custos semelhante.

Em 1936, no entanto, o Governo chama a si alguma da responsabilidade na gestão das tarifas, com a publicação de legislação tendente a centralizar algumas decisões, que lhe conferiam algum poder para intervir nos contratos. Esta nova política do governo, tinha sobretudo, motivações industriais. Julgava-se que uma das razões para a indústria pagar preços excessivos pela energia eléctrica derivava do fraco desenvolvimento do mercado dos consumidores domésticos. O alargamento dos consumos de electricidade a aplicações eléctricas

mais sofisticadas permitiria, em primeiro lugar, baixar os custos de exploração de electricidade por um efeito de economias de escala. Em segundo lugar, previa-se que esta medida pudesse também financiar os baixos preços energéticos que se pretendia praticar na indústria e noutras actividades económicas, uma vez que o sector doméstico pagaria o kWh a um preço superior ao custo médio (Bussola e Teives, 2005). Nesta perspectiva, surge, em Novembro de 1936, o Decreto 27289 que introduz a possibilidade de um novo regime tarifário para os consumidores domésticos: as tarifas degressivas (Bussola, 2004). A ideia base deste novo tarifário era bonificar todo o consumo que ultrapassasse a iluminação, cobrando preços decrescentes por kWh à medida que o consumo de electricidade ultrapasse determinado escalão (Bussola, 2004).

A primeira empresa a seguir esta orientação do governo foi a CRGE, na cidade de Lisboa e seus concelhos limítrofes, em 1937. Já um ano antes, a empresa antecipara-se, de alguma forma, às orientações do governo de Novembro de 1936. A 30 de Junho de 1936, "*O Amigo do Lar*" anunciava a possibilidade de cozinhar a electricidade que "*dará à nossa cozinha o aspecto de um laboratório elegante onde as mais belas mãos femininas fazem as mais simpáticas preparações*", por apenas 55 centavos o kWh na aplicação, muito inferior que o custo por kWh de iluminação (1,892 Esc.) (*Amigo do Lar*, 1936). Mas a tarifa de electricidade na cozinha na cidade de Lisboa terá um impacto muito reduzido no fomento dos consumos até 1942, altura em que deixará de vigorar, pelos constrangimentos que a II Guerra causava à produção de electricidade através da matéria-prima carvão de pedra. Provavelmente, tal facto, dever-se-ia à concorrência do gás nas mesmas aplicações domésticas. No entanto, se na cidade de Lisboa a electricidade não era utilizada nos mercados de cozinha e de aquecimento, adquire, mesmo no curto tempo de existência da tarifa, uma maior expressão nos concelhos limítrofes que não possuem a alternativa gás de cidade. Nos últimos meses em que esta tarifa vigorou, a cidade de Lisboa consome apenas 5% de electricidade no terceiro escalão, menos que os 9% de Sintra, 10% de Oeiras, 11% de Vila Franca de Xira e muito menos que os 22% de Cascais (DGSE, 1942), o que faz juz à política da Companhia na promoção de electricidade para cozinha: "*A cozinha a gás, nos locais servidos por este combustível, ou a cozinha eléctrica em regiões afastadas dos gazómetros*" (*Amigo do Lar*, Junho de 1936).

A segunda cidade do país secundará Lisboa apenas em 1939. Ao contrário de Lisboa, no Porto o produtor de electricidade e o distribuidor eram entidades distintas. Deste modo, os SMGEP não podiam descer significativamente as tarifas pois encontravam-se presos por um contrato desvantajoso de fornecimento efectuado com a União Eléctrica Portuguesa (UEP), (empresa fornecedora da energia produzida pela barragem do Lindoso, propriedade da empresa espanhola Electra del Lima).

A situação modificou-se com o aproximar do fim do contrato de concessão. Depois dos SMGEP – Serviços municipais de gás e de electricidade verem goradas as tentativas de construção de uma central hidroeléctrica própria, é lançado um novo concurso público em 1937. Numa primeira fase, apenas concorre a UEP, e apesar da proposta contemplar uma descida significativa do kWh fornecido (de 53\$4 para 45\$), os valores são muito superiores ao que o município pretendia. Depois de ameaças da Câmara em adquirir uma central térmica, a Junta de Electrificação Nacional intervém e o resultado é um novo contrato com a UEP, muito vantajoso para a Câmara (Matos, 2003). Esse contrato permite a adopção das tarifas degressivas mais baixas da história do país: o preço da electricidade no Porto passava, de Esc.1,9 Esc./kWh no 1º escalão, a ter os seguintes valores em 1940: Esc.1,7 Esc./kWh para o primeiro escalão de consumos, Esc. 0,90 Esc. para o segundo e 0,22 Esc. para o terceiro – este último, o valor do kWh doméstico mais baixo de sempre, no País (Matos, 2003).

A mudança tarifária não seria tão importante para desenvolvimento do país se os constrangimentos energéticos causados pela guerra não viessem balançar ainda mais pronunciadamente a relação de preços que se estabeleceu. As figuras 7 e 8 demonstram as despesas mensais de cozinha para vários tipos de combustível.

Em Lisboa, no ano de 1936, o carvão vegetal e o petróleo eram ainda mais baratos do que o gás, mas o último estava a tornar-se num combustível competitivo. Depois de 1937, com a introdução das tarifas degressivas, os preços do petróleo, gás e electricidade andaram a par até 1942. Depois de 1942, mesmo que apenas por um curto período de tempo, o gás é sem dúvida o combustível mais barato.

Figura 7– Despesas mensais em combustível para cozinha : Lisboa (1936-1951)

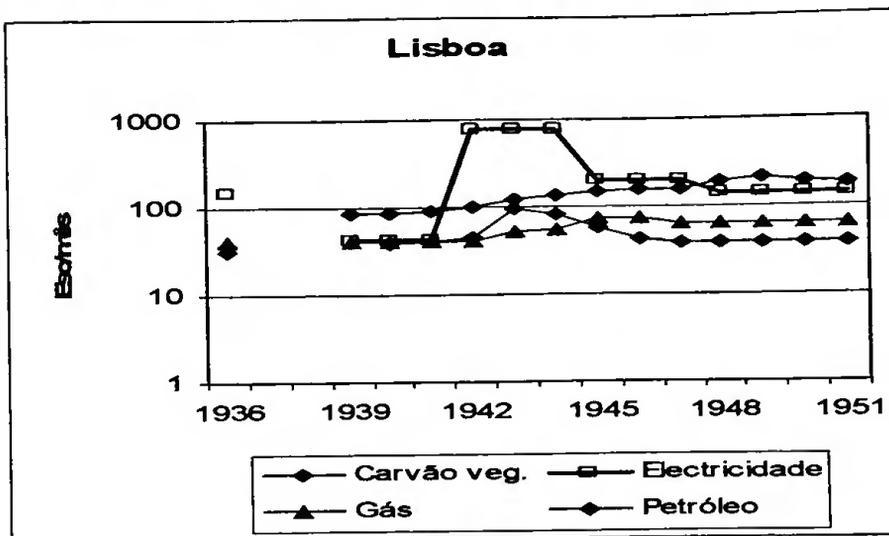
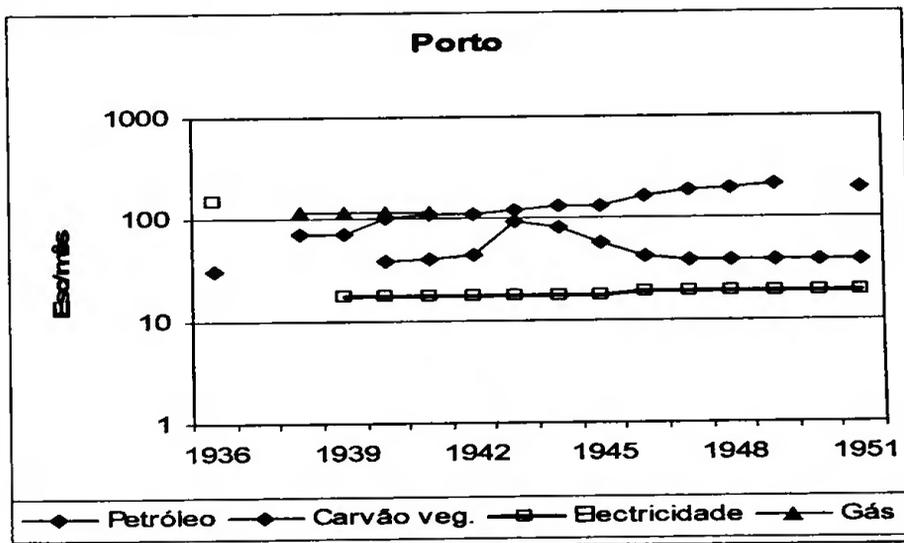


Figura 8 – Despesas mensais em combustível para cozinha:Porto (1936-1951)



Fonte: Preços de 1936 e consumo energético de um menu de 4/5 pessoas com os diferentes tipos de combustível: Amigo do Lar, 30 de Junho de 1936; preços do terceiro escalão de electricidade: SMGEP, Relatórios Anuais (1936-1951) e DGSE (1936-1951) restantes preços INE, *Anuário Estatístico* (1938-1951).Escala logarítmica.

O Porto apresenta um maior diferencial de preços; apenas a partir de 1939 se pode falar em preços competitivos dos combustíveis modernos. Os preços da electricidade no terceiro escalão mantêm-se durante todo o período mais baixos do que o dos concorrentes. Mas como pode ser explicado este diferencial de preços nas duas cidades?

### 5.3.1. Lisboa e a transição para o gás

Em Lisboa, como noutras cidades do país que produziam electricidade por via térmica, os impactos da guerra fizeram-se também sentir nos preços da electricidade. Na Portaria n.º 10048 de 20/03/1942, o Governo afirma que *“As dificuldades cada vez maiores de abastecimento de combustíveis obrigam a pôr em prática um plano de restrições de consumo de fornecimento de energia eléctrica, cujos os inconvenientes o governo reconhece, mas que tem de ser executado para evitar males maiores”* (CRGE, 1944). As restrições envolvem encurtamento de espectáculos públicos, proibições da utilização de reclamos luminosos, redução de horários na tracção eléctrica e limites máximos de utilização mensal de electricidade aos consumidores domésticos, comércio e indústria. A partir de Maio de 1942, a zona de Lisboa é abrangida neste plano de racionamentos, cessa a tarifa especial de aquecimento, e os consumidores particulares são divididos em 30 classes em função dos consumos que haviam realizado no ano anterior, fixando-se máximos que pedem reduções que variam entre os 0% e os 25%. Por cada kWh consumido em excesso a multa é pesada: 10 Esc. o kWh (o preço do kWh em Lisboa era de 1,89 Esc). Tal política de preços não era consentânea com um dos objectivos primordiais da Companhia: a expansão dos consumos de electricidade. Devido ao sistema de multas pesadas, só a partir de 1951, com a abertura da barragem de Castelo de Bode à exploração, é que Lisboa voltaria a ter consumos específicos anuais de 200 kWh, menos de ¼ dos consumos específicos do portuense nessa época (DGSE, 1951). Em Lisboa, durante a guerra, ao contrário da região nortenha, deve-se seguir à risca as instruções do Ministro, se não se deseja ter surpresas na conta da luz: *“Os consumidores particulares poderão sem grande dificuldade manter-se nos contingentes que lhes sejam atribuídos, pelo menos nos primeiros escalões, pela substituição de lâmpadas por outras menos potentes, redução do seu número, supressão de desperdícios e dispensa, em espera de melhores dias, de certas aplicações domésticas de electricidade, muito vantajosas, por certo, mas não indispensáveis, como sejam aparelhos de aquecimento, aspiradores, enceradoras, armários frigoríficos, etc.”* (1944, CRGE).

Mas e quanto ao gás? Que políticas públicas eram tomadas por parte do governo de modo a promover a poupança no consumo? Voltaria o gás a ter os mesmos problemas que na I Guerra Mundial?

Em 1939, no início da II Guerra, o Ministro do Comércio e Indústria pede à população para não fazer reservas extraordinárias de produtos: *“não tem a população necessidade de fazer reservas extraordinárias de produtos. Os que o fizeram, trabalham contra o interesse geral e prejudicam a economia pública porque a sua atitude pode vir a tornar indispensáveis medidas de restrição ao consumo que o governo não deseja tomar e que serão desnecessárias se o público mantiver calma e confiança suficientes. Fazer economias do consumo e evitar todo o desperdício e gasto inútil de quaisquer mercadorias é trabalhar pelo interesse geral”*<sup>72</sup>, pelo que a Companhia aproveita para solicitar que *“Não compre mais coque do que costuma! O coque da Companhia do Gás não faltará, mas, para isso, só o venderemos aos nossos clientes e a quantidades que costumavam comprar antes da actual situação”*<sup>73</sup>. No entanto, talvez porque a única fábrica de gás em laboração no país fosse a de Lisboa, o governo não coloca quaisquer entraves à exploração de gás. Tal pode ser considerado incongruente, uma vez que o gás tinha uma necessidade muito mais premente de carvão do que a electricidade, mas provavelmente, uma vez que seria impensável aplicar um regime de excepção à cidade de Lisboa no consumo de electricidade, o Governo pretende não sujeitar a cidade a problemas de abastecimento de combustíveis.

Numa óptica de longo prazo, as Companhias desejavam expandir os consumos domésticos na cozinha e aquecimento com o gás e na iluminação e outros usos domésticos com a electricidade. Com as restrições de electricidade e elevados preços dos combustíveis tradicionais, a realização do primeiro objectivo seria atingida mais rapidamente do que o expectável: em 1942 e 1943, os consumos de gás sobem anualmente 15% e 27%. Incrivelmente a exploração de gás era subsidiada pelos consumidores de electricidade (Bussola, 2004). Em 1944, estabelece-se um aumento tarifário que fomentava a poupança de gás, mas a inauguração

---

<sup>72</sup> Anúncio avulso, 1939, s/d

<sup>73</sup> Anúncio avulso, 1939, s/d

da fábrica da Matinha em 1944, com a capacidade 75 000 m<sup>3</sup> de laboração diária contribuiu para solidificar o “adeus ao carvão”. Quando em 1961 as CRGE chegam ao 100 000º consumidor<sup>74</sup>, o esquentador e o fogão são obrigatórios dentro de um lar, e apenas as áreas limítrofes, sem canalizações, não utilizam o gás de cidade. O gás é o combustível de eleição para cozinha e aquecimento de águas.

### 5.3.2. O Porto e a transição para a electricidade

Enquanto as regiões termoeléctricas se encontravam sujeitas a regimes de racionamento, às cidades abastecidas a energia hidroeléctrica era oferecida uma chance única. Naquela altura, os principais sistemas regionais (CRGE em Lisboa e Electra del Lima/UEP no norte do país) ainda não se encontravam ligados através de linhas de transmissão, pelo que Lisboa não podia ter utilizado os recursos hidroeléctricos de outras regiões do país. Nos primeiros anos de gerência desta nova tarifa degressiva, o aumento dos consumos ainda não se tinha sentido de forma brusca na repartição por escalões, pois 77,5% da energia ainda era consumida no 1º escalão o que denotava que *“a curva de consumo por divisão pode levar a formular o parecer de que a maior parte do consumo se deve à iluminação”* ( SMGEP, 1940).

A grande “ajuda” a esta política tarifária seria dada pela escassez de combustíveis habitualmente utilizados pelo portuense, que se começou a sentir pouco tempo depois de estalar o segundo conflito mundial. As antracites da bacia carbonífera do Douro e as lenhas eram por esta altura canalizadas para necessidades industriais e o petróleo de iluminação estava sujeito a fortes restrições nas importações. Ora, enquanto as regiões termoeléctricas eram sujeitas a um regime de pesadas restrições, inviabilizando a utilização de electrodomésticos, as cidades abastecidas por electricidade de origem hídrica assistiram a uma oportunidade única.

Enquanto os preços dos combustíveis tradicionais disparavam, as novas tarifas, já por si convidativas, atraíam remediados e pobres à medida que os meses passavam. O aumento de consumidores parece ter sido a primeira grande modificação originada pela guerra, principalmente por se tratar de consumidores pobres, utilizadores apenas de iluminação

---

<sup>74</sup> Anúncio avulso, 1961.

eléctrica, pois a edilidade, ao mesmo tempo que criara a tarifa degressiva, criara também uma tarifa social a 1 Esc. o kWh. Mas à medida que o carvão e o petróleo vão ficando mais caros, o portuense procura também cozinhar e aquecer água com electricidade, algo que leva às seguintes conclusões, por parte dos SMGEP em 1943: *“A popularidade que hoje goza o emprego da electricidade no lar pode comprovar-se pela citação de alguns exemplos concretos. Um consumidor pobre, para se alumiar em 1940 gastou 69\$, consumindo 27 kWh; em 1942 foi-lhe aplicada a tarifa doméstica especial, e para o mesmo fim gastou nesse ano 35 kWh que lhe custaram 48\$. Mais tarde não conseguindo ou ficando-lhe muito caro o combustível para cozinhar a sua refeição, adquiriu por uma ou duas centenas de escudos um pequeno fogão eléctrico de uma placa e, pedindo em Janeiro do corrente ano o regresso à tarifa doméstica geral, consumiu nos quatro meses de Fevereiro, Março, Abril e Maio 158 kWh que lhe custaram 130\$. Quer dizer: por 32\$50 por mês este lar iluminou-se e preparou as suas refeições”* (SMGEP, 1943).

A modificação é tão rápida que no Relatório dos Serviços Municipalizados de 1944, as conclusões são bastante diferentes das do ano de 1940: o 3º escalão contava já com 46,4%<sup>75</sup> dos consumos totais de electricidade na tarifa doméstica geral não só pelas classes abastadas, pela higiene e conforto, como também nas classes mais pobres, pelo preço, custo de cozinha mais barato do que qualquer outro combustível (SMGEP, 1944).

Os primeiros equipamentos procurados pelos habitantes desta cidade devem ter sido os fogareiros eléctricos, pequenos fogões só com uma placa, permitindo a ebulição rápida de líquidos ou a preparação de cozinhados cuja potência não excedia os 500 watts. Os fogões eléctricos de várias placas e forno e os irradiadores, estavam ainda reservados para as famílias mais abastadas, uma vez que o custo da aparelhagem era excessivo (Almeida, 1948). Algures entre o momento de aquisição que medeia o fogareiro e o fogão, o portuense adquire os termoacumuladores para cozinha e aquecimento de 10, 30 e 50 litros. Mas embora fosse *“enorme a procura e utilização da energia pela cidade do Porto (...), não tem grande influência*

*ainda o de aparelhos de lavar, de refrigerar, de aquecer a casa (...). Até à data, a principal aplicação em usos domésticos resulta da cozinha e aquecimento de água”* (SMGEP, 1945). A ilação que podemos retirar desta experiência é a seguinte: a primeira expansão dos consumos de electricidade no interior das casas só foi possível porque as funções iluminação e cozinha para que estavam reservados o petróleo, o carvão e a lenha se tornaram muito mais caras quando comparadas com o uso de electricidade. Esta percepção das diferenças de preço foi ampliada porque o sinal é duplamente negativo para os substitutos: não só a electricidade fica mais barata, como os combustíveis alternativos ficam mais caros. A electricidade é encarada como um substituto e não como uma “necessidade” em si. No entanto, a expansão dos consumos de electricidade no Porto, era uma política que os SMGEP já ambicionava antes da guerra, quando da introdução das tarifas degressivas. O que a guerra provocou foi a aceleração do ritmo de adopção da electricidade pelos consumidores portuenses.

A singularidade do caso do Porto é bem expressa no II Congresso da Indústria Portuguesa em 1957. A aparelhagem electrodoméstica que então se fabrica em território nacional inclui fogões e estufas para cozinha, aparelhos de aquecimento de ambiente por irradiação e convecção, termoacumuladores de água, ferros de brunir, secadores de roupa, máquinas de lavar a roupa centrífugas, frigoríficos e ventoinhas, mas muitos outros como cobertores eléctricos, aspiradores e enceradoras ainda não eram fabricado no país. O desenvolvimento deste sector, sobretudo nos aparelhos de aquecimento eléctrico, é explicado por uma grande procura. António Reis conta-nos que durante a guerra se havia já desenvolvido o fabrico artesanal de acumuladores e o de pequenos fogões de uma ou de duas placas, embora a sua qualidade tenha ficado quase sempre muito aquém dos padrões internacionais. Apenas alguns anos antes deste Congresso se tinha lançado uma unidade industrial importante de fabrico de louça esmaltada, sob licença de uma fábrica alemã, aparelhagem comparada à melhor estrangeira (Reis, 1957).

Em 1950, 10 anos volvidos da introdução das tarifas degressivas na cidade do Porto, 78,4% das famílias da cidade do Porto têm acesso à electricidade. (INE, 1954): 38 559 clientes encontram-se inscritos na tarifa doméstica geral e 10 598 na tarifa especial para pobres (apenas

destinada à iluminação). Dos clientes inscritos na primeira tarifa, um terço (32,5%) possui fogões de 1 ou mais placas, um quinto (20%) tem um radiador e 13% adquiriram aparelhos de aquecimento de água. O electrodoméstico mais comum continua a ser o ferro de engomar (39%) e são ainda muito raros os frigoríficos (3,4%) e as máquinas de lavar (SMGEP, 1950). O consumo específico por consumidor é o maior do país por larga margem: 907 kWh/ano por família, contrastando com os apenas 160 kWh ano de Lisboa, em igual período (DGSE, 1950). Quando, em 1951, se reintroduz as tarifas degressivas em Lisboa, 78% da electricidade é consumida ainda no 1º escalão. Pelo contrário, no Porto de 1950, 84% dos consumos de electricidade são efectuados no 3º escalão.

Constituirá o Porto um caso único? Em Lisboa, a política de preços durante a guerra será diametralmente oposta à do Porto, tal como na maioria das cidades do país que recorriam à termoelectricidade. Mas para os concelhos que eram ou que passaram a ser abastecidos através de energia hidroeléctrica durante a guerra, beneficiavam também de tarifas degressivas quase tão baixas como as do Porto. É o caso dos concelhos à volta do Porto, como Matosinhos e Vila Nova de Gaia, mas também de cidades como Coimbra, Guarda, Covilhã e Castelo Branco, entre outras.

A cidade que se terá aproximado mais dos consumos do Porto, terá sido Coimbra. Em 1943, esta cidade irá imitar o Porto estabelecendo tarifas de 2 Esc., 1 Esc. e 0,25 Esc. o kWh, no 1º, 2º e 3º escalões. Dez anos depois é possível apreciar a introdução de alguns equipamentos, resultante de um inquérito, publicado pelo INE às rendas e a certas características das habitações de 6 183 famílias com instalações eléctricas, 35% (2 177) e 10% (571) tinham fogão ou fogareiro e esquentador eléctrico (INE, 1958). Mas na maioria das cidades, a electricidade resumia-se ainda à iluminação, à passagem a ferro ou à posse de uma telefonia. A máquina de petróleo, o fogão a lenha são companheiros habituais de uma cozinha, e será necessário vir o gás butano para modificar definitivamente a “paisagem tecnológica” da cozinha.

De qualquer forma, em 1950, havia no país 75 concelhos com esquemas tarifários degressivos que tiveram, no período de guerra, um papel muito importante na alteração do nível de vida das populações (DGSE, 1950).

A guerra e as tarifas degressivas conferiram às regiões hidroeléctricas uma característica singular em relação às regiões de energia térmica, mesmo depois da guerra ter terminado. A partir dos anos cinquenta, quando o Governo intervém directamente na construção de barragens hidroeléctricas, a diferença de preços e consumos entre as diversas regiões do país esbate-se. No entanto, os novos consumidores procuram mais facilmente os pequenos e grandes electrodomésticos e não os aparelhos de cozinha eléctricos. Por seu lado, nas regiões do Norte e Centro do país, abastecidas antes da guerra pela “hulha branca”, a cozinha eléctrica e o termoacumulador continuam a ter grande importância no dia-a-dia das populações. A guerra gerou um fenómeno de dependência do caminho da electricidade em relação aos outros combustíveis, e ainda hoje em dia, mesmo com as tarifas unificadas é possível verificar as diferenças de consumo no país.

#### **5.4. Energia e ruralidade – A substituição que não acontece**

Se a guerra induziu transformações do consumo doméstico nas principais cidades do país, o campo e as pequenas vilas, onde habita a maior parte da população, apresentam um panorama diferente. Em 1940, Portugal é um país predominantemente rural. Cerca de 52,6% da população activa encontra-se empregue no sector primário, ou cultivando pequeníssimas explorações agrícolas familiares no Norte, ou trabalhando ao sabor das necessidades do latifundiário no Sul (Rosas, 1992). Em 1940, 78% da população vive em zonas consideradas rurais, mas destas apenas 8,5% tem acesso à electricidade, por contraste com 56% dos centros urbanos (Silva, 1970). O número de habitações rurais com electricidade, só nos distritos de Aveiro, Lisboa e Porto ultrapassa 15%; em Bragança, Castelo Branco, Faro e Viseu não atinge 5%; e nos restantes distritos do continente a percentagem varia entre 5% e 10% (Silva, 1970; DGSE, 1940)<sup>76</sup>. Que tipo de família rural tem acesso à luz eléctrica em sua casa? Não será o agricultor que vive na aldeia, em dificuldades extremas para alimentar os seus, mas sim aquele que vive na vila ou pequena cidade rural. A electricidade pode vir de uma azenha, ou de uma

---

<sup>76</sup> Silva (1970) indica-nos o número de habitantes que vivem em zonas rurais e urbanas, segundo o seu critério. A DGSE (1940) indica o número de clientes de electricidade respeitante a essas localidades. Obtendo o número de habitantes recenseados em zonas urbanas que têm electricidade, e conhecendo o total de consumidores de electricidade obtemos a percentagem de famílias rurais com electricidade.

pequena central montada pela autarquia ou junta de freguesia local, mas raramente estará disponível mais do que umas horas por dia, e, nessas horas, apenas para iluminação, devido aos limites de potência dos geradores (Regedor e Teives, 2004). Se a posse de electrodomésticos em centros urbanos é rara, no espaço rural os equipamentos eléctricos são inexistentes.

Nos anos quarenta, a habitação rural tinha, como equipamentos principais e quase exclusivos de aquecimento e cozinha, o conjunto lareira e forno. A lareira era o equipamento mais importante da casa, na divisão mais importante: a cozinha. Encostada ao meio de uma parede ou a um canto, situando-se ao nível do pavimento ou num plano ligeiramente superior ou inferior, a lareira era o equipamento do dia-a-dia onde se cozinhavam as refeições e à volta da qual os membros da família se aqueciam ou conviviam. O forno, ideal para cozer o pão ou para dias de festa, só prima pela ausência em casos de extrema pobreza ou em regiões de forte sentido comunitário (Trás-os-Montes, por exemplo) onde é comum que os lagares, moinhos e fornos sejam partilhados por todos os membros da comunidade (Oliveira; Galhano, 1998). Para iluminação as famílias rurais recorrem frequentemente à candeia de petróleo, extremamente ineficaz, quando comparada com o candeeiro a petróleo, mais comum nas vilas e pequenas cidades. Temos indicações que a posse de outros equipamentos, considerados tradicionais pelos padrões da época, é apenas esporádica. De 74 monografias realizadas a famílias rurais, desde o final da década de trinta até ao início dos anos cinquenta, 15 dos inquiridos (20%) indicam a posse de fogareiros a carvão, serradura ou braseiras, e apenas duas famílias, em cada caso, referem a existência de um fogão a lenha ou de um fogareiro a petróleo (muito comum em quase todas as vilas e cidades do país) (Barros, 1947; Basto, 1943; Silva, 1989; Sousa 1946; Suspiro, 1951).

Assim, na habitação rural, nos anos quarenta, eram usados dois combustíveis para satisfazer as necessidades: a lenha e o petróleo. A lenha era utilizada abundantemente para ceiar, para aquecer a casa e até para iluminar os longos serões de Inverno. A pobre condição das habitações rurais (devido à ausência de argamassa ou de vidros em janelas, e à frequência de brechas nos telhados, paredes ou portas) e a inexistência de equipamentos mais eficientes (como é o caso dos fogões) são factores que tornam o consumo de lenha muito superior àquele que

teoricamente uma família urbana da época realizaria, com o mesmo combustível, para a satisfação das mesmas necessidades. Contudo, esse facto não era preocupante para o agricultor, uma vez que a lenha representava um encargo muito reduzido no orçamento familiar. Para quem possuía matos próprios, estes eram fonte de abastecimento para satisfazer as necessidades do dia-a-dia, sendo frequente ceder a título de dádiva ou como complemento do salário alguns carros de lenha a vizinhos e/ou a trabalhadores a seu cargo. Aqueles que não eram proprietários, procuravam-na em baldios e montes circundantes ou "roubavam-na" nas propriedades vizinhas, com a tolerância dos proprietários. Este era o caso da maioria dos trabalhadores temporários (60%) de 52 famílias entrevistadas para o Inquérito à Habitação Rural I e II das Zonas Norte<sup>77</sup> e Centro<sup>78</sup> do País (Barros, 1947; Basto, 1943). De facto, só em casos de extrema dificuldade é que o combustível tinha de ser totalmente adquirido, como demonstram os resultados do mesmo Inquérito: apenas 26% das famílias entrevistadas da Zona Centro e 9% da Zona Norte compravam toda a lenha que consumiam (Barros, 1947; Basto, 1943). Mesmo para os que a compram, o valor despendido é pequeno, muito inferior ao que é pago pela mesma quantidade numa cidade<sup>79</sup>.

Já o petróleo era utilizado sobretudo para iluminar a ceia, mais de Inverno porque os dias eram curtos, resumindo-se à aquisição de algumas dezenas de litros por ano (manifestamente insuficiente para um cidadão) compradas na taberna da aldeia. O azeite era apenas uma alternativa de recurso porque concorria com a necessidade alimentar, sendo empregue no caso de doença ou na falta de petróleo.

As consequências da II Guerra Mundial no racionamento dos combustíveis pouco ou nada alteraram os padrões de consumo energético do trabalhador rural, contrariamente ao que sucedeu com os consumidores urbanos. É certo que faltou petróleo, mas os fins a que ele se destinava eram poucos. A ténue luz que a candeia proporcionava era facilmente substituída pela luz do azeite, de produção própria, ou da lareira. É também conhecida a corrida desenfreada às

---

<sup>77</sup> Zona Norte: Aveiro, Braga, Bragança, Guarda, Porto, Viana do Castelo, Vila Real e Viseu, por nossa definição metodológica.

<sup>78</sup> Zona Centro: Castelo Branco, Coimbra, Lisboa, Leiria e Santarém, por nossa definição metodológica.

<sup>79</sup> Em 1938 a lenha custava nas cidades capitais de distrito entre \$40 a \$60 o kg. Na aldeia quem a adquiria, despendia 10 a 50\$ por carrada (500 a 800 Kg).

lenhas por parte da indústria provocada pela guerra, mas esta deve ter afectado apenas algumas regiões próximas dos caminhos-de-ferro, junto a centros urbanos, e menos o pequeno camponês<sup>80</sup>. Não só não vislumbramos qualquer referência a uma suposta dificuldade na aquisição de combustível nos Inquéritos Rurais (efectuados no período da guerra), como também algumas fontes orais desmentem categoricamente essa teoria<sup>81</sup>.

## 5.5. Consumos rurais e urbanos comparados

Quadro 8- Comparação entre famílias rurais e famílias urbanas

	1938	1948	1950	1953	1939-1945
	Urbana				
	Lisboa(1)	Lisboa (2)	Porto (3)	Coimbra (4)	Rural (5)
Despesas totais (Esc.)	11818	19478	10375	17943	2924
Despesas em combustíveis e electricidade (%)	5,5%	3.9%	5,5%	3,2%	3.70%
Electricidade (kgec)	10	17	82	88	0
Gas (kgec)	39	105	0	0	0
Petróleo (kgec)	129	283	172	208	34
Carvão vegetal (kgec)	431	140	376	182	0
Lenha (kgec)	0	0	0	111	1938-2543
<b>Total do consumo kgec</b>	<b>609</b>	<b>545</b>	<b>629</b>	<b>588</b>	<b>1972-2577</b>
Custo do Kgec (Esc)	1.1	1.4	0.91	0.96	0.04-0.06

Fontes: 1) INE (1942), *Índice ponderado do custo da alimentação e de alguns artigos do consumo doméstico da cidade de Lisboa*; 2) INE (1953) *Inquérito ao custo de vida da cidade de Lisboa 1948-1949*; 3) INE (1955), *Inquérito ao custo de vida da cidade do Porto* 4) INE (1958), "Inquérito às condições de vida da população da cidade de Coimbra 1953-1954", *Estudos*; 5) Basto, E. (1943), *Inquérito à Habitação rural*, Vol.I; Barros, H. (1947), *Inquérito à Habitação Rural*, Vol II.

Os valores monetários referem-se aos anos de 1938-1939. Carradas de bois foram convertidas em 500-800 Kg. Factores de conversão de kgec de acordo com a Direcção Geral de Energia DGE): 1 kg de lenha =0,43 kgec; 1 kg petróleo =1 493 kgec; 1 kWh =0,123 kgec; 1 m<sup>3</sup> gas=0,6 kgec; 1 kg carvão vegetal=0,985 kgec. Kgec= kg de carvão equivalente. Os rendimentos rurais incluem uma estimativa de autoprodução de alimentos.

<sup>80</sup> Rosas (1995, p.112-113) denuncia o "derrube atribiliário e sem nexa do arvoredo ao abrigo das requisições a preços de miséria pagos ao produtor", tanto que "em 1943 o Governo vê-se obrigado a limitar o corte de eucalipto para lenha ou carvão vegetal em certas zonas do Norte Litoral a um máximo de 75% do volume de cada proprietário".

<sup>81</sup> Estas afirmações podem ser encontradas no Arquivo de Fontes Orais do Projecto Electricidade: T. e M. T. do concelho de Montalegre nunca sentiram essa "suposta" falta. L., de Trancoso, vem contradizer totalmente essa teoria, ao afirmar que pelo contrário, a guerra e a descoberta de volfrâmio em terras agrícolas provocaram um acumular de lenha na região, pois os campos andavam ao abandono.

O quadro 8 estabelece uma comparação entre as diferenças de utilização de combustível nas cidades e em ambientes rurais. Em primeiro lugar é possível observar já alguns resultados da transição energética operada durante a II Guerra Mundial: a diminuição do carvão vegetal em Lisboa à custa do gás; consumos de electricidade já algo significativos em Coimbra e Porto. Além disso, um consumidor urbano tem um portfolio energético mais variado do que o consumidor rural: ele pode escolher entre combustíveis tradicionais e combustíveis modernos e fazer uma decisão de acordo com os preços e a qualidade dos diferentes combustíveis. Um consumidor rural não pode enfrentar este tipo de dilema uma vez que os seus rendimentos anuais representam apenas, na melhor das hipóteses, 28% dos rendimentos urbanos. Isto significaria que se adquirisse a mesma quantidade de energia de um consumidor urbano e ao mesmo preço, gastaria cerca de 25% do seu rendimento. Este quadro demonstra bem a impossibilidade de uma transição energética sustentada ao nível de rendimentos gerados por uma economia camponesa. Mas o consumidor rural tem custos energéticos muito mais baixos do que o consumidor urbano. Como se pode verificar pelo quadro, a lenha é virtualmente gratuita. No pior dos cenários, o preço do kgec que o agricultor paga, constitui cerca de 5% dos preços de Lisboa em 1938 e 7% dos preços do Porto em 1950. Uma família urbana gasta cerca seis a sete vezes mais do que uma família rural em iluminação e aquecimento. No entanto, uma família rural consome, em termos de unidades caloríficas, três a quatro vezes mais do que uma família urbana. Basicamente, os consumidores urbanos são mais eficientes do que os rurais porque o custa mais não o serem, contrariando, em parte, a ideia que uma sociedade moderna consome mais energia per capita.

## **Capítulo 6. A homogeneização dos consumos na cidade e no campo**

### **6.1. Crise energética no mundo rural?**

A modernização energética dos lares rurais portugueses, no pós-guerra, foi um processo lento e tardio. Vimos anteriormente que as tarifas cada vez mais baixas levaram a que os cidadãos rapidamente aderissem a novos electrodomésticos como ventiladores, fogões, esquentadores ou frigoríficos. Se a época é de energia mais barata na cidade, no campo a energia (leia-se lenha) começa a entrar no circuito económico e a concorrer com combustíveis “modernos” como o gasóleo ou o gás de botija. Mas como se processou a alteração de preços de um combustível, que nas duas décadas anteriores tinha um valor muito reduzido? Existem dois factores a ser explorados aqui. Em primeiro lugar a reconversão dos baldios em matas do estado implicou para muitas regiões o desaparecimento da lenha gratuita. Em segundo lugar, esta época encontra-se fortemente marcada por um elevado crescimento do produto, com consequências para a melhoria de condições de vida das populações.

Vejamos a primeira parte. As terras baldias existiam por todo o Centro e Norte de Portugal, principalmente nos distritos de Viana do Castelo, Vila Real, Bragança, Coimbra e Viseu (Branco, 1998) e eram formas de propriedade comunais de livre acesso a todos os habitantes da aldeia que proporcionavam, entre outras coisas, o principal combustível, a lenha. No entanto, desde o final dos anos trinta, encontrava-se em fase de discussão a florestação intensiva desses baldios. O “Plano de Reconhecimento Florestal” visava florestar 407 000 hectares de baldios reconhecidos em 1938, na Zona Norte do Tejo.

Segundo Estêvão, ao nível dos defensores da industrialização, a florestação dos baldios era considerada imperativa porque a eliminação da economia de pastoreio, considerada a menos útil e contributiva do ponto de vista económico e social, iria libertar mão-de-obra barata para uma indústria urbana em crescimento. A florestação de baldios beneficiava não só a indústria de exportação de madeiras e celuloses como também a indústria química, com o incentivo à utilização de adubos (Estêvão, 1983). A partir de 1944, começam os esforços para florestar o país, sendo, nesse ano, submetidos a regime florestal 139 344 ha de baldios, área que representava, até então, um valor superior ao total acumulado sobre o regime florestal de 1889 a

1937. No final de 1961, a área global arborizada estimava-se em cerca de metade da do plano e, no final de 1972, atinge 280 000 ha (Estêvão, 1983; Branco, 1998). De facto, até aos anos setenta, a maior parte das terras baldias foi progressivamente desaparecendo do mapa de Portugal, alterando de forma definitiva as estruturas agrícolas tradicionais.

Esta florestação é paradoxal, no que respeita às quantidades de lenhas disponíveis para a população local: o número de hectares de floresta plantados aumenta exponencialmente, mas os antigos baldios são agora sujeitos a um regime de proibição parcial de acesso, aplicado pelos Serviços Florestais.

Podemos sugerir que a diminuição do número de baldios (efeito da florestação e de expansão das culturas) terá sido um dos factores que contribuíram para a modernização energética do lar rural: a lenha, difícil de adquirir, passa a ter um valor económico e a ser susceptível de ser comparada com outras formas de energia. Um exemplo desta dificuldade é relatado em 1959 num estudo sobre a região mirandesa: *"A recente expansão da cultura do trigo fez com que se arroteassem muitos terrenos até então incultos. É de presumir que a lenha tenha existido na região em grande abundância, tendo sido sujeita a um consumo e desperdícios exagerado. (...) Os mais pobres (...) porém e mesmo alguns dos remediados, sobretudo nalgumas aldeias começam a ter sérias preocupações e trabalhos com o abastecimento de lenhas pelo menos a título gratuito como até aqui: nos baldios diminuídos em benefício do trigo começa a estar mais do que aproveitada e nas terras particulares encontra-se a oposição dos donos"* (Garcia, 1959, p.157). No entanto, esta interpretação terá de ser abordada com cuidado uma vez que também existem evidências de que em muitas das matas do Estado, a lenha era fornecida gratuitamente aos particulares. (Devy-Vareta, 1993).

O desaparecimento dos baldios não pode ser o único factor explicativo da transição energética que irá ocorrer nas zonas rurais. Ao longo deste período, as zonas rurais portuguesas assistiram a um fenómeno de emigração massivo. Se bem que a emigração para o continente americano fosse já uma tendência anterior à guerra, o desaparecimento dos baldios e uma política de industrialização baseada em salários agrícolas baixos vêm favorecer o êxodo rural

para a cidade, mas sobretudo para o exterior (Estêvão, 1983). De 1960 a 1970, mais de um milhão de portugueses parte dos campos em direcção a países como a França e a Alemanha. Ora, será o emigrante o agente mais importante na questão da melhoria do poder de compra das populações rurais, acompanhado de uma transformação nos preços relativos. Não só as remessas de dinheiro melhoram o bem estar da população de origem como a diminuição brutal de activos agrícolas permite que, durante os anos de 60 a 70, os produtos agrícolas inflacionem mais do que os industriais (Rocha, 1984). Parelo a este fenómeno de uma mais correcta distribuição do rendimento, é impossível esquecer as taxas elevadas de crescimento desta década. O aumento de rendimentos, por um lado, e a valorização da lenha, por outro, constituem assim, os dois factores fundamentais que marcam a viragem do consumo energético. Para saber como esta viragem se processou, é necessário compreender melhor o processo de difusão do butano no seu conjunto.

## 6.2 A homogeneização dos consumos – o butano

Na realidade, nos anos cinquenta, o gás de cidade ou a electrificação das casas é uma realidade que apenas uma minoria pode ter acesso. Ter gás de cidade significa necessariamente viver em Lisboa, assim como ter um fogão ou termoacumulador a luz significa viver numa cidade com tarifas acessíveis. Para a maioria dos habitantes, nem sequer a iluminação eléctrica é um dado adquirido: em 1950 apenas os distritos de Aveiro, Porto, Lisboa, Setúbal e a Região dos Açores têm mais de 20% da sua população electrificada. Nos centros urbanos a situação será francamente melhor, mas mesmo assim uma importante fatia da população alumia-se ainda à luz do petróleo. À excepção dos consumidores de gás e electricidade de Lisboa e Porto e um ou outro caso isolado, é a lenha, o carvão e o petróleo os combustíveis da cozinha do cidadão.

Como se situa Portugal a um nível internacional? O Quadro 9 demonstra que Portugal se situa em 1950 a um nível ligeiramente superior ao da Grécia de 1940: apenas 19,5% dos lares portugueses se encontram electrificados e apenas 2,4% da população tem acesso ao gás de cidade, contra 14,2% e 1,4% na Grécia.

**Quadro 9 – Cobertura electricidade e gás em alguns países, rural e urbano (em %)**

Países	Ano	Cobertura Electricidade			Cobertura Gás		
		Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
Portugal	1950	46,9	8,5	19,5	11	0	2,4
Espanha	1950	80,5			5,3		
França	1950	n.d.	89,5	n.d.	n.d.	50	66
Grécia	1940	32,7	3,7	14,2	3,8	0	1,4
Suécia	1955	99,6	86,2	93,7	39,4	0	22,1
EUA	1950	86,4			70	26,6	54,5

Fonte: Electricidade nos EUA: Bowden, S e Offer, A. (1994), *Household appliances and the use of time: The United States and Britain since the 1920's*; Gás em Portugal: CRGE, *Elementos Estatísticos* e Silva, F. M. (1970), *O povoamento da metrópole observado através dos Censos*. Restantes elementos: Mello, M. (1959), *A mulher no mundo rural: alguns aspectos e problemas*.

Portugal contrasta pelo seu nível de desenvolvimento no gás de cidade com países como a França e os EUA; pelo nível de cobertura de rede com todos os restantes países, incluindo a vizinha Espanha onde, em 1950, já 81% dos lares se encontravam electrificados.

No entanto, seria precisamente nos anos cinquenta que entra no mercado um produto que irá modificar a composição do consumo energético de todas as cidades, vilas e aldeias do país: os gases de petróleo liquefeitos.

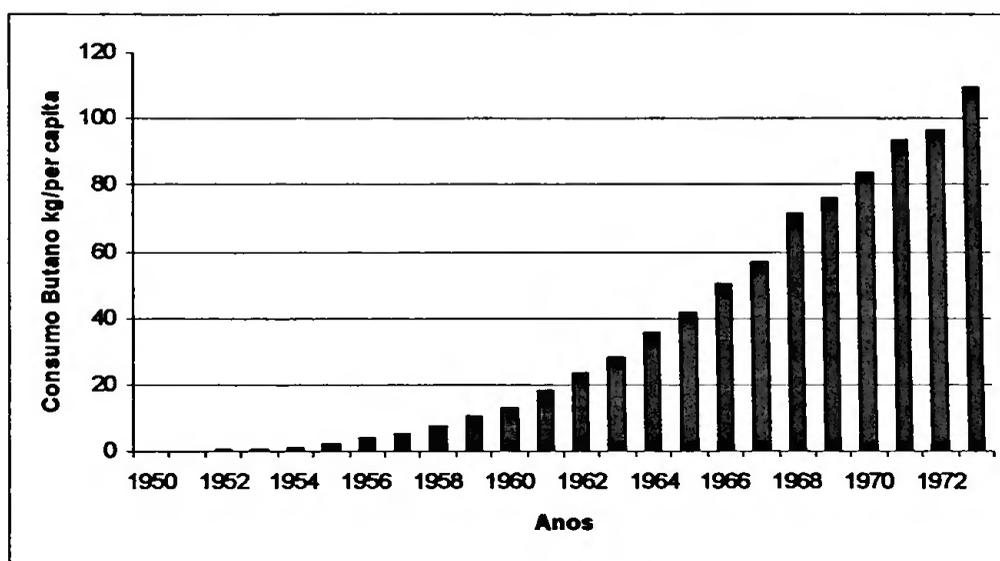
Os gases de petróleo liquefeitos, butano e propano, só a partir do início dos anos trinta começaram a ser comercializados nos EUA, uma vez que a sua volatilidade fazia com que se perdessem no processo de refinação (Wright, 1970a). Em Portugal ele era comercializado desde 1939 pela CIDLA (Combustíveis Industriais e Domésticos) que se tinha constituído propositadamente para esse efeito. Detinha uma licença exclusiva de importação, e tinha criado a marca GAZCIDLA para o butano que vendia, mas até 1951 não conseguira chegar a mais de 8 000 consumidores. A partir de 1952, impulsionada pela empresa mãe SACOR, as vendas crescem a um ritmo fulgurante, principalmente quando esta última inicia em 1954 a produção desses produtos em Portugal.

Em 1958 a CIDLA já contava 156 434 clientes, a maioria dos quais domésticos, conseguindo em oito anos o que nem a electricidade nem o gás tinham conseguido em várias dezenas (CIDLA, 1958). A expansão irá continuar por todo o período dos anos 60, 70 e 80, algo

mais facilitado pela entrada no mercado de novos concorrentes nos anos sessenta como a Mobil, Shell e BP, Sonap e Esso (Marques, 2002).

Em 1965, após ter completado 20 anos de actividade “o número actual de consumidores de gás butano excede 1 milhão e este número, acrescida do gás de cidade aproxima de 40% o total de fogos utilizando combustível desta natureza” (CIDLA, 1965). Em 1967 a CIDLA congratula-se de ter a mais elevada capitação das empresas distribuidoras de gas butano, 106 kg por consumidor. Em 1973, o consumo de butano de cada família portuguesa (consumidora ou não) andava próximo desse valor (Figura 9), o que significa, pese os aumentos de capitação, que o butano já se tinha difundido pela esmagadora maioria da população.

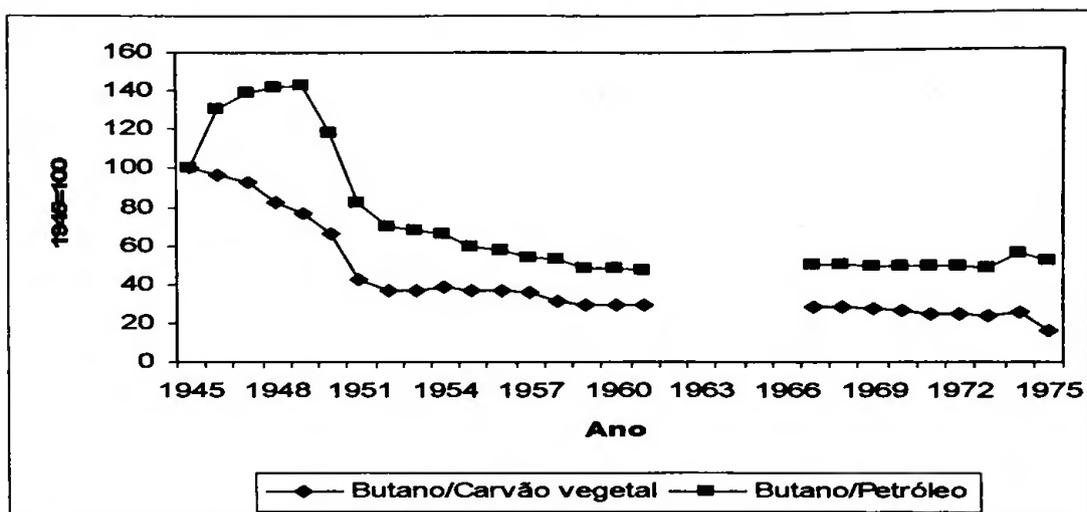
**Figura 9– Consumo de butano por família, 1950-1973**



Fonte: CIDLA, *Relatório e Contas 1950-1960*; Ayash, M.L. (1970), *O petróleo no espaço português: estudo de mercado 1960-1968*. INE, *Estatísticas da Energia*. (1968-1973).

O que originava estes números tão elevados de consumidores pode ser em grande parte explicado por uma diminuição acentuada dos preços do gás butano, especialmente quando comparados com outras fontes de energia concorrentes, como o carvão vegetal e o petróleo, tal como demonstra a Figura 10.

Figura 10– Preços relativos do butano em relação ao carvão vegetal e ao petróleo



Fonte: Para preços do butano CIDLA, Relatório e Contas e [www.dge](http://www.dge); restantes preços INE, Anuário Estatístico.

De facto, desde 1945 a 1975 não só os preços nominais do butano decrescem cerca de 50%, como os preços do butano relativamente ao petróleo e ao carvão vegetal diminuem em 50% e 85% respectivamente.

No entanto, para compreendermos melhor a difusão dos consumos de butano pela população portuguesa temos também de tomar em consideração as estratégias de comercialização do produto por parte da CIDLA e restantes companhias distribuidoras. Alguns elementos podem ajudar à compreensão do fenómeno: a portabilidade das bilhas, que não necessitam de instalação e contador, a supressão da caução anual que os consumidores tinham de pagar pelas garrafas (CIDLA, 1953) e a introdução da venda de equipamentos a prestações (CIDLA, 1953) permitem reduzir os encargos iniciais com a adopção do combustível.

Além do mais, a Companhia procurava alargar cada vez mais os seus consumos: em 1957, por exemplo, prepara-se para lançar o “Ruralgás” garrafas mais pequenas destinadas à população rural (CIDLA, 1957). Em 1958, descem o preço do combustível e homogenizam o preço do produto em todo o país, esperando com isso “aumentar o número de consumidores na província”. Já nos anos sessenta lançam campanhas de aquisição de electrodomésticos e produtos destinados a todos os consumidores: “As campanhas para aquecimento de águas e

*popularização do uso de água quente, crescem o grande desenvolvimento dado ao plano “O GazCidla no seu bairro”<sup>82</sup>, já com considerável extensão na área de Lisboa; e além disso, não somente, se lançou a garrafa popular de 5,5 kg como se obtiveram êxitos assinaláveis com o “LUSOGÁS” (material de queima acoplado a garrafas de 2 kg), fornecido como é hábito sem qualquer formalidade e destinado em especial às camadas de menor poder de compra” (CIDLA, 1966).*

Por último, existia toda uma rede de distribuição que facilitava o acesso do combustível aos clientes. De facto, em 1964 havia já 2 728 depositários e subdepositários, 263 stands e 388 locais de exposição de materias de queima. Cerca de 1000 mecânicos prestavam assistência técnica nos meios rurais e a CIDLA dispunha de uma frota de 850 carros motorizados mais 163 de outras características para efectuar a entrega ao domicílio, algo muito importante, para os agregados rurais.

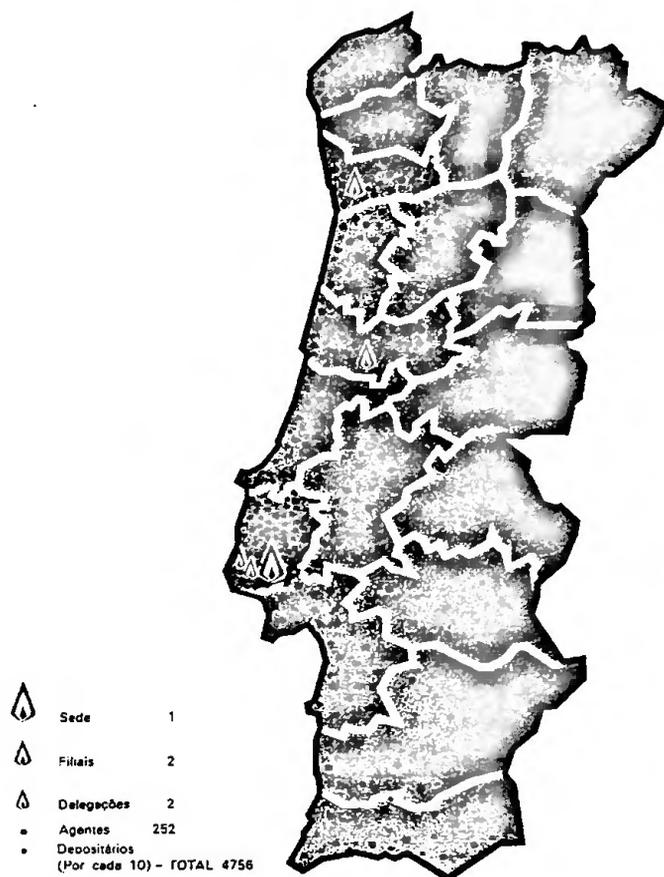
Assim, os preços baixos, o incremento de vida das populações e uma estratégia de comercialização destinada a atingir todas as camadas da população, permitem a difusão do butano à maioria dos consumidores portugueses, de tal modo que em 1968 só as entregas de butano da CIDLA, isto é, sem contar com as outras empresas distribuidoras e com o gás de cidade, abrangem 36% dos lares portugueses e correspondem a cerca de 1/3 da energia eléctrica produzida (CIDLA, 1968).

A figura 11 demonstra a penetração do Gaz Cidla nos mercados de Portugal Continental no início de 1971:

---

<sup>82</sup> Agências que vendiam electrodomésticos relacionados com o consumo de butano.

**Figura 11- Distribuição de postos de vendas de gás butano**



Fonte: CIDLA, *Relatório e Contas de 1971*

Como podemos ver pela figura, a CIDLA encontra-se representada em todos os distritos do Continente por cerca de 252 agências e 4 750 depositários, quase uma duplicação face a 1964.

Nas cidades, locais onde a difusão do butano foi mais rápida, os efeitos dos aumentos de consumo reflectiram-se nas vendas de petróleo de iluminação, carvão vegetal e coque. Na cidade de Lisboa, o consumo de carvão vegetal deve ter sido dos primeiros a desaparecer. Em 1962, um deputado analisa a depressão da região alentejana do seguinte modo: “*A este estado levaram consecutivos maus anos agrícolas, sobretudo da produção cerealífera; o mais baixo valor das cortiças; o desinteresse dos consumidores, hoje solicitados para a electricidade, o gás butano e os óleos minerais, pelas lenhas e carvões; o muito desproporcionado custo dos combustíveis líquidos em comparação com outras actividades*” (CSD, 11/12/1962). O coque

deixou de ser comercializado nos anos cinquenta, quando as CRGE transformaram o seu sistema de produção de gás. Já nessa altura teria pouca venda não só pela concorrência do gás butano, como também do próprio gás de cidade (Matias, 1964)<sup>83</sup>.

Apesar das condicionantes favoráveis, o butano terá tardado um pouco mais a chegar aos concelhos rurais do país. Em 1961, na zona Oeste do país (compreendendo Alcobaça, Nazaré, Caldas da Rainha, Óbidos e Peniche” o número de consumidores é ainda pequeno e *“pouco contam os consumidores fora das sedes de concelho, enquanto as populações rurais, e predominantemente as agrícolas, se continuam servindo de troncos rachados em cavacas, da repa dos pinheirais ou dos clássicos carvões de pinho ou eucalipto”* (Alasão, Cardoso e Silva, 1961). Também no início dos anos sessenta, na aldeia de Granja de Mourão, no Alentejo, em 37 entrevistas realizadas, só 1/3 possuía electricidade, apenas uma família cozinhava a gás ou electricidade, e apenas três entrevistados se aqueciam com gás de botija (Carvalho, 1963). A partir do início dos anos sessenta, a valorização da lenha, por um lado, e o aumento de rendimentos, por outro, conduz no entanto à entrada vagarosa e parcial do gás de botija no campo. Através de um excelente circuito de distribuição, o Gazcidla – “Rural gás” (como a própria CIDLA o publicita em 1960) é um combustível que inicia a sua comercialização pelas cidades e vilas mas cujo processo de difusão se estende às aldeias. Num estudo de 1974-1975 sobre uma região rural em industrialização, Águeda, já todas as famílias entrevistadas cozinham a gás ou a electricidade (Cruz, 1987).

A grande redução de lenha no mundo rural vai operar-se na cozinha, principalmente no Verão, através da utilização de pequenos fogareiros a butano, quando os trabalhos agrícolas e o clima menos severo tornam prática a cozinha a gás (Wall, 1998; Valagão,1990). No espaço de alguns anos o fogão a gás com forno sucederá a estes fogareiros, alterando o aspecto enegrecido da cozinha, no Norte, e modificando o aspecto interior das chaminés no Sul, *“tornando desnecessário o chupão e fazendo desaparecer as frisas altas, a cerca de metro e meio onde era luxo colocar, bem areados e brilhantes as várias peças do trem de cobre e latão”* (Guerreiro,

---

<sup>83</sup> Curiosamente a redução do consumo de carvão vegetal na cidade de Lisboa não implicou uma redução acelerada do número de carroarias na cidade: 646 (1950), 669 (1955), 674 (1960), 599 (1965). Dados compilados de *Anuário Comercial de Portugal*.

1987). Com o gás, desaparecem também gradualmente os potes de barro e de ferro, substituído por panelas de alumínio mais apropriadas. Em muitos casos, o fogão a gás será adquirido antes do fogão a lenha, pois enquanto o primeiro é visto como necessário para o dia a dia, o segundo parece ser resultado de um desejo antigo de possuir aquilo que só as quintas ou os mais abastados utilizavam. Em muitos casos, o fogão a gás irá coexistir, mesmo nos dias de hoje, com a lareira, o forno e o fogão a lenha<sup>84</sup>.

A difusão do gás butano é interessante, porque na maioria das vezes este combustível precedeu o consumo de electricidade. De facto, nas décadas de cinquenta e sessenta, algumas vilas e aldeias ainda são electrificadas devido à sua proximidade dos grandes empreendimentos hidroeléctricos, mas a grande prioridade vai para os centros urbanos. Em 1960, a energia eléctrica chega a 88,5% das habitações urbanas, mas nos centros rurais atinge apenas 27,4% da população (INE, 1960). Para muitas zonas rurais, a electricidade chegará apenas na década de oitenta com a conclusão da electrificação em superfície pela Electricidade de Portugal (Ferreira e Figueira, 2001); que será também a década do início da aquisição de alguns equipamentos domésticos como o frigorífico e a televisão (Regedor e Teives, 2004; Valagão, 1990).

Mas não é só o butano que contribui para o crescimento dos consumos modernos no pós-guerra. A partir do final da guerra, as tendências de transição para o gás em Lisboa e transição para a electricidade na Região Norte do país mantêm-se. Deste modo, embora o fogão a gás preceda a aquisição do grande equipamento eléctrico, as vendas de termoacumuladores, irradiadores, convectores e fogões eléctricos irão conhecer uma expansão nunca vista, especialmente no decurso do período de 1971-1980: perto de 400 000 termoacumuladores, 1 657 000 aparelhos de aquecimento eléctrico e 485 000 aparelhos de cozinha (fogões, fogareiros e fornos). Se lhe juntarmos os cerca de 843 000 esquentadores a gás (butano e de cidade) vendidos e uma produção de 1 321 000 fogões a gás, podemos afirmar, sem grande

---

<sup>84</sup> Por mera curiosidade tentámos obter informação sobre o consumo de lenha em zonas rurais e espantou-nos a informação que obtivemos de uma aldeia do Distrito de Viseu. Duas pessoas adultas a viver numa aldeia podem fazer o seguinte esquema de gastos com combustível: 3 toneladas de lenha (!), 1 botija de gás em cada 4 meses de Verão, 1 botija de gás em cada mês de Inverno e cerca de 150-200 kWh de electricidade consumida por mês. A lenha é obtida gratuitamente, mas são gastas 200 horas por ano no acto de cortar, apanhar e preparar a utilização do combustível.

receio de errar, que a década de setenta será uma década de grande expansão de consumos (INE, *Estatísticas Industriais*; INE, *Comércio Externo*, 1970-1980).

### 6. 3. O desaparecimento da lenha ? - Situação actual

Apesar da rápida evolução dos consumos modernos nas décadas de 50-60-70, que se é interessante compreender como é que o grau de introdução de combustíveis modernos substituiu a lenha para cozinha e aquecimento.

A pergunta que queremos colocar aqui é a seguinte: será que o acesso a combustíveis mais eficientes elimina a utilização de combustíveis menos modernos?

O quadro 10 representa uma lista de equipamentos de cozinha, aquecimento e de aquecimento de água utilizados pelos consumidores domésticos em 1988 e em 1995 que foi recolhida aquando a realização de dois estudos periódicos sobre o consumo de energia doméstica, conduzidos pela Direcção Geral de Energia. Estes estudos confirmam a expansão dos equipamentos de cozinha e aquecimento de água da seguinte forma: gás de cidade em Lisboa, electricidade na Região Norte e butano no resto do país. Os números reduzidos de equipamentos de aquecimento ambiente e de aquecimento de água são parcialmente explicados pelo clima temperado de Portugal e pela fraca penetração da água canalizada no interior das casas portuguesas. No entanto, no que concerne equipamento de cozinha, a adopção do equipamento a gás butano é extremamente elevada mesmo nas áreas rurais. Em 1988, apenas 7% dos consumidores rurais<sup>85</sup> não possuía nenhum tipo de fogão; dos que possuíam, 88% utilizavam um fogão a gás butano enquanto 7% empregavam um fogão eléctrico.

---

<sup>85</sup> A definição de consumidor rural neste inquérito compreende agregados domésticos em que algum ou todos os seus membros estão empregues no sector agrícola.

**Quadro 10 – Equipamento para cozinha, água quente e aquecimento em 1988**

Cozinha		
em % dos agregados		
	1988	1995
Fogão a GPL*		89%
Fogão a gás de cidade	92%	6%
Fogão a lenha		10%
Lareira (de cozinha)		30%
Forno a lenha	37%	6%
Fogareiro a carvão	n.d.	7%
Fogão eléctrico	20%	18%
Forno eléctrico e micro-ondas	n.d.	26%
Aquecimento		
	1988	1995
Famílias com aquecimento	51%	61%
em % dos agregados		
Electricidade	37%	39%
Lenha	17%	34%
Carvão	n.d.	2%
GPL	4%	7%
Aquecimento central	n.d.	3%
Sem aquecimento/lareira	19%	5%
Água quente		
	1988	1995
Famílias com água quente	62%	80%
em % dos agregados		
GPL		56%
Gás de cidade	46%	6%
Electricidade	8%	14%
Solar	0,4%	0,3%
Ligado a aquecimento central	n.a.	1%
Outros	n.a.	4%

Fonte : DGE (1988), *Consumo de Energia no Sector Doméstico*; DGE (1996) *Resultados do Inquérito no Sector Doméstico*. Nota: Os totais podem ser maiores do que 100% devido a posse múltipla de equipamentos.

No entanto, quando se analisa o consumo por combustível, os resultados mostram uma realidade diferente, como é evidente pelo quadro 11.

**Quadro11- Consumo de lenha por tipo de agregado**

Famílias	Total	Vivendas	Apartamentos	Rurais	Outros
Total	2937123	1299973	995103	552048	899999
Com consumo de lenha	45%	58%	4%	93%	31%
Com lenha adquirida	14%	24%	59%	16%	8%
Com lenha apanhada	61%	53%	31%	73%	72%
Outros	7%	23%	10%	10%	20,7%

Fonte: DGE (1988), *Inquérito no Sector Doméstico*.

De facto, a percentagem de famílias consumidoras de lenha representava ainda 45% do total de famílias, sendo particularmente alta em agregados rurais. A maior parte das pessoas reportava lenha apanhada e não comprada com a lenha apanhada a representar cerca de 70% do consumo total doméstico de lenha.

Por outro lado, tanto em 1988 como em 1995, o consumo de lenha por família assumia proporções relevantes: os dois inquéritos revelam que uma família portuguesa (consumidora ou não de lenha) consumia cerca de 1,2 a 1,6 toneladas de lenha por ano. Traduzindo estas figuras em consumo per capita, os seguintes valores são obtidos: 1,38 kg/dia em 1988 e 1,1 kg/dia em 1995.

Assumindo que estas estimativas se encontram correctas, os consumos per capita de Portugal em 1988 são muito próximos dos observados em Espanha e em Itália no início do século XX. No entanto, a diferença entre Portugal e estes dois países deve residir sobretudo na proporção de consumidores do que propriamente no nível de consumo por consumidor. De facto, em 1999, um inquérito conduzido em Itália verificava que o consumo de lenha se cifrava nas 3,07 toneladas por utilizador, o que não difere muito da situação portuguesa em 1988 com 3,66 toneladas.

Estes resultados indicam que a aquisição de equipamento utilizador de combustíveis modernos não se relaciona directamente com o abandono dos combustíveis tradicionais. É um

resultado interessante, porque vem de certa forma em linha contrária ao que se pensa ser os modelos de transição energética para os países menos desenvolvidos. Nesses estudos assume-se como verdadeiro o conceito de *energy ladder* (escada de energia): à medida que o rendimento aumenta os consumidores domésticos tendem a substituir os combustíveis menos eficientes por outros mais limpos e convenientes que os tradicionais (Leach, 1992). A transição é normalmente descrita da seguinte forma: numa primeira fase existe uma utilização universal de biomassa (resíduos agrícolas, lenha ou carvão vegetal); num segundo estágio o crescimento da população, escassez de lenha e aumento de rendimento conduz os consumidores domésticos para combustíveis de transição como o kerosene; e num último estágio o consumidor apenas confia em combustíveis superiores como o GPL. Ora para Portugal, embora exista um fenómeno de aquisição de equipamento a gás butano e um aumento de consumo de GPL, a lenha não é considerada por muitos um combustível inferior. Por outro lado, a ideia de que os consumidores se encontram apenas num estágio, consumindo apenas uma categoria de combustíveis, é contrariada pelos factos. Os consumidores domésticos tendem pelo contrário, a serem utilizadores múltiplos de diversos combustíveis. Estes resultados podem ter raízes culturais. Alguns autores, por exemplo, descobriram o mesmo comportamento de utilização múltipla de combustível em aldeias mexicanas, devido a uma preferência por tortilhas cozinhadas a lenha (Matera, Saatkamp, Kammen, 2000); Valagão (1988) aponta na mesma direcção no seu estudo sobre a alimentação dos agregados rurais no Alto Douro.

É também, por fim, interessante estabelecer em que grau os consumos de energia em Portugal são diferentes do de outros países. O quadro 12 (página seguinte) estabelece essa comparação para os países da União Europeia de 1995-1996. Como podemos verificar, Portugal tem um consumo de energia por família semelhante ao da Grécia e Espanha, mas bastante diferente dos restantes países. Estes consumos reflectem o clima temperado dos três países, onde o aquecimento central ou *district heating* são praticamente inexistentes. Mas também é interessante comparar o consumo energético médio das famílias portuguesas em 1995 com os consumos de famílias rurais e urbanas nos anos quarenta e cinquenta, expressos no Quadro 8 do capítulo 5. Em 1950, uma família urbana dispendia nos consumos de energia cerca de 600 kgec.

Hoje em dia esses consumos duplicaram fruto de um maior conforto doméstico. Mas o consumo de uma família rural nos anos cinquenta variava entre os 1970 kgec e os 2577 kgec por ano. Os menores consumos dos dias de hoje são explicados por uma transição, se bem que não total, da lenha para combustíveis modernos. Isto porque em Portugal, existe uma preferência pela lareira aberta que leva a que 80 a 90% do combustível lenhoso utilizado para cozinha e aquecimento seja perdido sem ganho de utilidade.

**Quadro 12 – Composição dos consumos domésticos na UE-15 em 1995-1996**

Países	Carvão (%)	Petróleo e GPL (%)	Lenha, renováveis e resíduos (%)	Gás Natural (%)	Electricidade (%)	District heating (%)	Consumo família/ano (kgec)
Alemanha	3	34	2	35	16	10	2744
Austria	6	25	21	22*	18	6	3063
Bélgica	3	42	2	34	19	1	3649
Dinamarca	<1	23	8	15	20	33	2662
Espanha	2	39	17	11	31	0	1275
França	2	24	2	34	28	10***	2191
Finlândia	<1	28	18	<0,1	28	25	3271
Grécia	1	59	10	0	30	0	1265
Holanda	<1	1	1	82	14	2	2621
Irlanda	31	31	2	14**	22	0	2628
Itália	<1	30	3	30	15	<1	2162
Luxemburgo	0	54	1	34	10	0	5960
<b>Portugal</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>1263</b>
Reino Unido	6	8	0	66	20	0	2614
Suécia	0	18	11	1	43	27	2979

Fonte: Griffin, H. e Fawcett, T. (2000), *Country pictures report*, Para separação gás e LPG em Itália Greening, L.A. (2001), *Effects of changes in residential end-uses and behaviour on aggregate carbon intensity: comparison of 10 OECD countries for the period 1970 through 1993*. Nota: \*, \*\* e \*\*\* incluem GPL.

Neste caso, a comparação dos consumos de energia entre Grécia e Espanha tornam-se mais enganadores, uma vez que a utilização de lenha contrasta com todos os restantes países Europeus. De facto, Portugal tem um consumo de lenha ainda na ordem dos 42%, seguido de muito longe pela Áustria com 21%, a Finlândia com 18% e a Espanha com 17%.

Por último, existe uma ilação a tirar do Quadro 12. Os consumos domésticos do presente encontram-se quase sempre relacionados com os sucessos e insucessos da difusão de combustíveis no passado; com os recursos naturais do país, com a história dos preços relativos dos combustíveis. Os elevados consumos de electricidade na Suécia, por exemplo, são

explicados por um desenvolvimento precoce na electrificação do país; os consumos de carvão na Irlanda resultam de um predomínio desta fonte de energia neste país; o consumo de gás natural nos diferentes países depende do grau da difusão do gás de hulha nos séculos XIX e XX.

## CONCLUSÃO

A ideia de realizar uma análise à evolução do consumo energético no sector residencial nos últimos dois séculos foi um resultado de uma combinação de diversos factores: em primeiro lugar devido à importância que os consumos de lenha, principalmente os consumos domésticos de lenha, representam no Balanço Energético de Portugal quando comparados com outros países europeus; em segundo lugar porque se pretendia compreender de forma mais detalhada como se difundem as novas tecnologias, abarcando ao mesmo tempo políticas empresariais e comportamentos dos consumidores.

O trabalho apresenta algumas contribuições. Pensamos ter sido provado que a transição de combustíveis modernos e eficientes não é um processo uniforme. Foi vagarosa e inexistente em alguns casos, rápida noutros, e experienciou alguns retrocessos em certos momentos da história. A ideia que o consumo de combustíveis tradicionais tenderá a desaparecer à medida que os combustíveis modernos são adoptados foi refutada no caso dos agregados domésticos portugueses.

Se Portugal era de facto um dos países mais pobres da Europa Ocidental durante este período, também não é menos verdade que todos os produtos energéticos resultantes da era da Revolução Industrial foram introduzidos no país com apenas um pequeno desfasamento temporal em relação aos países pioneiros. O que explica então a rejeição ou a lenta difusão desses mesmos combustíveis?

Uma das variáveis mais óbvias do processo de transição energético português parece ser o nível de urbanização do país. Portugal é, ainda hoje, um dos países menos urbanizados da Europa; durante a maior parte do século XIX e XX os níveis de população urbana mantiveram-se nos 10-15%. O fraco nível de urbanização dificulta o acesso a tecnologias com rendimentos de escala crescentes, como é o caso do gás e da electricidade. Mas não é apenas a fraca urbanização a resposta ao problema. Outros países terão sido relativamente rápidos a promover a electrificação rural. Ruralismo, associado a uma elevada participação na agricultura, a uma economia de subsistência e a um recurso quase ilimitado ao combustível gratuito, são ingredientes que colocam o consumidor à margem da rede. Em Portugal, esses ingredientes

estiveram presentes até à década de sessenta, a partir da qual começaram a perder relevância devido a melhorias na acessibilidade, à industrialização de algumas áreas rurais, à emigração, ao progressivo desaparecimento dos locais de fornecimento de combustível.

A existência ou não de determinados recursos naturais são também factores importantes na forma como a transição energética se desenvolve. Em meados dos anos cinquenta do século XIX, Portugal entra na Revolução Industrial sem recursos carboníferos. Por exemplo, o gás de carvão não teve sucesso em muitas cidades devido à dificuldade de acesso ao combustível estrangeiro, mesmo em tempo de paz. Isto explica em grande parte, diferenças no nível de cobertura do gás natural hoje em dia: países como a Holanda e Inglaterra possuem elevados níveis de cobertura de rede; países como Portugal, Suécia ou Finlândia encontram-se no lado oposto, com fraquíssimos níveis de cobertura, reflexo de níveis fracos de difusão de gás em tempos idos.

As diferenças entre recursos naturais não se exprimem apenas entre diferentes países, mas também no interior do próprio país. Foi possível observar, como um diferente *stock* regional de recursos naturais se traduziu em modelos de consumo completamente diferentes no seio do país. Durante a II Guerra Mundial, embora muito por culpa do deficiente estado de interligação eléctrica do país, as regiões fornecidas por energia hidroeléctrica não sofreram os constrangimentos das regiões com abastecimento termoeléctrico.

As preferências dos consumidores também explicam a adopção ou rejeição de um combustível. No caso português, os consumidores pagaram durante muito tempo um prémio de qualidade pelo carvão vegetal em relação ao carvão mineral e ao coque. O carvão vegetal era preferido devido ao seu maior asseio e facilidades de combustão. O carvão vegetal era ainda valorizado acima do petróleo, apesar deste último ser referido como um combustível de transição nos países menos desenvolvidos. Tal devia-se às limitações do petróleo na confecção de refeições. Também nos meios rurais, a adopção de uma nova tecnologia, como o fogão a gás butano, não implicou necessariamente a eliminação do consumo de lenha. Tradições culinárias, preferências e factores de custo-benefício são importantes na escolha diária do combustível a utilizar.

Qual é a importância dos preços na adoção de um combustível? A dificuldade em comparar preços de combustíveis com diferentes níveis de eficiência não nos permite responder com a clareza necessária a essa questão. Normalmente a adoção de um produto energético encontra-se associada a uma diminuição significativa dos preços relativos (como os casos do petróleo e do butano). No entanto, necessitamos de ser cuidadosos com a interpretação dos preços relativos. Nos anos vinte, os custos da electricidade baixaram consideravelmente em comparação com os todos os produtos energéticos; contudo, esse factor, por si só, não tornou a electricidade um combustível aceitável para outros usos que não a iluminação. Por outro lado, qualquer substituição de combustível que requeira despesas de capitais avultadas beneficia em primeira instância os consumidores mais abastados. Este foi, por exemplo, o caso da substituição de lenha e carvão vegetal por coque e carvão mineral, uma vez que apenas os consumidores mais ricos possuíam o capital disponível para adquirirem fogões. Quando os equipamentos têm um valor baixo, como o fogareiro a petróleo, ou quando as empresas distribuidoras desenvolvem campanhas com vendas a suaves prestações mensais, como no caso do butano, a adesão ao novo combustível é normalmente mais célere.

Os preços tornam-se mais importantes na existência de crises energéticas. As crises energéticas foram talvez o factor mais importante nas alterações do consumo dos agregados domésticos portugueses. Apesar dos períodos de crise energética serem curtos, eles alteram de tal forma os preços relativos dos combustíveis e provocam situações tão graves de escassez de combustível, que as modificações podem surgir rapidamente. A percepção dos benefícios de aderir ao combustível mais barato é ampliada. A família, face às alterações drásticas dos preços relativos dos combustíveis, e na expectativa que essas diferenças serão ampliadas no espaço de pouco tempo, antecipa a sua entrada ou saída no mercado de determinado combustível. Apenas dificuldades na aquisição de equipamento podem retardar essa drástica alteração de consumos. Essas entradas e saídas não são apenas temporárias. Mesmo quando a crise se desvanece e os preços relativos dos bens voltam ao seu valor normal, uma certa *pathway dependence* emerge. Este tipo de fenómeno foi evidente nas duas guerras mundiais. A I Guerra Mundial manifestou-se numa alteração drástica no preço de todos os combustíveis, mas especialmente no do gás. As

dificuldades de aquisição do combustível exterior traduziram-se em custos elevados para as companhias, quebras no fornecimento do serviço, descida do número de consumidores que regressaram ao carvão vegetal ou adoptaram o petróleo e encerramento definitivo ou temporário das fábricas de gás. Quando algumas fábricas reabriram depois da I Guerra Mundial, a recuperação de clientes não foi imediata. Até meados dos anos quarenta, por exemplo, as CRGE conseguiram apenas recuperar clientes, e de forma bastante lenta, registando taxas de crescimento de consumo inferiores ao período que antecede a I Guerra. Por seu lado, na II Guerra Mundial, assistiu-se a uma subida pronunciada dos preços relativos dos combustíveis tradicionais em relação ao gás em Lisboa e à electricidade nas regiões hidroeléctricas. Mesmo num período em que a aquisição de novos equipamentos é difícil, essas alterações bruscas de preços levaram a taxas de crescimento exponenciais do gás em Lisboa; e da electricidade nas regiões hidroeléctricas para cozinha e aquecimento. As diferenças de preços de combustíveis eram tão substanciais a favor da electricidade no Porto, que a procura de equipamentos criou uma produção nacional de equipamentos eléctricos. Mais uma vez, depois da guerra, as tendências de crescimento de consumo de gás e electricidade mantiveram-se, com taxas de crescimento superiores à dos anos trinta, traduzindo-se no eventual abandono dos combustíveis tradicionais nas cidades.

A relação entre crise energética e substituição de combustíveis não terá, sem dúvida, a mesma magnitude nos agregados rurais. Na maior parte dos estudos antropológicos, os factores referidos para a adopção do butano centram-se na elevação dos rendimentos e em desejos de aspiração social. No entanto, a hipótese de que o desaparecimento dos baldios se traduz numa maior propensão ao consumo de butano não deve ser deixada de parte.

Por fim, as políticas públicas são uma importante condicionante no abrandamento ou aceleração da difusão de determinados combustíveis. Antes da I Guerra, o governo taxou o petróleo de tal forma que o tornava competitivo com o gás no mercado de iluminação. Nos anos trinta o governo foi também responsável pela introdução do conceito de tarifas degressivas em Portugal. Os racionamentos dos consumos de electricidade térmica durante o conflito mundial deixando o gás de fora, determinaram de alguma forma a direcção da difusão dos consumos.

Nas décadas de cinquenta e sessenta , o governo de Salazar é também responsável pela política de florestação de baldios.

O carácter inovador deste trabalho centra-se na abordagem da transição energética portuguesa do ponto de vista dos consumidores domésticos. A difusão dos consumos domésticos de energia moderna é explicada, mas nunca sem deixar de ter em conta os níveis de consumo de energia tradicional. Um levantamento exaustivo de fontes, permitiu quantificar e comparar, pela primeira vez, e em diversos períodos da história, o peso dos consumos de lenha e carvão vegetal no consumo de energia primária do país; nos espaços rurais e nos espaços urbanos. Estes elementos permitiram-nos concluir que a evolução do sistema energético nacional no longo-prazo não pode ser entendida sem a inclusão destas fontes de energia. Mais detalhadamente, permitiu também descobrir que a difusão de combustíveis modernos parece muito mais tardia quando se dá o devido peso a estes recursos e que paradoxalmente os níveis de consumo doméstico de energia final actuais são inferiores aos de uma família rural dos anos cinquenta.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Alasão, A, Cardoso, A e Silva, C. (1961), *A Região a Oeste da Serra de Candeeiros*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Alegria, M.F. (1987), *A Organização dos transportes em Portugal (1850-1910)*, . As vias e o tráfego, Universidade de Lisboa.
- Almanach Comercial de Lisboa* (1880 a 1891), Lisboa: Typographia Universal.
- Almanach da agência primitiva de anúncios* (1870 -1875), Lisboa: Typographia Universal.
- Almanach das senhoras para Portugal e Brasil*, 1902 e 1906.
- Almanach Bertrand*
- Almanak d'o Mundo* , Lisboa: Oficinas do Jornal, 1911.
- Almeida, J. (1826), *Exposição reunida das qualidades e préstimo do carvão de pedra das minas de S. Pedro da Cova e de Buarcos e da maneira mais fácil e conómica de o empregar, oferecida aos moradores desta capital pela Companhia de Minas de carvão de pedra, como explicação e notícia do sobredito carvão*, Lisboa: Imprensa Régia.
- Almeida, C. (1948), *A electricidade e o lar*, Porto: Editora Educação Nacional..
- Amigo do Lar* (1932 a 1939), Revista de propaganda das Companhias Reunidas de Gás e Electricidade.
- Anuário Comercial de Lisboa*, Lisboa: A. Almeida.
- Anuário Comercial de Portugal*, Lisboa: Empreza Typographica do Anuario Commercial.
- Apolinário, G.M. (1918), A indústria da energia eléctrica, *Revista de Obras Públicas e Minas*, XLIX, pp.583-588:103-113.
- Archivo Municipal de Lisboa* (1860-1904), Lisboa:CML.
- Arthur, W. B. (1989), Competing technologies, Increasing Returns and Lock-in by historical events, *The Economic Journal*, 99 (394), pp.116-131.
- Ayash, M.L. (1970), *O petróleo no espaço português: estudo de mercado*, Lisboa: Secretariado Técnico da Presidência.
- Baptista, F. (1993), *A política agrária do Estado Novo*, Porto: Afrontamento.
- Baptista, A.J. (1908), *Breves considerações sobre a indústria da moagem em Portugal*, Lisboa: Instituto de Agronomia e Veterinária.
- Bardini, C. (1997), Without coal in the age of steam: a factor-endowment explanation of the Italian industrial lag before World War I, *The Journal of Economic History*, 57 (3), pp.633-653.

- Barros, H. (1947), *Inquérito à habitação rural: a habitação rural nas províncias da Beira (Beira Litoral, Beira Alta e Beira Baixa)*, 2º volume, Lisboa: Universidade Técnica.
- Bernardes, J. (1981), *Leiria no século XIX: aspectos económicos*, Leiria: Assembleia Distrital de Leiria.
- Batista, D. (et. al.), (1997), *New estimates for Portugal's GDP 1910-1958*, Lisboa: Banco de Portugal.
- Basto, E. (1943), *Inquérito à habitação rural: A habitação rural nas Províncias do Norte de Portugal (Minho, Douro Litoral, Trás-os-Montes e Alto Douro)*.1º volume. Lisboa: Universidade Técnica.
- Boletim de Previdência Social*, vários anos.
- Bowden, S. e Offer, A. (1994), Household appliances and the use of time: The United States and Britain since the 1920's, *Economic History Review*, XLVII, 4, pp.725-748.
- Branco, A. (1998), *O contributo das florestas para o crescimento económico português: o papel do povoamento florestal (1938-1968)*, Lisboa: Gabinete de História Económica e Social.
- Brandão, J. e Alves, J.F. (coment.) (1990), *Grandeza e abastança da cidade de Lisboa em 1552*, Lisboa: Livros Horizonte.
- Braudel, F. (1970), *Civilização material e capitalismo: séculos XV e XVIII*, Lisboa: Edições Cosmos.
- Brito, J.M.V. (1990), *A aldeia, as casas: organização comunitária e reprodução social numa aldeia transmontana (Rio de Onor)*, Tese de Doutoramento em Antropologia Social, Lisboa: ISCTE.
- Bussola, D. (2003), *Difusão dos electrodomésticos em Portugal 1945-1975*, Comunicação apresentada no XXIII encontro APHES.
- Bussola, D. (2004), *A "modernização" dos lares lisboetas, consumo de energia e electrodomésticos na Lisboa de após guerra (1947-1975)*, dissertação de Mestrado, Lisboa: ISCTE.
- Câmara Municipal de Lisboa (1974), *Livro das posturas antigas*. Lisboa: CML.
- Câncio, F. (1951), *Coisas e loisas de Lisboa antiga*, Lisboa: Imp. Barreiro.
- Capitão, M. (1974), *Subsídios para a história dos transportes terrestres no século XIX*, Lisboa: CML.
- Carvalho, A. (1963), *A aldeia alentejana de Granja de Mourão*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Carvalho, J. da Silva (1964), Os combustíveis lenhosos nacionais, *Electricidade, Revista Técnica*, 31, pp.362-373.
- Castelo-Branco, F. (1984). *Existiu em Portugal um problema moageiro?*, Revista Municipal da Câmara Municipal de Lisboa.

- Castelo-Branco, F. (1990), *Lisboa seiscentista*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Celdrán, P. (2000), *História das coisas*, Lisboa: Editorial Notícias.
- CIDLA - Combustíveis Industriais e Domésticos, *Relatórios e Contas*, (1945 a 1974).
- Cipolla, C. (1978), *The economic history of world population*, 7ª edição. Great Britain: Penguin Books.
- Cipolla, C. (1984), *História Económica da Europa pré-industrial*, Lisboa: Edições 70.
- CLIG – Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás (1847), *Estatutos da Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás*, Lisboa: Imprensa Nacional.
- CLIG - Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás, *Relatório da Direcção e Parecer do Conselho Fiscal*, vários anos
- CML - Câmara Municipal de Lisboa (1842-1852), *Providências Municipais*, Lisboa: CML.
- Collecção dos documentos de iluminação a gás, 1882, 1ª série, Imprensa Demerética.
- Companhia de Caminhos de Ferro do Estado, *Relatórios de Exploração*, vários anos.
- Companhia de Caminhos de Ferro de Minho e Douro, *Relatório de Exploração*, vários anos.
- Companhia de Caminhos de Ferro de Sul e Sueste , *Relatórios de Exploração*, vários anos.
- Companhia das Minas de Carvão de Pedra do Reino (1829), *Instrucções sobre as qualidades e prestígio do carvão de pedra das minas de S. Pedro da Cova e maneira mais económica e segura de o empregar em usos domésticos e industriais*, Lisboa: Imprensa Régia.
- Conselho Geral das Alfândegas (1865), *Actas das sessões da Comissão de Inquérito encarregada de estudar a Exposição Internacional aberta na cidade do Porto em 18 de Setembro de 1865*, Lisboa: Imprensa Nacional.
- Corazzi, D. (1883), *Hygiene da Habitação*, Bibliotheca do Povo e das Escolas, terceiro anno, sétima série.
- Cordeiro, B. (2003), *Por uma observação cuidada da evolução das paisagens tecnológicas*, Comunicação apresentada no 23º Encontro da APHES, 7-8 de Nov. De 2003, Coimbra.
- Cordeiro, B. (2005a), *Contributos para o estudo da história da iluminação pública em Portugal*, in: <http://www.historia-energia.com/por2/conteudosdetailfiles.asp?idconteudo=347>.
- Cordeiro, B. (2005b), Para além da electricidade in: N. Madureira, *História da Energia: Portugal 1890-1982*, Lisboa: Livros Horizonte.
- Cordeiro, J.M.L. (1993, 2004), *Indústria e energia na Bacia do Ave (1845-1959)*, <http://www.historia-energia.com/imagens/conteudos/lopescordeiro.doc>.
- Costa, E. (1918), *Economia Doméstica*, Lisboa: Livraria Clássica Editora.

- Costa, J. (1996), *Gás de Lisboa: da iluminação pública a gás na Lisboa romântica ao Gás Natural*, Lisboa: Lello Editores.
- Couto, D. (2000), *História de Lisboa*, Oeiras: Gótica.
- Cowan, R.S. (1983), *More work for mother: the ironies of household technologies from the open hearth to the microwave*, New York: Basic Books.
- Cowan, R.S.(1987), The consumption junction: a proposal for research strategies in the sociology of technology, in: W.E. Bijker, T.P.Hughes e T. Pinch (ed.), *The social construction of technological systems*, Cambridge: MIT Press.
- CRGE - Companhias Reunidas de Gás e Electricidade, *Actas do Conselho de Administração* (1914-1918).
- CRGE - Companhias Reunidas de Gás e de Electricidade, *Relatório do Conselho de Administração e Parecer do Conselho Fiscal*, vários anos.
- CRGE - Companhias Reunidas de Gás e Electricidade (1944), *O racionamento do consumo de energia eléctrica em vigor desde Abril de 1942 na rede de distribuição das Companhias Reunidas de Gás e Electricidade*, Lisboa: Império.
- CRGE – Companhias Reunidas de Gás e de Electricidade, *Relatórios Diários da Central Tejo*.
- CRGE – Companhias Reunidas de Gás e de Electricidade, *Elementos Estatísticos*. Vários anos.
- Cruz, L.; Faria, F.; Teives, S. (2005), Energia e indústria, in: N.L. Madureira, *História da Energia: Portugal 1890-1982*, Lisboa: Livros Horizonte.
- Cruz, R.; Pires, C.; Monteiro, C. (1987), *A industrialização em meio rural: o caso de Águeda*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- CSD - Câmara dos Senhores Deputados, Diário das Sessões, in [www.assembleiadarepublica.pt](http://www.assembleiadarepublica.pt)
- Devy-Vareta, N. (1985), Para uma geografia histórica das florestas portuguesas: as matas medievais e a "coutada velha do rei". *Revista da Faculdade de Letras - Geografia* 1, 47-67.
- Devy-Vareta, N. (1986), Para uma geografia histórica da floresta portuguesa: do declínio das matas medievais à política florestal do renascimento (séc.XV e XVI), . *Revista da Faculdade de Letras - Geografia, Porto*. 2, 5-37.
- Devy-Vareta, N. (1993), *A floresta no espaço e no tempo em Portugal: a arborização da Serra da Cabreira (1919-1975)*, Universidade do Porto, Faculdade de Letras. Biblioteca Nacional.
- Dias, J., Oliveira, E. and Galhano, F. (1959), *Sistemas primitivos de moagem em Portugal: moinhos, azenhas e atafonas*, Porto: Imprensa Portuguesa. Notes: Vol I- Moinhos de Água e Azenhas; Vol II - Moinhos de Vento
- Direcção Geral da Marinha (1890), *Lista dos navios de guerra e mercantes da Marinha Portuguesa com respectivas designações para o uso do código comercial de sinais*, Lisboa: Imprensa Nacional.

DGE - Direcção Geral de Energia (1986) , *Balanço energético, 1971-1985*, Lisboa:DGE.

DGE – Direcção Geral de Energia (1989), *Consumo de energia no sector doméstico*, Lisboa:DGE.

DGE – Direcção Geral de Energia ( 1993), *Balanços Energéticos,1987-1991*, Lisboa:DGE.

DGE – Direcção Geral de Energia (1996), *Resultados do Inquérito ao Consumo de Energia no sector doméstico*, Lisboa:DGE.

DGE – Direcção Geral de Energia, *Balanços Energéticos, 1990-2004*, <http://www.dge.pt>, acedido a 27/05/2006.

DGSE - Direcção Geral dos Serviços Eléctricos (1929-1984), *Estatísticas das Instalações Eléctricas*, edição da Direcção Geral dos Serviços Eléctricos.

Diniz, P.(1939), *Subsídios para a história da Montanística*,Lisboa:Editorial Império.

Direcção Geral de Estatística (1912), *Consumo e Real da Água*, Lisboa e Porto, Imprensa Nacional.

Direcção Superior dos Serviços Aduaneiros e Contribuições Indirectas (1893), *Tabellas dos valores médios do carvão no mercado de Lisboa, que ha de vigorar no referido trimestre*.

Elias, R. And Victor, D.(2005), *Energy transition in developing countries: a review of concepts and literature*, working paper, <http://pesd.stanford.edu/publications/20910/>, acedido a 31/05/2006.

ENEA (2001), *I consumi energetici di biomasse nel settore residenziale in Italia nel 1999*, Roma: ENEA.

*Estatística da Alfândega Municipal de Lisboa no anno económico de...* , Lisboa:Imprensa Nacional. (1866-1867 - ...).

Estevão, J. A. (1983), A florestação dos baldios, *Análise Social*, vol.XIX (77-78-79), 3º, 4º-5º,pp. 1157-1260.

FAO (2004), *Data on food consumption: Portugal*, last updated 24 of February 2004, <http://faostat.fao.org/faostat/form?collection=FS:CropsAndProducts&Domain=FS&servlet=1&hasbulk=0&version=ext&language=EN>, acedido em 29/10/2005.

Faria, F. e Freitas, M.H.. (2000), *Electricidade e modernidade: cartazes*, Lisboa:EDP/Museu de Electricidade.

Ferreira, J.A.P. A cidade na época em que a iluminação pública de azeite foi substituída pela de gás, *Separata do Boletim Cultural da Câmara Municipal do Porto*, Vol XXV, Fascs 1-2.

Ferreira, J. ( 1999), *Farinhas, moinhos e moagens*, Lisboa: Âncora Editora.

Ferreira Dias, J. (1941), *Uma casa electrificada*, *Separata do Boletim da Ordem dos Engenheiros*, vol 1, 17, pp.117-134.

Ferreira Dias, J. (1998), *Linha de Rumo I e II e outros escritos económicos (1926-1962)*, Tomo I, Lisboa: Banco de Portugal.

- Ferreira, J., Figueira, J. and Ribeiro, C. (org) (2001), *A electrificação do centro de Portugal no século vinte*, Coimbra: EDP.
- Ferreira, M. (1885), *Noções de economia doméstica, disciplina obrigatória nos exames para o magistério*, Typ. Coelho, Irmão, Lisboa.
- Figueira, J. (2000), *A evolução do sistema tarifário no sector eléctrico nacional: dos primórdios da electrificação até à "Lei de Electrificação Nacional"* In: Actas do XX Encontro da Aphen, vol. II.
- Forbes, R.J. (1958), Petroleum, in: Singer, Charles (ed.), *A History of Technology*, London: Oxford University Press.
- Fouquet, R. e Pearson, J.G. (2006), Seven centuries of energy services: the price and the use of light in the United Kingdom (1300-2000), *The Energy Journal*, 27 (1), pp.139-176.
- Freeman, C. e Louçã, F. (2001), *Ciclos e crises no capitalismo global: das revoluções industriais à revolução da informação*, Porto: Edições Afrontamento.
- Freire de Oliveira (1882), *Subsídios para a História do Município de Lisboa*, vários volumes, Lisboa: CML.
- Galloway, J.A., Keene, D. and Murphy, M. (1996), Fuelling the city: production and distribution of firewood and fuel in London's region, 1290-1400. *Economic History Review*.
- Garcia, E. (1959), *A região Mirandesa (subsídio para o seu estudo monográfico)*, Relatório final do curso de Engenheiro Agrónomo, Lisboa: ISA.
- Gaspar, Jorge (1970), Os portos fluviais do Tejo, separata de Finisterra, *Revista Portuguesa de Geografia*, Vol. V – 10, Lisboa, pp.159-160.
- Gimpel, J. (1975), *A revolução industrial na idade média*, Mem-Martins: Europa-América.
- Gonçalves, L. (1922), *A vida rural do Alentejo: breve estudo léxico etnográfico: conferência feita na Academia das Ciências*, Coimbra: Imprensa da Universidade.
- Goodall, F. (1993), Appliance trading activities of British Gas Utilities, 1875-1935, *The Economic History Review*, New Series, 146(3), pp.543-557.
- Goodolphin, L. (1892), *Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás: traços geraes para a sua história*, Lisboa: Typographia Universal.
- Greening, L. A. (2001), Effects of changes in residential end-uses and behaviour on aggregate carbon intensity: comparison of 10 OECD countries for the period 1970 through 1993, *Energy Economics*, 23, pp.153-178.
- Griffin, H. e Fawcett, T. (2000), *Country pictures report*, UK: Environmental Change Institute, University of Oxford, <http://www.eci.ox.ac.uk/countrypictures.html>

- Guedes, J.M. (2000), *Minas e Mineiros em S. Pedro da Cova*. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Departamento de Antropologia.
- Guerreiro, António Machado (1987), *Colos – Alentejo – Elementos estatísticos*, Odemira :Câmara Municipal de Odemira.
- Guimarães, P. (2001), *Indústria e conflito em meio rural: os mineiros alentejanos (1858-1938)*, Lisboa: Edições Colibri e CIDEHUS-UE.
- Gyrão, A. (1834), *Memória sobre a economia do combustível, por meio de vários melhoramentos que se devem fazer nos lares ordinários, fornalhas e fogões*, Lisboa: Meridiano.
- Hackett, B. e Lutzenhiser, B (1991), Social structures and Economic Conduct: Interpreting variations in household energy consumption, *Sociological Forum*, 6 (3), pp.449-470.
- Henriques, L.O. ( 1998), *A iluminação a gás da cidade de Leiria (1889-1904)*, Arqueologia & indústria, 1.
- Humphrey, W.S. e Stanislaw, J. (1979), Economic growth and energy consumption in the UK, 1700-1975, *Energy Policy*, March 1979, pp.29 -42.
- Hydtoft, O. (1995), Making gas:the establishment of Nordic gas systems 1800-1870, in : A.Kaijser e M.Hedin (eds), *Nordic Energy Systems: historical perspectives and current issues*, Carton, MA: science History Publications.
- Horrel, S. (1996), Home demand and British industrialization, *The Journal of Economy History*, 56 (3), pp.561-604.
- Hughes, T.P. ( 1983), *Networks of power: electrification in western society, 1880-1930*, Baltimore and London: John Hopkins.
- INE – Instituto Nacional de Estatística, Anuário Estatístico, vários anos..
- INE – Instituto Nacional de Estatística, *Comércio Externo*, (1890 a 1982), Lisboa: Imprensa Nacional.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (1875 a 2000), *Anuário Estatístico*, Lisboa: Imprensa Nacional.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (1943 a 1973), *Estatísticas Industriais*, Lisboa: Imprensa Nacional.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (1942), Índice ponderado do custo de alimentação e de alguns artigos do consumo doméstico na cidade de Lisboa, *Estudos*, 1, Lisboa: Imprensa Nacional.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (1953), Inquérito ao custo de vida na cidade de Lisboa 1948-1949, *Estudos*, 23. Lisboa: Imprensa Nacional.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (1954), *IX Recenseamento da população no Continente e Ilhas Adjacentes. Anexo. Inquérito às Condições da Família*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (1955), Inquérito ao custo de vida na cidade do Porto, *Estudos*, 27. Lisboa: Imprensa Nacional.

- INE - Instituto Nacional de Estatística (1958), Inquérito às condições de vida da população da cidade de Coimbra 1953-1954, *Estudos*, 30. Lisboa: Tipografia Portuguesa.
- INE – Instituto Nacional de Estatística (1960), *X Recenseamento Geral da População*, Lisboa: Imprensa Nacional
- INE – Instituto Nacional de Estatística (1960), Inquérito às condições de vida da cidade de Évora, 1955-1956, *Estudos*, 35, Lisboa: INE.
- INE – Instituto Nacional de Estatística (1963), Inquérito às condições de vida da cidade de Viseu, 1955-1956, *Estudos*, 37, Lisboa: Bertrand.
- INE – Instituto Nacional de Estatística (1970), Inquérito às condições de vida da cidade de Faro 1961-1962, *Estudos*, 41, Lisboa: INE.
- INE – Instituto Nacional de Estatística (1971), *Censos 1971*, Lisboa: INE.
- INE – Instituto Nacional de Estatística (2002), Inquérito aos orçamentos familiares, 2000.
- Jarvis, C. (1958), The Distribution and Utilization of Electricity, in: Singer, Charles (ed.), *A History of technology*, Vol. V, Cap. 10, London: Oxford Univ. Press.
- Justino, D. (1990), *Preços e Salários em Portugal (1850-1912)*, Lisboa: Banco de Portugal.
- Justino, D. (1986), *A formação do espaço económico nacional*, vol. I e vol. II Lisboa: Vega.
- Kaijser, A (1995), Controlling the grid, the development of high-tension power lines in the Nordic countries, in: A. Kaijser and M. Hedion (eds), *Nordic Energy Systems: historical perspectives and current issues*, Carton, MA: Science History Publications.
- Kander, A. (2002), *Economic growth, energy consumption and CO2 emissions in Sweden 1800-2000*, Lund: Lund University.
- Lains, P. (1990), *A evolução da agricultura e da indústria em Portugal (1850-1913)*, uma interpretação quantitativa, Lisboa: Banco de Portugal.
- Lains, P. e Sousa, P.S. (1998), *Estatística e produção agrícola em Portugal, 1848-1914*, [www.ics.ul.pt/english/rfellows/plains/Agriculture.pdf](http://www.ics.ul.pt/english/rfellows/plains/Agriculture.pdf), Acedido a 2 de Junho de 2005.
- Landes, D. (2001), *A riqueza e a pobreza das nações*, Lisboa: Gradiva.
- Leach, D. (1992), The energy transition, *Energy Policy*, 20 (2), pp. 116-123.
- Lemos, M. (1900-1909), *Encyclopedia portuguesa ilustrada: dicionário universal*, Porto: Lemos & Co.
- Lima, W. (1892), Carvões portugueses in M. Lemos (1900-1909), *Encyclopedia portuguesa ilustrada*.
- Lopes, V.M. (1929), *O gás das florestas, carburante de substituição da gasolina*, Lisboa: Sociedade Nacional de Tipografia.
- Macedo, J.B. (1963), *Problemas da História da Indústria Portuguesa no Século XVIII*, Lisboa: Associação Industrial Portuguesa.

- Macedo, L.P. (1940), *Tempos que passaram: um artista, uma rua e uma freguesia de Lisboa*, Lisboa: [s.n.].
- Madureira, N.L. (1997) *Consumo, Preços e Salários (1760-1830)*, *Ler História*, 32 .
- Madureira, N.L. (1997) *Mercado e privilégios : A Indústria Portuguesa entre 1750 e 1834*, Lisboa: Editorial Estampa.
- Madureira, N.L. (2004). *Asymmetry of adoption and the electric network: Portugal 1920-1947*. <http://www.historia-energia.com/imagens/conteudos/OP1NM.pdf>., comunicação apresentada na Business History Conference, Le Creseau, France, June 2004.
- Madureira, N.L e Teives, S. (2005), Os ciclos de desenvolvimento, in: N.L.Madureira. (2005), *A História da Energia: Portugal 1890-1980*, Lisboa: Livros Horizonte.
- Madureira, N.L. e Bussola, D. (2005), As políticas públicas, in: N.L. Madureira (2005), *A História da Energia: Portugal 1890-1980*, Lisboa: Livros Horizonte.
- Malanima, P. (2006), *Energy consumption in Italy in the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> Centuries. A statistical outline*. Roma: CNR.
- Malanima, P. (et al.) (2006a), *North versus South: energy transition and energy intensity in Europe over 200 years*, apresentado no XIV International Economic Congress, Finland 21-25 August.
- Malanima, P. (2006b), Energy crisis and growth 1650-1850, *Journal of Global History*, p.101-121.
- Malheiro, L. (1879), *Moinhos de vento e turbinas*, Lisboa: Typographia do Diário de Portugal.
- Mapa estatístico dos géneros despachados pela alfândega municipal de Lisboa no ano económico de.... (1854-1855 a 1858-1859)*.
- Mappas estatísticos e do Rendimento da Alfândega Municipal de Lisboa no ano Económico de...*, Lisboa: Imprensa Nacional. (1859-1860 até 1865-1866).
- Mariano, M. ( 1993), *História da Electricidade*, Lisboa: EDP.
- Marques, A H. (coord.) (1987), *Portugal na crise dos séculos XIV e XV*, Nova História de Portugal, vol.4, Lisboa: Presença.
- Marques, A.H. (coord.) ( 1991), *Nova História de Portugal*, , vol XI, *Portugal da Monarquia para a República*, Lisboa: Editorial Presença.
- Marques, A.H (coord.) (2002), *Nova História de Portugal*, Vol. IX, *Portugal e a instauração do liberalismo*, Lisboa: Editorial Presença.
- Marques, A.H. e Sousa, F. (coord.) (2004), *Nova História de Portugal*, Vol. X, *Portugal e a regeneração*, Lisboa: Editorial Presença.



- Masera, O.; Saatkamp, B. and Kammen, D. (2000), From linear fuel switching to multiple cooking strategies: a critique and alternative to the energy ladder model, *World development*, 28(12), pp. 2083- 2103.
- Mata, E. (2005), O capital, in P.Lains e A.F. Silva (coord.), *História Económica de Portugal 1700-2000, vol II, o século XIX*, Lisboa:ICS.
- Matias, V.M. (1964), Evolução do consumo de várias espécies de combustíveis, *Electricidade*, 32, pp.737-748.
- Matos, A.C. (1998), *Ciência, tecnologia e desenvolvimento industrial no Portugal oitocentista, O caso dos lanifícios do Alentejo*, Lisboa: Editorial Estampa.
- Matos, A.C. (2000), *Aspectos técnicos, empresariais do abastecimento do gás e electricidade à cidade de Évora*, <http://www.historia-energia.com/imagens/conteudos/A1ACM.pdf>.
- Matos, A.C. (2002), Indústria e Ambiente, *Ler História*, 42, pp.119-152.
- Matos, A.C. (coord.) (2003), *O Porto e a electricidade*, Lisboa: EDP/Museu de Electricidade.
- Matos, A.C.(coord.) (2004) *A Electricidade em Portugal:dos primórdios à 2ª Guerra Mundial*,Lisboa: EDP/Museu de Electricidade.
- Matos, A.C. and Silva, A.F. (2004), *The networked city: managing power and water utilities in Portugal 1850-1920*, Business and Economic History On-Line, Business History Conference 2004, <http://www.thebec.org/publications/BEHonline/2004/daSilvaMatos.pdf>
- Matos, A.C. e Gonçalves,C.R. (2005), A gravação sonora e a TSF em Portugal, in:N.L.Madureira , *A História da Energia: Portugal 1890-1980*, Lisboa: Livros Horizonte.
- Matos, T.(1980), *Transportes e comunicações em Portugal, Açores e Madeira (1750-1850)*, Ponta Delgada: Universidade dos Açores.
- Matthews, D. (1986), Laissez faire and the London Gas Industry in the nineteenth century: another look, *Economic History Review*, 2nd serie, XXXIX,2, pp. 244-263.
- Mello, M.C.M. (1959), *A mulher no mundo rural: alguns aspectos e problemas*, Relatório de Licenciatura, Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.
- Ministério das Finanças, Direcção Geral de Estatística (1916), *O ventre de Lisboa e os géneros que aqui pagam impostos de consumo ou Rial da Água*.
- Millward,R. (2004), European Governments and the infrastructure industries, c. 1840-1914, *European Review of Economic History*, 8, pp. 3-28.
- Miranda, S. (1991). *Portugal: o círculo vicioso da dependência (1890-1939)*. Lisboa: Editorial Teorema.
- MOPCI - Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria (1873), *Recenseamento geral dos gados no Continente no Reino de Portugal em 1870*, Lisboa: Imprensa Nacional.

- MOPCI- Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria (1881-1883), Inquérito Industrial de 1881, vários volumes, Lisboa: Imprensa Nacional.
- MOPCI- Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria (1891), Inquérito Industrial de 1890, Lisboa: Imprensa Nacional.
- Myllintaus, T. (1991), *Electrifying Finland: the transfer of a new technologie into a late industrialising economy*, Houndmills, Basingtoke, Hampshire and London: MacMillan.
- Nogueira, M., Rodrigues, T. e Santos, P. (1992), *Lisboa setecentista vista por estrangeiros*, Lisboa: Livros Horizonte.
- Nunes, A. (1989), *População activa e actividade económica em Portugal dos finais do século XIX até à actualidade*, tese de doutoramento, Lisboa: ISEG.
- O Grátis: jornal de anúncios (1836-1857)*, Lisboa: Typographia de A.S. Coelho.
- Oliveira, E.V. e Galhano, F. (1998), *Arquitectura Tradicional Portuguesa*, Lisboa: D. Quixote.
- Pereira, A.M. M. (2003), *A iluminação de Coimbra: do azeite ao gás*, Trabalho de Síntese, Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Pereira, M.H. (1971), *Livre Câmbio e desenvolvimento económico na segunda metade do século XIX*, Edições Cosmos: 1971.
- Picão, J.d.S. (1903), *Através dos campos: usos e costumes agrícola-alentejanos- concelho de Elvas*, Elvas: Typographia Progresso.
- Pinheiro, M. (1986), *Chemins de fer, structure financière de l'état et dépendence extérieure au Portugal (1850-1890)*, Tese de doutoramento apresentada à Universidade de Paris
- Pinheiro, M. (coord.) (1997), *Séries longas para a economia portuguesa pós-II Guerra Mundial*, Lisboa: Banco de Portugal.
- Regedor, A. F.; Teives, S. (2004), *Energia no quotidiano: um olhar das nossas avós*, <http://www.historia-energia.com/imagens/conteudos/E1STH.pdf>.
- Reis, A. (1957), *Indústrias de Material Eléctrico*, II Congresso da Indústria Portuguesa.
- Reis, J. (1997), *A industrialização num país de desenvolvimento lento e tardio: Portugal 1870-1913*, *Análise Social* 23, pp. 207-227.
- Reis, J. (2005), O trabalho, in P. Lains e A.F. Silva (coord.), *História económica de Portugal 1700-2000, o século XX*, Lisboa: ICS.
- Relatório apresentado à Administração Geral das Alfândegas pelo Direcotor da Alfândega do Consumo, António de Sousa Pinto de Magalhães, acerca dos serviços da mesma casa fiscal*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1886
- Ribeiro, C. (1859), *Memórias sobre as minas de carvão de pedra dos districtos de Porto e Coimbra e carvão e ferro do districto de Leiria*, Lisboa: Typografia da Academia Real das Ciências.

Rocha, E. (1984), Crescimento económico em Portugal nos anos de 1960-73: alteração estrutural e ajustamento à oferta de trabalho, *Análise Social*, Volume XX(84), 1984-5º: 621-644.

Rocha, I. (1997), *O carvão numa economia nacional: o caso das minas do Pejão*, dissertação de mestrado, Porto: Universidade do Porto. Biblioteca Nacional.

Rodrigues, T. M.F. (1993), *Lisboa no século XIX : dinâmica populacional e crises de mortalidade*, Tese de Doutoramento em História Económica e Social Século XIX e XX, Universidade Nova de Lisboa.

Rodrigues, M.F. (1999), *Serviços Municipalizados de Aveiro:75 anos ao serviço da comunidade aveirense*, Aveiro: Serviços Municipalizados.

Rosas, F. (coord.) (1992), *Portugal e o Estado Novo (1930-1960)*, Nova História de Portugal, vol. XII, Lisboa: Editorial Presença.

Rosas, F. (1995), *Portugal entre a paz e a guerra 1939-1945*, Lisboa: Editorial Estampa.

Rosemberg, N. (1972), Factors affecting the diffusion of technology, in: D. Jeremy (ed.) (1994), *Technology transfer and business enterprise*, Brookfield: Edward Elgar.

Rubio, M., (2005), *Energía, economía y CO2: España 1850-2000*, *Cuadernos Económicos de ICE*, 70.

Sain, A. (1959), *Consumo de gases de petróleo em Portugal*. Lisboa: Rotary Club. Biblioteca Nacional.

Santos, M. (2000), *Os capitais metalomecânicos em Portugal 1840-1920*, Tese de Doutoramento apresentada à Faculdade de Letras da Unoversidade de Lisboa..

Sarti, R. (2001), *Casa e família: habitar, comer e vestir na Europa moderna*, Lisboa: Editorial Estampa.

Serrão, J. (1978a), *Temas oitocentistas*, Lisboa: Livros Horizonte.

Serrão, J. (1978b), *Da indústria portuguesa: do antigo regime ao capitalismo*, Lisboa: Livros Horizonte.

Silva, C. (1989), Recordando o Inquérito à Habitação Rural. In: AAVV (1989), *Estudos de Homenagem a Ernesto Veiga*, Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica, Centro de Estudos de Etnologia.

Silva, F.M.(1970), *O povoamento da metrópole observador através dos censos*, Lisboa: Publicações do Centro de Estudos Demográficos.

Silva, C. (1989), Recordando o Inquérito à Habitação Rural. In: AAVV (1989), *Estudos de Homenagem a Ernesto Veiga*, Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica, Centro de Estudos de Etnologia.

Silva, C. (1989), Recordando o Inquérito à Habitação Rural. In: AAVV (1989), *Estudos de Homenagem a Ernesto Veiga*, Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica, Centro de Estudos de Etnologia.

Simas, L. (1990), *Esboço histórico da electrificação dos Açores*, Empresa de Electricidade dos Açores.

Simões, I.M. (1997), *Pioneiros da electricidade e outros estudos*, Lisboa: EDP.

SMGEP - Serviços Municipalizados de Gás e Electricidade (1917-1960), *Relatórios Anuais*, Porto: Câmara Municipal.

Sociedade de Energia Eléctrica do Porto (1913), *A Sociedade de Energia eléctrica do Porto à Comissão Administrativa do Comércio do Porto*, Porto: Oficinas do Comércio do Porto.

Sociedade Promotora da Indústria em 1849, *Relatório do Jurado*, Lisboa: Typographia Universal Lisbonense.

Sousa, N. (1946), *Elementos para o estudo económico-agrícola de Messejana*, Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.

Suspiro, M.(1951), *Níveis de vida: a alimentação do rural de Coruche*, Relatório Final do Curso de Engenheiro Agrónomo, Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.

*Synopses da Câmara Municipal de Lisboa.*

Teives, S. e Bussola, D. (2005), O consumo doméstico de energia, in N. Madureira (coord.), *História da Energia: Portugal 1890-1980*, Lisboa: Livros Horizonte, pp. 115-140.

Teives, S.(2006), *Fuel switching: a history of Portuguese energy transition*, apresentado em Helsinquia, apresentada no XIV International Economic History Congress, 21-25 Agosto 2006, <http://www.helsinki.fi/iehc2006/papers2/Teives.pdf#search=%22fuel%20switching%20teives%22>.

Travassos, A. (1810), *Ensaio sobre a economia dos combustíveis premiado pela Sociedade Real, marítima e geográfica e lido em sessão pública de 4 de Fevereiro de 1804 por António Araújo Travassos, official da Secretaria de Estado dos Negócios da Fazenda e Membro da Referida Sociedade.*, Lisboa: Impressão Régia.

Valagão, M. (1990), *Práticas Alimentares numa Sociedade em Mudança, Estudo de uma Freguesia do Alto Douro*, Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Doutor em Ciências do Ambiente, especialidade Ordenamento do Território pela Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia.

Vasconcellos, J. ( 1983), *Etnografia portuguesa*, vol. VI, Lisboa: Imprensa Nacional da Casa da Moeda.

Vaz, J.M. (1956), Um novo mercado de energia: aplicações domésticas da electricidade na cidade do Pôrto, *Separata da Revista da Ordem dos Engenheiros*, 22, 1945.

Vilarinho de S. Romão (1843), *Tratado teórico e prático sobre a maneira de construir fogões de sala económicos e salubres*, Lisboa: Typographia da Academia das Ciências.

Unander, F.(et.al.) (2004), Residential energy use: an international perspective on long-term trends in Denmark, Norway and Sweden, *Energy Policy* 32 (2004), pp.1395-1404.

Wall, K. (1998), *Famílias no campo passado e presente em duas freguesias do Baixo Minho*, Lisboa: Publicações Dom Quixote.

Warde, P. (2006), Fear of wood shortage and the reality of the woodland in Europe, c-1450-1856, *History Workshop Journal*, 62, pp.28-57.

Wright, L. (1970a), *Brilhante e acolhedor ou a curiosa história da fogueira primitiva à cozinha e aquecimento nos nossos dias*, Lisboa: Meridiano.

Wright, L. (1970b), *Limpo e decente ou a divertida história do quarto de banho e da retrete*. Lisboa: Meridiano.