

REFLEXÃO DO CNADS
SOBRE
ENERGIA E
SUSTENTABILIDADE

1. Introdução	pág. 3
2. Enquadramento Geral	pág. 4
2.1 Perspectiva Histórica	pág. 5
2.1.1. O sector agro-alimentar	pág. 7
2.1.2. O sector dos transportes	pág. 7
2.1.3. O sector residencial, comercial e institucional	pág. 9
2.2. Contexto global	pág. 10
2.2.1. Os “pico do petróleo e do gás natural”	pág. 17
2.2.2. O “aquecimento global do Planeta”	pág. 21
2.3 O Contexto Comunitário	pág. 24
2.3.1. A situação de referência e tendências evolutivas	pág. 24
2.3.2. Instrumentos de política	pág. 28
2.4. Situação energética em Portugal	pág. 32
2.4.1. O perfil das aquisições de energia e do seu consumo	pág. 32
2.4.2. O sector eléctrico	pág. 36
2.4.3. Petróleo e derivados	pág. 38
2.4.4. Gás natural	pág. 38
2.4.5. Transformação directa de combustíveis em electricidade	pág. 39
2.4.6. Cogeração	pág. 39
2.4.7. Origens de energia para a obtenção de electricidade	pág. 40
2.5. Os comportamentos individuais e a energia	pág. 42
2.5.1. Análise dos dados	pág. 43
2.5.1.1. Energia na União Europeia: percepções gerais	pág. 43
2.5.1.2. O papel da informação	pág. 43
2.5.1.3. Papel das instituições públicas	pág. 46
2.5.1.4. Papel dos consumidores	pág. 47
2.5.1.5. Percepções sobre as tecnologias e o futuro	pág. 51
2.5.2. Sumário dos principais resultados	pág. 56
2.6. Princípios	pág. 57
2.6.1. Princípio da conservação	pág. 57
2.6.2. Princípio da diversidade	pág. 58
2.6.3. Princípio da solidariedade	pág. 59
2.6.4. Princípio da autonomia	pág. 59
3. Políticas públicas e mercado de energia em Portugal	pág. 60
3.1 Políticas Públicas	pág. 60
3.1.1. Política energética	pág. 60
3.1.2. Habitação e urbanismo	pág. 65
3.1.3. Transportes e mobilidade	pág. 72
3.1.4. Ambiente	pág. 75
3.1.4.1. Alterações climáticas	pág. 75
3.1.4.2. Resíduos	pág. 77
3.2. O mercado da energia	pág. 80
3.2.1. Caracterização do mercado de energia	pág. 81
3.2.2. Tarifas e preços finais	pág. 84
3.2.3. Estrutura e gestão das redes de gás natural e de electricidade	pág. 86
3.3. Princípios	pág. 92
3.3.1. Princípios da governação responsável	pág. 92
3.3.2. Princípio da precaução	pág. 93
3.3.3. Princípio da eficácia económica	pág. 93
3.3.4. Princípio da descentralização	pág. 93
4. Síntese Conclusiva	pág. 94
5. Linhas de Acção	pág. 96
6. Recomendações Finais	pág. 102
Glossário	pág. 104

*“A energia disponível limita o que podemos fazer
e influencia aquilo que fazemos”*

Fred Cottrell, Energia e Sociedade¹

1. Introdução

O Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável (CNADS) aprovou na sua Reunião Ordinária realizada a vinte e dois de Abril de dois mil e cinco, o seu Plano de Actividades 2005-2007, no qual ficou determinada a elaboração de uma Reflexão sobre a Problemática Energética Nacional, considerada na perspectiva sistémica do desenvolvimento sustentável. A Reflexão deveria centrar-se na análise do grau de sustentabilidade do sistema energético nacional e respectivas tendências expectáveis de evolução, dando especial atenção às suas incidências nos planos da economia, da sociedade e do ambiente.

Nesse sentido, na Reunião Ordinária do Conselho realizada a 7 de Março de 2006, foi criado um Grupo de Trabalho, sob a coordenação do Conselheiro Henrique Schwarz, com o mandato de:

- i. *“ Compilar a informação disponível sobre as principais questões que se colocam em cada um dos dois seguintes tópicos: enquadramento geral da problemática energética e políticas públicas e mercado português da energia;*
- ii. *Proceder a uma análise da informação recolhida e formular as recomendações julgadas adequadas. “*

Para além do Coordenador, o Grupo de Trabalho da Energia integrou os Conselheiros:

- Filipe Duarte Santos
- Jaime Braga
- José Faria e Santos
- Luísa Schmidt
- Manuel Ferreira dos Santos
- Susana Fonseca
- Vasco Colaço
- Viriato Soromenho-Marques

e contou com a especial colaboração dos Senhores Arq. Pedro Nunes (Ordem dos Arquitectos), Eng.º Carlos Filipe Marques, bem como com o apoio do Dr. Aristides Leitão (Secretário Executivo do CNADS) e da Eng.ª Isabel Mertens (Secretariado técnico do CNADS).

Tendo iniciado as suas actividades, em 16 de Março 2006, o Grupo de Trabalho da Energia recolheu documentação de referência para estudo e ouviu sucessivamente as individualidades e as entidades que a seguir se referem:

- Prof. Rui Namorado Rosa, Universidade de Évora,
- Prof. Manuel Colares Pereira, INETI,
- Eng.º Jorge Borrego, Galp Energia,

¹ Cottrell, William Frederick, *Energy and Society, The Relation Between Energy, Social Change and Economic Development*, Greenwood Press, Publishers, Westport, Connecticut, 1970.

- Eng. Francisco Sanchez, CEDS/ BCSD Portugal,
- Doutor Pedro Barata, Euronatura,
- Prof. António Costa e Silva, Partex,
- Prof. Sá da Costa, Assoc. Port. Energias Renováveis (APREC),
- Eng.º Nuno Ribeiro da Silva, ENDESA,
- Eng.º José Penedos, REN,
- Prof. J. Delgado Domingos, IST,
- Prof. Oliveira Fernandes, Universidade do Porto.

Pela disponibilidade evidenciada, bem como pela valiosa documentação facultada para análise e reflexão por parte do Grupo de Trabalho, é-lhes devido público agradecimento.

A Reflexão aqui apresentada intitula-se **Energia e Sustentabilidade** e constitui uma primeira iniciativa do Conselho nesta matéria. Tal como em anteriores Reflexões do Conselho, procurou-se traçar uma panorâmica que a amplitude do tema exige, não receando a pontual afirmação do óbvio, sempre com o firme propósito de dar coerência e fundamentação às propostas finais. A presente Reflexão não obsta a que, em momento que entender oportuno, o Conselho possa voltar a pronunciar-se sobre a mesma problemática à luz dos desenvolvimentos que venham a ocorrer.

Entre as questões que o Conselho considera dever realçar e vir a abordar no futuro está a do quadro fiscal e financeiro da política energética. Trata-se, aliás, de uma matéria que já foi objecto de uma reflexão prévia por parte deste Conselho, mas que importa aprofundar tendo em conta que a fiscalidade e a certificação energética, bem como os mecanismos de flexibilidade previstos no Protocolo de Quioto, constituem instrumentos essenciais no processo de transição para um sistema de energia dotado de sustentabilidade.

2. Enquadramento geral

A problemática da energia, considerada do ponto de vista da sustentabilidade, constitui o tema fundamental da presente Reflexão, que tem, sobretudo, a preocupação determinante de, analisando as várias implicações do tema de uma forma aberta e acessível, **ponderar sobre matérias essenciais ao desenvolvimento sustentável da sociedade, prevalecentemente pelo lado da procura.**

Assim sendo, considera-se conveniente começar por definir os termos energia e sustentabilidade e esclarecer que a análise e as recomendações aqui feitas, ainda que possam ter em alguns casos um interesse e um alcance mais gerais, **têm como pano de fundo e como preocupação imediata a situação portuguesa.**

De acordo com a definição científica corrente, **energia** é a capacidade de realizar trabalho, o que nos permite entender o papel crucial que ela desempenha no funcionamento dos sistemas humanos, enquanto factor de desenvolvimento e de bem-estar social. Contudo, para além de irrigar todas as actividades humanas, seja como factor de produção ou como bem de consumo, a energia é também um recurso natural escasso, cuja gestão deve ser feita de acordo com os princípios do **desenvolvimento sustentável**, expressão esta, que, na linha do Relatório Brundtland², de 1987, definimos como “*o desenvolvimento que permite satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas*”.

² Our Common Future, *World Commission on Environment and Development*, Oxford University Press, 1987.

No contexto da exploração das fontes de energia, a noção de sustentabilidade implica ter em atenção os seguintes grandes critérios³:

- que elas não devem ser substancialmente exauridas pelo uso continuado;
- que não devem gerar emissões poluidoras e outros riscos para o ambiente a uma escala significativa;
- que não envolvam a perpetuação de riscos para a saúde humana, assim como de injustiças sociais.

É claro que nenhum sistema energético cumpre rigorosamente estas exigências. Isto quer dizer que **a noção de sustentabilidade deve ser entendida como uma noção relativa e nunca absoluta: não podemos efectivamente afirmar que há fontes de energia sustentáveis e outras que o não são, mas somente que algumas são mais sustentáveis ou menos insustentáveis do que outras.**

2.1. Perspectiva histórica

Até princípios do século XIX, quando teve início a Revolução Industrial, as principais fontes de energia eram de tipo renovável, derivando directamente do sol: *grosso modo*, consistiam na força de trabalho humana e dos animais, na água, no vento e na madeira, sendo esta última a mais importante de todas, porque possuía as vantagens de um custo baixo de aquisição e de queimar com facilidade, quando seca. Aliás, o tratamento da madeira, como se fosse um recurso inesgotável, levou a que, por exemplo, no Reino Unido, a sua procura crescente, proveniente sobretudo dos sectores da construção, incluindo a naval, e da indústria nascente, tenha na altura dado origem a uma grave crise energética, que conduziu à sua substituição forçada pelo carvão, um combustível então considerado como de qualidade inferior, e tivesse tido a sua quota-parte de responsabilidade na desflorestação de extensas áreas do território daquele país⁴.

Com o advento da sociedade industrial, as fontes renováveis de energia foram dando lugar progressivamente a um novo regime energético e às correspondentes tecnologias de conversão (primeiro, a máquina a vapor, depois o motor de combustão interna e as turbinas), assente na exploração dos combustíveis fósseis⁵: o carvão, durante todo o século XIX, o petróleo⁶, a partir da transição do século dezanove para o século passado e, mais recentemente, o gás natural (metano, propano, butano), que desempenham um papel de extrema relevância na sociedade contemporânea, seja como bens de consumo final das famílias (aquecimento, cozinha, iluminação, transportes, etc.) ou como factores de produção de, virtualmente, todos os sectores da actividade económica.

O carvão, o petróleo e o gás natural representam hoje cerca de 75% da procura global de energia. Os motivos principais da preferência pelos hidrocarbonetos são fáceis de compreender: ao contrário das energias renováveis, que estão diluídas no espaço, não

³ Godfrey Boyle, Bob Everett e Janet Ramage, *Energy Systems and Sustainability, Power for a Sustainable Future*, Oxford University Press e The Open University, Walton Hall, Milton Keynes, 2003.

⁴ Entre nós, também a escassez de madeira levou a que, no século XVI, a construção dos barcos tivesse sido deslocalizada para as cidades de Goa, usando as florestas de teca, e da Baía, com madeiras pesadas do Brasil.

⁵ Assim designados porque se trata de materiais depositados no interior da crosta terrestre, como consequência da decomposição de plantas e de animais, e que foram sendo gradualmente modificados por processos geológicos. Constituem, em última análise, energia solar armazenada pela natureza, ao longo de milhões de anos, com especial incidência nas regiões tropicais perto do equador.

⁶ O que chamamos petróleo é, de facto, uma gama heterogénea de hidrocarbonetos, no estado líquido, cujas características físicas e químicas reflectem as suas diferentes origens geográficas, bem como os diferentes graus de processamento natural. Neste aspecto, costuma distinguir-se o *crude* de referência dos EUA (*WTI – West Texas Intermediate*), que é um petróleo leve adequado à produção de gasolina, que os norte-americanos consomem mais, do *brent*, um petróleo pesado, mais indicado para a produção de gasóleo, um outro derivado do petróleo mais utilizado pelos europeus.

são estáveis no tempo, pelo que o seu fluxo escapa em parte ao nosso controlo, e são de difícil armazenamento e transporte, pelo menos na sua forma primária, os combustíveis fósseis são formas concentradas de energia, que nos possibilitam obter instantaneamente enormes quantidades de trabalho, por unidade de massa e de volume⁷, sendo, também, facilmente transportáveis e armazenáveis a temperaturas normais, sem se deteriorarem.

Podem, por outro lado, ser refinados, dando origem a uma vasta gama de derivados, tais como o gasóleo, a gasolina, o fuelóleo, o *jetfuel*, bem como a inúmeros produtos industriais: tintas, plásticos, fibras sintéticas, medicamentos, fertilizantes, biocidas, lubrificantes, entre outros.

A energia fóssil foi até muito recentemente explorada em jazidas de fácil acesso, o que explica o seu baixo preço e a enorme procura, mas estimulou uma taxa de exploração centenas de milhar de vezes mais célere do que a da sua formação natural, com vista à satisfação de necessidades humanas em crescimento rápido⁸, como efeito da acção conjugada de uma forte expansão demográfica⁹ e da intensificação dos consumos *per capita*.

A energia barata e abundante proporcionada pelos combustíveis fósseis tornou possível a expansão acelerada, ao longo do século passado, dos três grandes sectores de actividade que caracterizam e modelam a economia e a sociedade contemporâneas, em especial nos países mais desenvolvidos. O Quadro 2.1 ilustra a evolução de natureza exponencial do consumo da energia em vários tipos de sociedades, salientando-se que na actualidade ela serve em larga medida à satisfação de necessidades humanas de natureza exossomática, isto é, sobretudo relativas ao metabolismo cultural e não meramente ao metabolismo biológico.

Quadro 2.1

Consumo de energia em vários tipos de sociedades (Calorias/hab./dia)

	Alimentação	Agricultura/Indústria	Habituação/Comércio	Transporte	Total
Caçadores Primitivos	3.000	-	2.000	-	5.000
Agricultura primitiva	4.000	4.000	4.000	1.000	13.000
Agricultura avançada	3.500	7.000	12.000	3.500	26.000
Sociedade industrial	3.500	24.000	32.000	14.000	77.000
Sociedade tecnológica	3.500	91.000	66.000	63.000	230.000

Fonte: Pimentel e Pimentel, 1996¹⁰

⁷ Compare-se, para ilustrar, o conteúdo energético da gasolina (120 MJoules/gal.) e do carvão (15 MJoules/lb) com o da madeira (7,5 MJoules/lb) ou com o de uma hora de trabalho de um cavalo (2,5 MJoules) e de um homem (0,2 MJoules).

⁸ John McNeill in *Something New Under the Sun: an Environmental History of the Twentieth Century*, Penguin Books, Londres, 2000, estima que o consumo mundial de energia tenha sido multiplicado por um factor de 12,5 entre 1900 e 2000, tendo atingido qualquer coisa como 10.000 milhões de toneladas métricas de equivalente petróleo.

⁹ A população mundial cresceu de mil milhões de indivíduos, em 1800, para os actuais seis mil e quinhentos milhões (2005), tendo duplicado, só nos últimos cinquenta anos. Tomando como base um crescimento anual de 1,4%, os demógrafos admitem que ela possa voltar a duplicar até meados deste século, para então se estabilizar num máximo de 10 a 12 mil milhões de pessoas.

¹⁰ Pimentel, D. e Pimentel, M., *Energy food and Society*, Revised Edition, University Press of Colorado, Niwot, 1996.

2.1.1. O sector agro-alimentar

A produção agrícola a uma grande escala seria impossível sem o uso de adubos químicos, pesticidas, herbicidas e fungicidas que, cada vez mais, substituem o solo fértil, como factores de produção, sem os grandes perímetros de rega consumidores de electricidade ou sem a mecanização, todos eles implicando o consumo massivo de energia fóssil. Ainda que, em valor absoluto, não sejam dos principais sectores utilizadores de energia, tanto a agricultura química mecanizada, como a pecuária intensiva, típicas da economia agrária dos países mais desenvolvidos, são processos capital e energia intensivos, de rendimento energético negativo, contrariamente ao que poderiam ser, a saber, “produtores líquidos” de energia. Em associação com a fileira alimentar que lhes está a jusante (transformação, transporte, armazenamento, congelação, comercialização) são responsáveis, por exemplo no caso dos Estados Unidos, por 20% da procura total de energia¹¹. Em especial, nos países mais desenvolvidos, o sector agro-alimentar, com a criação de grandes cadeias de distribuição, contribuiu para aumentar fortemente os consumos energéticos.

2.1.2. O sector dos transportes

O sistema de transportes, como ele hoje existe, é uma outra ilustração paradigmática de opções políticas e económicas somente explicáveis e viáveis num contexto de *bonança energética*, que permitiu custos de transporte rodoviário historicamente baixos. Nas últimas décadas assistiu-se, de facto, a um aumento significativo do tráfego rodoviário relacionado com o transporte, quer de passageiros, quer de mercadorias, nem sempre da forma mais aconselhável, relativamente a três aspectos essenciais: consumo de energia, emissões de poluentes e contribuição para a sobrecarga das infra-estruturas rodoviárias e congestionamento de acessos às grandes áreas urbanas¹².

Tornou-se, assim, claro que a proliferação do modo rodoviário no transporte de mercadorias, ao longo dos últimos anos, tem hoje como resultado a quase inexistência de soluções alternativas, porventura mais sustentáveis do ponto de vista energético e ambiental, através da conquista quase irreversível de quota mercado, havendo, contudo, uma tendência crescente para a transferência de mercadorias para os modos ferroviário e marítimo de curta distância, a que não são alheias preocupações e iniciativas políticas recentes, que visam recolocar estes dois modos de transporte de mercadorias.

De acordo com estimativas da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), o número total de veículos motorizados nos Estados membros daquela organização deverá crescer cerca de 32% entre 1997 e 2020. A uma escala global, a OCDE estimava em 2002 que se viesse a verificar um aumento de 74% do volume total de veículos motorizados no mesmo período, enquanto que o número total de *veículos quilómetro* percorridos aumentaria 40% nos países da OCDE e cerca de 86% a nível mundial.

Por seu lado, a energia gasta na construção das estradas, em termos do consumo de aço e de cimento, é quase quatro vezes superior à do transporte ferroviário que, por seu

¹¹ Pimentel D., *Food, Energy and the Future of Society*, Colorado Associated University Press, Boulder, Colorado, 1980.

¹² Mesmo considerando a razoabilidade teórica do argumento de que as tecnologias de informação e comunicação e o comércio electrónico poderão ser factores relevantes a considerar na diminuição da necessidade de mobilidade, os estudos realizados até ao momento não permitem confirmar que tal tenha efectivamente ocorrido. Nem, tão pouco, se pretende apoiar a tese defendida, por exemplo, por *Rémy Prud'homme (Conference on Surface Transport Technologies for Sustainable Developmen*, Valência, Junho 4-6, 2002), de que é “*virtualmente axiomático*” o crescimento da mobilidade acima do crescimento económico.

turno é, do ponto de vista energético, seis vezes mais eficiente no transporte de passageiros e de carga do que o transporte rodoviário¹³.

Hoje, nos países mais desenvolvidos, o automóvel representa mais de 80% de todo o tráfego de passageiros, sendo que nas pequenas deslocações em meio urbano ele transporta normalmente uma só pessoa¹⁴. O próprio abrandamento do consumo dos combustíveis fósseis, resultante dos progressos no domínio da eficiência energética, após os dois *choques petrolíferos*, foram a breve trecho neutralizados pelo acréscimo do número de automóveis em circulação. Estima-se que ele seja actualmente da ordem de 600 milhões, quer dizer, um automóvel para cada dez habitantes do Globo, e que o tráfego rodoviário seja responsável por 30% do consumo final de petróleo.

No Quadro 2.2 compara-se o custo energético de vários modos de transporte, incluindo o transporte aéreo, cujo crescimento rápido se encontra, sobretudo, ligado ao desenvolvimento da indústria do lazer e ao turismo de massa.

Quadro 2.2
Eficiência energética de vários modos de transporte

	N.º pessoas transportadas (% ocupação)	Energia (MJ) por passageiro/milha	Energia (MJ) por passageiro/milha (completo)
Automóvel a gasolina			
≤1,4 litros	1,5	2,79	1,05
≥2 litros	1,5	4,96	0,87
Automóvel a diesel			
≤1,4 litros	1,5	2,42	0,91
≥2 litros	1,5	3,93	1,47
Comboio:			
- Intercidades	338 (60)	0,77	0,46
- Suburbano	180 (60)	0,70	0,42
Autocarro	16 (33)	1,40	0,47
Minibus	10 (50)	1,15	0,57
Expresso regional	30(65)	0,61	0,40
Boeing 737	100 (60)	3,90	2,34
Motociclo	1,2	3,13	1,80
Bicicleta	1	0,10	0,10
Marcha	1	0,25	0,25

Fonte: Hughes, 1990¹⁵

¹³ Desde a década de 1920 do século passado que o automóvel substituiu nos Estados Unidos o comboio nos trajectos interurbanos, ao mesmo tempo que expulsava o cavalo do interior das cidades. O mesmo iria suceder alguns anos mais tarde nos países europeus e é hoje uma tendência universal.

¹⁴ John McNeill, *op. cit.*, escreve que “o automóvel é o mais forte candidato ao título de tecnologia com maiores consequências sociais e ambientais do século XX” (p. 310). E observa que, em 1896, ele não passava, literalmente falando, de uma mera “curiosidade de circo”.

¹⁵ P. Hughes, *Transport and the Greenhouse Effect*, Energy and Environmental Research Unit, Open University, Milton Keynes, 1990.

Embora referente ao ano de 1990 e à realidade britânica, os dados apresentados exemplificam o custo energético dos modos de transporte num determinado estágio de evolução.

2.1.3. O sector residencial, comercial e institucional

Há 200 anos atrás, apenas seis cidades (Istambul, Tóquio, Paris, Londres, Pequim e Cantão) tinham uma população residente superior a meio milhão de habitantes. Em 1900, elas já eram 43, tendo o número atingido 800, em 1990. Seis anos mais tarde, metade da população mundial vivia em ambiente urbano¹⁶, com os Estados Unidos, o Japão e a Europa a aproximarem-se dos 80%. O ponto que interessa enfatizar neste caso, é o de que suportar mais de metade da espécie humana em ambientes urbanos não é imaginável sem um crescimento acelerado da produção e produtividade agrícolas, crescimento este sustentado pela energia barata e abundante dos combustíveis fósseis que, entre outros efeitos, permitiu libertar volumes consideráveis de mão-de-obra para os sectores industrial e dos serviços. O modo de vida urbano é, também ele, profundamente consumidor de energia, em virtude do seu metabolismo específico, que implica, nomeadamente, consumos elevados de bens e serviços, sobretudo para a satisfação das necessidades dos sectores residencial e comercial, já que hoje o sector industrial detém uma quota-parte cada vez mais reduzida no uso final da energia.

Por outro lado, o próprio modo como esse movimento urbano se traduz no terreno – incidindo mais nos espaços urbanos consolidados e na sua envolvente imediata ou, pelo contrário, acentuando a dispersão e fragmentação dos tecidos urbanos – é, por sua vez, responsável por consumos de energia muito diferenciados. Com efeito, a maior ou menor densidade de ocupação dos espaços urbanos, pode induzir consumos energéticos entre 5 a 10 vezes superiores aos que se verificam nas cidades mais densas da Ásia e da Europa¹⁷.

Restringindo-nos ao caso dos edifícios, verifica-se em todo o lado o aumento célere do consumo da electricidade, cuja taxa excede a da própria procura de energia, bem como a da produção de riqueza material e do crescimento da população. Para esta situação têm contribuído especialmente dois factores: a baixa eficiência energética dos edifícios de habitação e de comércio, cuja construção tende a ignorar as condições ambientais e climáticas, e a massificação do uso dos equipamentos electrónicos e electrodomésticos (computadores, frigoríficos, microondas, televisores, máquinas de lavar a roupa, etc.).

A descoberta da electricidade trouxe uma nova flexibilidade à oferta de energia. Na actualidade, a nível mundial, a geração de electricidade representa 1/3 do total da oferta de energia, sendo que 60% dela provém dos combustíveis fósseis, 20% das centrais hídricas e, também, 20% do nuclear. Não obstante a sua reduzida eficiência térmica, a electricidade apresenta as vantagens de ser uma forma de energia de elevada qualidade e de uma grande comodidade de uso.

Importa, contudo, não ignorar que não se trata de uma fonte de energia primária, mas sim de um “veículo energético”, cuja produção e distribuição implicam perdas importantes, tanto nas centrais¹⁸ (ainda que possam vir a ocorrer a breve prazo

¹⁶ John McNeill, *op. cit.*

¹⁷ Peter Newman, and Jeffrey Kenworthy, , “Sustainable Cities: overcoming automobile dependence”, Island Press, Washington DC, 1999.

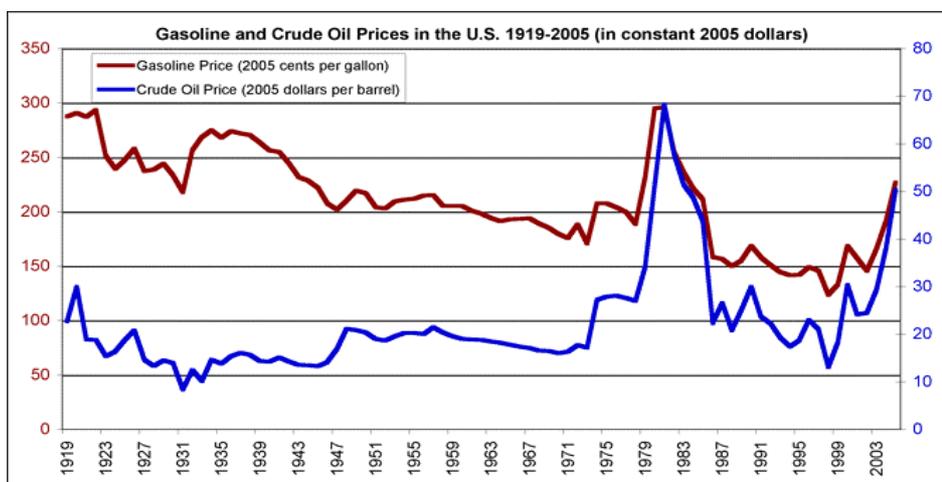
¹⁸ Neste domínio, a grande mudança das últimas décadas não foi de rendimento da conversão, mas sim da dimensão dos equipamentos: as centrais térmicas de hoje são cem vezes mais potentes do que as de há 70 anos atrás.

progressos substanciais, com a introdução das centrais a gás de ciclo combinado)¹⁹, assim como na rede eléctrica e nos pontos de aplicação. Isto faz com que a sua eficiência, na ordem dos 30%, seja particularmente baixa, quando comparada com a do carvão, do petróleo ou do gás natural, que chega a ultrapassar os 90%, por exemplo, na satisfação das necessidades de aquecimento.

2.2. Contexto Global

Como já se observou, o baixo preço real dos combustíveis fósseis foi um dado persistente ao longo de todo o século XX, exceptuados os períodos das *crises petrolíferas* de 1973/74 e de 1979/80, tendo a procura mundial de combustíveis fósseis crescido, desde 1950, a uma taxa anual de 3,5%, e a oferta a uma taxa ainda mais elevada, o que levou à constituição de excedentes e a preços historicamente baixos. O Gráfico 2.1 ilustra exactamente esta situação de capacidade de produção excedentária, registando a evolução dos preços do galão de gasolina (4,546 litros) e do barril de petróleo (159 litros), a dólares constantes de 2005, na economia norte-americana, no período compreendido entre 1919 e 2005.

Gráfico 2.1
Preços da gasolina e do petróleo nos EUA (1919-2005)
(Dólares constantes de 2005)



Fontes: Preços da gasolina: Energy Information Administration; Preços do petróleo:
<http://www.eia.doe.gov/emeu/steo/pub/fsheets/petroleumprices.xls>

¹⁹ Assim chamadas porque associam uma turbina a gás a uma turbina a vapor, o que permite atingir rendimentos da ordem dos 50%, superiores aos das centrais clássicas, com custos por kwh muito mais baixos. Os impactos ambientais das centrais de ciclo combinado são reduzidos, em termos de emissões de óxidos de azoto, de enxofre e de dióxido de carbono, oferecendo a opção por equipamentos flexíveis e moduláveis, da ordem dos 400 MW, com prazos curtos de construção de cerca de dois a três anos.

O Gráfico 2.2 mostra-nos que, desde a viragem do século, o preço do barril de petróleo inverteu a sua tendência de queda, tendo começado a subir, não só em termos nominais, como também a valores constantes

Gráfico 2.2



A actual subida dos preços tem causas e um perfil que a distingue da ocorrida no decurso dos *choques petrolíferos* de 1973/74 e de 1979/80, que foi abrupta e, na sua essência, uma consequência do embargo à produção decretado pelos Estados-membro da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), e que se inverteu mal essa acção impeditiva foi levantada. Pelo contrário, a actual alta das cotações do petróleo e com elas do preço do gás natural, que lhes está indexado, tem sido mais gradual, explicando-se pela conjugação de uma série de factores complexos, que levam os especialistas a admitir estarmos perante uma tendência de características duráveis e irreversíveis. São eles:

- a) a forte expansão da procura, impulsionada pelo crescimento da economia dos EUA, hoje um dos principais países importadores de petróleo, e de duas economias emergentes: a Índia e a China;
- b) o crescimento dos custos estruturais de exploração/produção, a erosão da capacidade excedentária de produção da OPEP, a redução dos investimentos na extracção e nas infra-estruturas de transporte e armazenamento, em especial no que se refere à capacidade de refinação;
- c) as incertezas quanto aos níveis das reservas geológicas;
- d) a especulação nos mercados, com a expectativa prevalecente de que o preço futuro do petróleo irá exceder o preço corrente;
- e) os riscos geopolíticos, dada a concentração geográfica das principais jazidas, um facto que irá intensificar-se no futuro, bem como as enormes desigualdades entre as diferentes comunidades humanas no que se refere ao consumo da energia.

Isto significa que o preço da energia não irá provavelmente deixar de se manter elevado. Estamos, de facto, perante aquilo que os peritos admitem ser um ponto de viragem, o fim de uma era, que já foi apelidada do “*petróleo barato*”²⁰, e a entrarmos numa fase de transição, mais ou menos longa e turbulenta, para um novo “*regime energético*”. Ainda que não esteja iminente o esgotamento da energia fóssil – existem, por exemplo, reservas massivas de carvão na China -, a sua extracção é cada vez mais difícil, com um custo energético e monetário crescente, à medida que os combustíveis de maior qualidade são exauridos e subsistem os de qualidade menor, contendo um maior número de impurezas e possuindo um mais forte potencial poluidor.

Trata-se de factos novos que reflectem estarmos no limiar de uma nova fase em que a oferta de energia não irá conseguir acompanhar a tendência de crescimento da procura e em que os preços terão predisposição para subir.

Por outro, lado, chame-se a atenção para o facto de o aumento, ao que tudo indica irreversível, do preço da energia fóssil vir tornar mais competitivas as outras fontes de energia, sejam elas de tipo renovável ou não²¹ e dar viabilidade económica a um maior número de empreendimentos neste domínio. Este facto pressionará fortemente no sentido de uma mudança radical da “*paisagem energética*”, com consequências profundas não só na formulação das políticas públicas sectoriais, como no próprio modo de vida e actividades futuras, nos aspectos físicos, económicos e sociais.

Entretanto a nova época da produção de petróleo não convencional já começou. A extracção de petróleo em larga escala a partir de areias betuminosas teve início em 2006, em Fort McMurray, no Estado de Alberta, no Canadá. As areias betuminosas estão a ser exploradas a céu aberto em regiões anteriormente cobertas por florestas. A produção de petróleo consome nos processos de lavagem das areias enormes quantidades de energia e de água que, depois de poluída, acumula-se em grandes lagos artificiais. Apesar dos impactes ambientais extremamente gravosos é provável que, devido ao aumento do preço do petróleo, as areias e os xistos betuminosos venham a ser no futuro explorados em larga escala nos países que detêm grandes reservas, tais como o Canadá, os EUA e a Venezuela.

Na actualidade, a procura global de energia não é somente satisfeita pelos combustíveis fósseis. Ainda que em muito menor escala, ela é também satisfeita por outras três fontes primárias de energia, que importa mencionar. A primeira é a energia da biomassa, cujo peso no balanço energético mundial se estima ser da ordem de 15%, mas que é bastante maior nos países em desenvolvimento, com uma população rural ainda significativa.

A Índia, o segundo país mais populoso do Mundo e o sexto maior consumidor de energia, ilustra bem este facto: a sua economia rural depende, em larga medida, da utilização da biomassa para fins energéticos, seja sob a forma de lenha, de resíduos agrícolas e florestais ou de estrume, neste caso sacrificado na sua utilização como adubo. Se bem que não seja possível quantificar com elevada precisão o contributo dado pela bioenergia, uma vez que uma parte substancial da oferta não é comercializada,

²⁰ Colin Campbell e Jean Laherrère, *The End of Cheap Oil*, *Scientific American*, Março de 1998.

²¹ É prática corrente referir-se a diversificação do “cabaz energético”, a par da inovação tecnológica e da melhoria da eficiência, como uma consequência benéfica a prazo da subida do preço dos combustíveis fósseis. Porém, nem sempre este efeito será vantajoso, tudo dependendo do nível de desenvolvimento económico de cada país: nos países menos desenvolvidos tem lugar, por exemplo, com alguma frequência, a intensificação do uso da madeira para fins energéticos, com impactes ambientais danosos, como seja a desflorestação, a destruição de *habitats* naturais e a perda de biodiversidade, sempre que sobe o preço da energia fóssil.

calcula-se que o conjunto deste tipo de recursos represente qualquer coisa como 47% da produção anual de energia daquele país e 41% do correspondente consumo final²².

Estima-se que cerca de 2,4 mil milhões de seres humanos dependem dos combustíveis tradicionais para cozinha e aquecimento, sendo que na África ao sul do Sara a lenha satisfaz mais de 75% das necessidades energéticas das famílias. Esta dependência está, aliás, associada a uma baixa eficiência energética, sabendo-se, por exemplo, que os fogões a lenha consomem cinco a oito vezes mais energia do que os fogões a gás²³.

Calcula-se, por outro lado, que 1,6 mil milhões de pessoas, das quais 535 milhões em África e mil milhões na Ásia, vivam em fogos não ligados à rede eléctrica, em absoluto contraste com o que sucede nos países que fazem parte da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), em que somente 7 milhões de pessoas não têm acesso à electricidade.

Uma outra fonte importante de energia primária é a energia hídrica. Há cerca de 100 anos era iniciada a construção de barragens gigantescas, com os Estados Unidos a serem pioneiros no domínio da gestão das bacias hidrográficas e dos aproveitamentos hidráulicos de fins múltiplos, entre os quais a irrigação, o abastecimento de água à indústria e aos aglomerados urbanos, a produção de electricidade e a regularização dos caudais dos rios. A construção de barragens nos grandes rios, quer sejam de fins múltiplos ou especializadas na geração de electricidade, generalizou-se a partir da década de 1930 a outros países industrializados (como, por exemplo, a União Soviética e a Itália) e também em vias de desenvolvimento (casos do Egipto e da Índia), tendo o período de mais rápido crescimento ocorrido entre 1950 e 1980, com o pico a ser atingido, em 1968, ano em que, a nível mundial, se concluíam mais de um aproveitamento hidráulico por dia.

No final do século XX, vários países, como o Canadá, o Brasil, a Venezuela, o Nepal e a China tinham em projecto, ou em construção, grandes barragens hidroeléctricas. Em 1995, as centrais hídricas forneciam 5% do consumo mundial de energia e 20% da electricidade²⁴.

A terceira fonte de energia com alguma expressão a nível global é a fissão nuclear,²⁵ cuja exploração comercial teve início após a II Guerra Mundial. Ela é hoje responsável por cerca de 7% da oferta total de energia primária e por 17% da produção mundial de electricidade, estando em funcionamento 441 reactores civis, a maior parte dos quais situados nos países mais desenvolvidos. Após as promessas iniciais da fissão nuclear, como fonte de energia “*ilimitada, limpa e barata demais para necessitar de ser medida*”²⁶, os receios com a segurança das centrais, assim como os custos relativos da

²² Godfrey Boyle, Bob Everett e Janet Ramage, *op. cit.*, p.85.

²³ Apesar da sua enorme relevância, o desperdício de energia nos países menos desenvolvidos é geralmente passado sob silêncio. Para o lembrar basta dizer que uma lâmpada de petróleo consome, para a mesma intensidade luminosa, sete vezes mais energia do que uma lâmpada incandescente e trinta vezes mais do que uma lâmpada fluorescente ou que os obsoletos veículos de transporte em circulação naqueles países gastam duas vezes mais combustível do que os seus homólogos mais modernos.

²⁴ John McNeill, *op. cit.*, p. 181.

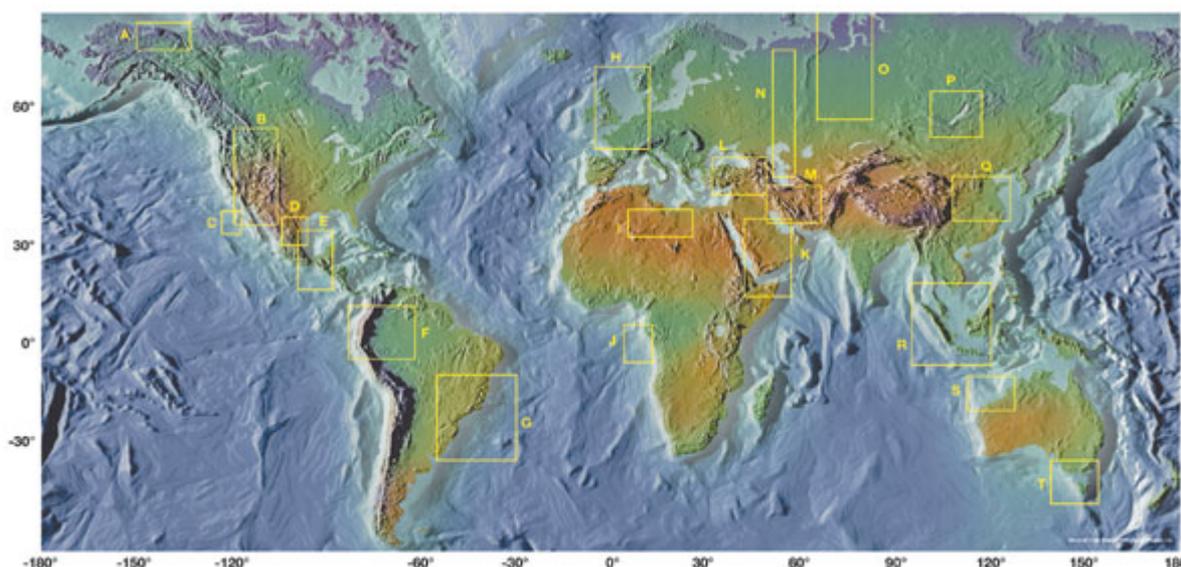
²⁵ Godfrey Boyle, Bob Everett e Janet Ramage, *op. cit.*, estimam as reservas globais conhecidas de urânio em 3.340.000 toneladas que consideram poder durar meio século, se utilizadas nos reactores convencionais. Estão localizadas nos seguintes países: Austrália (27%), Kasaquistão (17%), Canadá (15%), África do Sul (11%), Namíbia (8%), Brasil (7%), Federação Russa (5%), Estados Unidos da América (4%) e Uzbequistão (4%).

²⁶ De facto, o urânio natural, dada a sua natureza extremamente concentrada, liberta cerca de 20.000 vezes mais energia do que igual quantidade de carvão. Por esta razão e pese embora o facto de dever ser processado e enriquecido para se converter num combustível útil, o seu preço não representa mais do que 20% do custo total de funcionamento de uma central, o equivalente a 1/3 do custo do combustível utilizado nas centrais a carvão.

electricidade de origem nuclear, mais elevados do que os projectados²⁷, levaram a que o entusiasmo primitivo tivesse dado lugar a alguma decepção, ilustrada no facto de no mundo ocidental só ter sido feita, depois de 1978, uma única encomenda de um novo reactor. A opção, tanto nos Estados Unidos da América, como na Europa tem sido no sentido de não construir novas centrais nucleares e de prolongar o período de vida útil das que estão em operação, ao contrário do que sucede em alguns países do Extremo Oriente e do Sudoeste Asiático. A China tem um programa ambicioso de construção de novas centrais nucleares ao ritmo médio de duas por ano até atingir uma potência nuclear total de 40GW, em 2020. A Índia tem, também, um programa vigoroso que prevê a construção de 16 novas centrais até atingir uma potência nuclear de 20GW em 2020. O Japão, com 55 reactores nucleares de potência em funcionamento, mantém um programa nuclear activo mas muito menos ambicioso.

Os combustíveis fósseis e, acima de tudo, o petróleo convencional permanecem, pois, a principal fonte de energia primária, pelo que antes do mais importa conhecer a distribuição geográfica das maiores campos petrolíferos do Mundo. O Mapa 2.1 identifica a localização das grandes jazidas, sendo bastante elucidativo sobre a elevada concentração geográfica das reservas²⁸, embora por si só ele não esclareça nem sobre as suas respectivas dimensões, nem sobre a quantidade de *crude* que é possível extrair de cada uma delas.

Mapa 2.1
Principais campos petrolíferos do Mundo



Fonte: www.WorldOil.com

²⁷ Mesmo não entrando em linha de conta com os “custos externos”, como é o caso da gestão dos resíduos radioactivos, e com o custo do desmantelamento das centrais, o que faz com que o custo desta forma de energia possa não ter vantagens competitivas em relação às centrais térmicas e hídricas são os elevados custos de capital (construção), assim como alguns custos de exploração, sobretudo os que estão associados a complexas medidas de segurança e controlo.

²⁸ Importa não confundir os conceitos de recurso natural e de reserva geológica. O primeiro designa a quantidade total de um material existente na crosta terrestre e é, neste sentido, que se pode dizer que os combustíveis fósseis são recursos finitos, que diminuem inexoravelmente com o consumo. Por reserva geológica entende-se a quantidade desse material que já foi descoberta ou se presume que exista e que pode ser explorada, dadas algumas premissas razoáveis sobre a tecnologia e os preços. Os níveis das reservas geológicas podem, pois, crescer em virtude de novas descobertas, do aumento dos preços ou de inovações tecnológicas.

Uma distribuição geográfica das reservas, também ela muito concentrada, verifica-se com o gás natural, um recurso que surge com frequência associado aos depósitos petrolíferos, razão pela qual tem sido apelidado de “*gás natural associado*”²⁹. Até há algumas décadas atrás, o gás natural não tinha qualquer aproveitamento e era simplesmente encarado como um subproduto incómodo da exploração do petróleo. Hoje, pelo contrário, desenvolvem-se esforços no sentido de levar para o mercado tudo o que é objecto de extracção, calculando-se que, a breve prazo, este combustível será o de maior consumo, a nível global. As maiores jazidas de gás natural situam-se na Rússia, com 27% das reservas e sob as águas territoriais do Qatar e do Irão, com 30%.

Prevê-se, em especial, que do ponto de vista da produção de petróleo e gás natural a posição do Médio Oriente (Arábia Saudita, Kuwait, Emirados Árabes Unidos, Iraque, Irão e Qatar) se tornará num futuro próximo cada vez mais dominante, atendendo não só aos níveis das jazidas existentes na região, como aos menores custos de exploração e de colocação do combustível no mercado.

A concentração das reservas remanescentes nesta região do Globo irá trazer consequências que são fáceis de adivinhar, em termos da proliferação de tensões económicas e de conflitos políticos. Algumas estatísticas relativas aos principais países produtores, exportadores, consumidores e importadores (Quadro 2.3) permitem-nos compreender melhor as implicações de índole geopolítica, resultantes quer da concentração geográfica da oferta, quer das disparidades da procura e consumo do petróleo e do gás natural, a nível mundial.

²⁹ É uma situação em perfeito contraste com a das reservas mundiais de carvão, cuja distribuição geográfica abrange mais de uma centena de países, de todos os continentes, exceptuada a Antárctida, embora com um forte predomínio da América do Norte, da Ásia, da antiga União Soviética e da Europa. A não se alterarem as actuais taxas de exploração, as reservas totais de carvão, estimadas em cerca de 3.280 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep), durariam para mais duzentos anos.

Quadro 2.3
Principais produtores, exportadores, consumidores e importadores de petróleo, em 2004
(milhões de barris/dia)

Produtores	Produção total de petróleo	Exportadores	Exportações líquidas	Consumidores	Consumo total de petróleo	Importadores	Importações líquidas
1. Arábia Saudita	10.37	1. Arábia Saudita	8.73	1. Estados Unidos	20.5	1. Estados Unidos	11.8
2. Rússia	9.27	2. Rússia	6.67	2. China	6.5	2. Japão	5.3
3. Estados Unidos	8.69	3. Noruega	2.91	3. Japão	5.4	3. China	2.9
4. Irão	4.09	4. Irão	2.55	4. Alemanha	2.6	4. Alemanha	2.5
5. México	3.83	5. Venezuela	2.36	5. Rússia	2.6	5. Coreia do Sul	2.1
6. China	3.62	6. Emiratos Árabes Unidos	2.33	6. Índia	2.3	6. França	2.0
7. Noruega	3.18	7. Kuwait	2.20	7. Canada	2.3	7. Itália	1.7
8. Canada	3.14	8. Nigéria	2.19	8. Brasil	2.2	8. Espanha	1.6
9. Venezuela	2.86	9. México	1.80	9. Coreia do Sul	2.1	9. Índia	1.5
10. Emiratos Árabes Unidos	2.76	10. Argélia	1.68	10. França	2.0	10. Taiwan	1.0
11. Kuwait	2.51	11. Iraque	1.48	11. México	2.0		
12. Nigéria	2.51	12. Líbia	1.34				
13. Reino Unido	2.08	13. Kazaquistão	1.06				
14. Iraque	2.03	14. Qatar	1.02				

Fonte: www.eia.doe.gov/emeu/cabs/

Pouco mais de quarenta países produzem na actualidade quantidades significativas de petróleo e de gás natural e, destes, 38 são exportadores. O número de exportadores tem vindo a diminuir, em virtude do gradual esgotamento das reservas, outrora vastas, da América do Norte e do Sul e do consumo crescente nestes países, o que implicou a redução da diversidade das fontes de aprovisionamento das quase duas centenas de países importadores, como é, por exemplo, o caso da União Europeia que para o seu abastecimento em gás natural depende fundamentalmente de três países: Noruega, Argélia e Rússia.

Por seu turno, os países importadores apresentam fortes assimetrias, em termos do consumo de energia por habitante, que se explicam essencialmente pelos seus desiguais níveis de desenvolvimento económico e tecnológico.

Dados estatísticos de 1997 mostram-nos, por exemplo, que os países menos desenvolvidos têm capituições de consumo de energia cerca de um quarto ou mesmo de um quinto inferiores às dos europeus e que estes, assim como os nipónicos, são duas vezes mais eficientes do que os norte-americanos no uso da energia, conseguindo desta maneira beneficiar de um nível de conforto e de bem-estar material equivalente, com um consumo de apenas metade da energia: as suas capituições de consumo são, de facto, da ordem de 4 toneladas de equivalente petróleo (tep) por ano contra os cerca de 8 tep dos Estados Unidos e do Canadá. Também no seio dos países da OPEP se registam profundas diferenças de capituições, como são os casos da Indonésia e do Kuwait, com consumos anuais de energia por habitante, respectivamente de 0,7 tep e de 9 tep.

Verifica-se, ao mesmo tempo, uma forte tendência no sentido do aumento da dependência energética, com particular destaque para os países que integram a OCDE, relativamente a uns poucos de fornecedores, sobretudo localizados na África Ocidental (Golfo da Guiné), em algumas regiões da antiga União Soviética e, com particular destaque, no Golfo Pérsico, um dado com enorme significado do ponto de vista geoestratégico, económico e político.

Existe um largo consenso entre os especialistas de que a “*economia do carbono*”, assim designada dado o facto de assentar na utilização em larga escala da energia fóssil, não oferece garantias de sustentabilidade, estimando-se que a produção de petróleo e gás natural venha a entrar em declínio irreversível ainda antes de meados deste século. É, também, um entendimento generalizado que se encontra em sério risco a competitividade destas fontes de energia, dado o seu custo crescente de extracção e distribuição.

Neste quadro, avançam-se duas linhas de argumentação, que acabam por convergir para a mesma conclusão de mudança inevitável de paradigma energético, a ter lugar já nas próximas décadas. A primeira linha tem a ver com a questão das “fontes”, com o custo crescente do acesso à energia fóssil num contexto de diminuição da qualidade dos recursos: consubstancia-se na teoria dos “*picos do petróleo e do gás natural*”. A outra linha de argumentação prende-se com a problemática dos receptáculos, centra-se nos limites impostos ao consumo dos combustíveis fósseis pela necessidade da contenção das emissões dos gases tidos como responsáveis pelo “efeito de estufa”: materializa-se na conhecida tese do “*aquecimento global do Planeta*”.

2.2.1. Os “picos do petróleo e do gás natural”

Em 1956, Marion King Hubbert, um reputado geofísico norte-americano com ligações profissionais fortes à indústria do petróleo, previu que a produção de petróleo dos Estados Unidos atingiria o seu apogeu entre 1967 e 1971 e que a partir dessa data a produção entraria em declínio. A chamada “*curva de Hubbert*”, que ilustra a sua teoria, tem a forma aproximada de um sino³⁰, em que o ano do pico da produção de petróleo dos Estados Unidos corresponde ao ponto em que metade da dotação total de petróleo

³⁰ Vários factores fazem com que a *curva de Hubbert* não tenha precisamente a forma de um sino. Numa abordagem mais fina, condições económicas, como as elasticidades da produção e do consumo, que são função dos preços, os eventos políticos e as novas tecnologias combinam-se para alterar ligeiramente o perfil da curva, sendo mais rigoroso falar-se num “planalto ondulado” mais ou menos extenso do que num pico.

convencional³¹ daquele país fora utilizada. De facto, a previsão *de King Hubbert* revelou-se correcta, com a produção norte-americana de petróleo a alcançar o pico no ano de 1970, a um nível de aproximadamente 11 milhões de barris diários, e a entrar de seguida em declínio irreversível, apesar da entrada em exploração das novas jazidas do Alasca e do Golfo do México.

Mais recentemente, alguns seguidores de *King Hubbert*, reunidos numa associação, de base europeia³², que procura avaliar os recursos globais de hidrocarbonetos e as suas taxas de esgotamento, desenvolveram modelos da evolução dos rácios reservas/produção com base na metodologia por ele proposta. Estes estudos confrontam-se, porém, com algumas incertezas, a principal das quais se reporta às próprias estimativas das reservas. Na verdade, os elementos estatísticos disponíveis sobre as reservas de petróleo e de gás natural estão longe de ser seguros, ao ponto de a própria Agência Internacional da Energia (AIE) e o Fundo Monetário Internacional lamentarem a falta de transparência nesta matéria e defenderem a necessidade de melhorar a qualidade e a fiabilidade da informação³³. A situação vigente neste domínio tem, na verdade, consequências negativas nas expectativas dos agentes económicos, reforçando os receios de deixarem de existir, a muito curto prazo, recursos suficientes para responder à evolução da procura mundial de combustíveis fósseis.

Existe, em todo o caso, um entendimento quase unânime entre os peritos quanto ao montante das chamadas “*reservas últimas globais recuperáveis*” (RUR) de petróleo convencional, que compreendem a produção cumulativa desde 1859³⁴, as reservas identificadas e as por identificar (remanescentes)³⁵. O referido montante situar-se-ia em 2.170 mil milhões de barris, como se apresenta no Quadro 2.4.

³¹ Por fontes “convencionais” de petróleo, entende-se o combustível que pode ser extraído por pressão natural e está contido em reservatórios subterrâneos: esta forma de recuperação do recurso chama-se “primária”. A recuperação “secundária” designa a recuperação aumentada através da injeção de água ou gás natural no reservatório. Por fontes “não convencionais”, entendem-se as que utilizam processos “terciários” de recuperação, sendo de salientar os xistos alifáticos, as areias betuminosas, o petróleo “pesado”, o polar e o de águas profundas, bem como os líquidos condensados do gás natural (NGL). Note-se que a recuperação terciária é bastante mais energia-intensiva do que a primária e a secundária e que a exploração das reservas de petróleo “não convencional” envolve maiores custos e impactes ambientais dos que a de petróleo convencional.

³² Trata-se da *ASPO – Association for the Study of Peak Oil and Gas*.

³³ O secretismo nesta matéria e a clara manipulação dos dados sobre os níveis das reservas geológicas, geralmente no sentido do seu empolamento, explicam-se por razões tanto económicas, como políticas. Por um lado, as multinacionais do ramo, as antigas “sete irmãs”, hoje reduzidas a três (*Exxon-Mobil, BP-Amoco-Arco e Royal Dutch Shell*), procuram logicamente ampliar o valor dos seus activos e assegurar as suas quotas de mercado; os Estados produtores, por outro lado, desejam aumentar a sua influência política. Uma ilustração evidente destas motivações foi o facto de, entre 1985 e 1994, seis países da OPEP terem elevado as respectivas reservas de petróleo em cerca de 300 mil milhões de barris, sem que tivessem sido relatadas descobertas de novas jazidas. A situação torna-se, de resto, ainda mais complexa, quando se utilizam conceitos diferentes de reserva (activas, inactivas, provadas, por descobrir, especulativas, etc.), com claras finalidades económicas e políticas, que levam a estimativas o mais díspares possíveis.

³⁴ Ano em que o primeiro petróleo comercial do mundo foi extraído do poço de *Drake*, no Estado da Pensilvânia.

³⁵ A excepção notória são as estimativas publicadas pelo Serviço de Geologia da Administração norte-americana (USGS), que variam entre um mínimo de 2.250 e um máximo de 3.900 mil milhões de barris, esta última estatística parecendo a muitos pouco verosímil, dado significar o equivalente às reservas últimas recuperáveis de “dois Próximos Orientes”.

Quadro 2.4

Reservas últimas mundiais recuperáveis de petróleo convencional (em mil milhões de barris)

	Estimativa 1	Estimativa 2
Produção cumulativa (1859-2000)	850	850
Reservas identificadas	910	1050
Reservas remanescentes	180	270
Total	1940	2170
Pico da produção (ano)	2005	2009

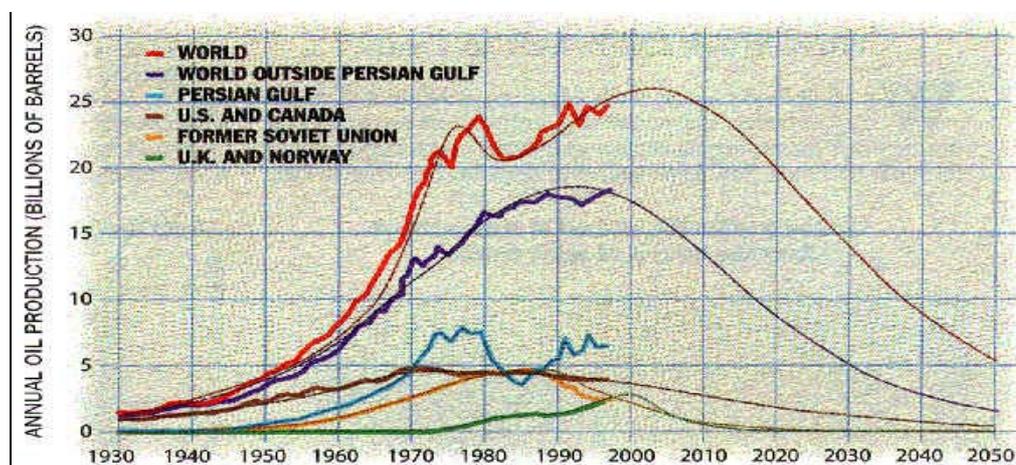
Fonte: Godfrey Boyle, Bob Everett e Janet Ramage, 2003³⁶

Pelo seu especial significado, o Quadro 2.4 merece, a nosso ver, alguns comentários. Os dados relativos à produção cumulativa de petróleo desde 1859 não são objecto de grande controvérsia entre os especialistas da indústria ou no meio académico, assim como a própria tese geral do declínio inevitável da produção num futuro mais ou menos próximo. Porém, o mesmo já não sucede com as estimativas dos momentos precisos em que irão ocorrer os picos da produção, que são função de uma multiplicidade de factores e, desde logo, dos próprios cálculos sobre os níveis das reservas identificadas e remanescentes de combustível, dividindo-se os especialistas entre os “pessimistas”, que prevêem o pico global da produção de petróleo já no presente, e os “optimistas”, que admitem termos à nossa frente ainda duas décadas.

Sabe-se que a curva da descoberta de novas jazidas apresenta um perfil análogo ao da produção de petróleo, antecedendo-a de algumas décadas. Por exemplo, nos Estados Unidos, o pico da produção ocorreu em 1970, mas o pico das descobertas teve lugar nos anos de 1930. A nível mundial, o pico das descobertas teve lugar em 1962, com 40 mil milhões de barris, mas baixou para somente 6 mil milhões de barris, em 1990³⁷, continuando desde então a aumentar o défice descobertas/produção. Quanto ao montante global da produção de petróleo, situa-se hoje perto dos 90 milhões de barris diários.

Gráfico 2.3

Produção mundial de petróleo (mil milhões de barris/ano)



Fonte: Colin Campbell e Jean Laherrere, 1998³⁸

³⁶ *Op. cit.*, p. 288.

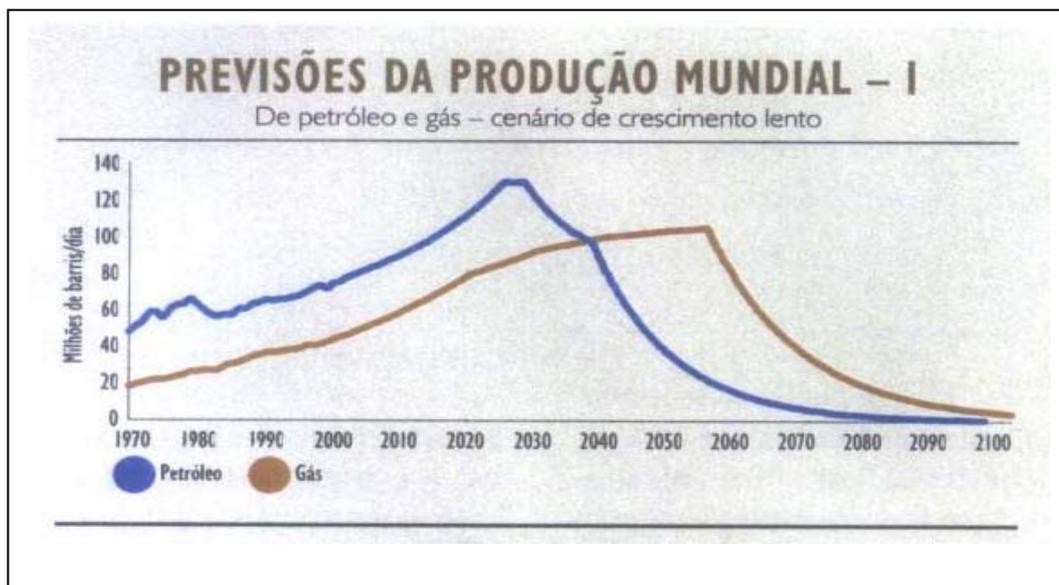
³⁷ J. McKenzie, *Oil as a finite resource: when is global production likely to peak?* World Resources Institute, 2000.

³⁸ *Op. cit.*, p. 81.

Como se pode observar, o Gráfico 2.3. contém elementos de informação relevantes relativos à evolução da produção anual de petróleo convencional e não convencional desde 1930 e aponta a sua possível trajetória até meados do século actual, não só a nível global, como também na sua desagregação pelas principais regiões produtoras.

O Gráfico 2.4 retoma o mesmo tipo de análise, mas faz um prognóstico um pouco mais “optimista” sobre o momento em que será atingido o pico global da produção mundial de petróleo (medida em milhões de barris/dia), dado que o situa, se bem que num cenário de crescimento lento dos consumos, em meados da década de 2020.

Gráfico 2.4



Fonte: Partex Oil and Gas³⁹

O Gráfico 2.4 mostra, ainda, que o pico global da produção de gás natural possa vir a ser atingido por volta de meados deste século, ou seja, alguns anos depois do petróleo. Em todo o caso, a conclusão principal que se pode tirar deste tipo de projecções é que se torna urgente encetar a mudança de paradigma energético e estabelecer um novo regime de uso da energia.

Entretanto, em simultâneo com o declínio da produção dos hidrocarbonetos e a progressiva deterioração da sua qualidade, o investimento no sector energético deverá continuar a crescer, assim como os preços dos combustíveis fósseis, em consequência da subida dos custos de exploração do petróleo não convencional, do gás natural e do carvão em jazidas que serão de acesso cada vez mais difícil. O preço da energia fóssil não deixará, de facto, de reflectir esta realidade e também a acção de outros custos associados, com especial destaque para os custos políticos e ambientais, sejam estes últimos de natureza local, regional ou global.

No domínio dos custos, um importante indicador físico da escassez dos recursos não renováveis é o rendimento energético da energia investida (EROI), o rácio energia produzida/energia consumida directa e indirectamente pelo processo de exploração. São três as ordens de factores que fazem com que este indicador possa variar no tempo:

³⁹ A. Costa Silva e F. Barata Alves, *op. cit.*, p.58.

- i. tenderá a baixar porque a exploração do recurso torna cada vez mais difícil a sua extracção e obriga a um investimento crescente em energia;
- ii. tenderá também a baixar em virtude da substituição no processo extractivo do factor trabalho por energia;
- iii. por último, poderá aumentar com o uso mais eficiente da energia.

No caso do petróleo, é interessante verificar que, nos Estados Unidos, o EROI era, em média, de 100:1, em 1930, enquanto que na actualidade ele é de apenas 17:1, prevendo os especialistas que o rácio se aproxime a curto prazo de 1:1, uma situação em que deixará de ocorrer qualquer ganho de energia líquido da actividade e em que, portanto, não fará sentido continuar a explorar o recurso: o combustível não se esgotou, continuará sempre a existir fisicamente, mas estará cada vez mais inacessível, do ponto de vista dos custos energético e económico.

2.2.2. O “aquecimento global do Planeta”⁴⁰

O segundo motivo pelo qual são antecipados constrangimentos ao consumo dos combustíveis fósseis prende-se com as reduções impostas, no quadro dos acordos de Quioto, de 1997⁴¹, às emissões de seis gases com “efeito de estufa”(GEE), sobretudo o gás carbónico (CO₂), que só por si representa 80% daquelas emissões, mas também o metano (CH₄), o óxido nitroso (N₂O) e os clorofluorcarbonetos (CFC), os hidroclorofluorcarbonetos (HCFC) e, ainda, outros de menor importância⁴².

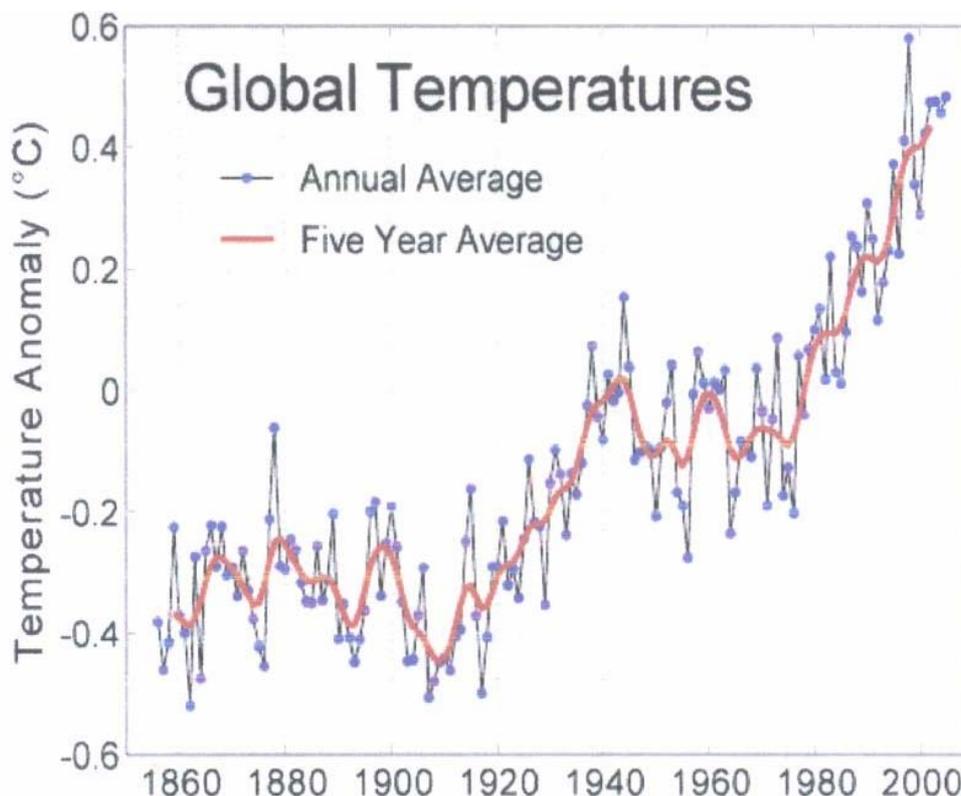
⁴⁰Designação corrente das alterações climáticas provocadas pelas emissões antropogénicas de gases com efeito de estufa.

⁴¹ A sua designação completa é “*Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas*” (CQNUAC). Foi aprovado na sequência de uma série de iniciativas sobre a problemática do aquecimento global, iniciadas com a Conferência de Toronto sobre a Mudança Atmosférica, de 1988, e que culminaram precisamente na Convenção Quadro sobre Alterações Climáticas, adoptada na Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento, que teve lugar no Rio de Janeiro, em 1992. O seu principal objectivo consiste em “estabilizar a concentração dos GEE na atmosfera a um nível que impeça uma ruptura perigosa, de natureza antropogénica, do sistema climático”.

⁴² Estes gases têm diferentes potenciais de aquecimento global. O indicador descreve as características radiativas de uma mistura de GEE e representa o efeito combinado dos diferentes tempos de resistência na atmosfera e capacidades de absorção da radiação infravermelha desses vários gases. O potencial de aquecimento global de um GEE dá-nos uma medida do efeito de aquecimento integrado ao longo do tempo provocado pela unidade de massa desse gás na atmosfera actual relativamente ao dióxido de carbono. Atribuindo ao potencial de aquecimento global do CO₂ o valor de 1, o CH tem 21 e o N₂O 310.

O Gráfico 2.5 apresenta um registo das temperaturas médias globais da atmosfera à superfície do solo, desde 1860.

Gráfico 2.5
Temperaturas médias globais da atmosfera à superfície do solo



Fonte: [Hardley Centre for Climate Prediction and Research \(UK Meteorological Office\)](#)

O Protocolo de Quioto tem justamente por objectivo limitar as emissões dos gases com efeito de estufa. Entrou oficialmente em vigor no mês de Fevereiro de 2005, depois de ter tido lugar a sua ratificação pela Federação Russa, em finais de 2004⁴³. Ele propõe um calendário, nos termos do qual os países industrializados referidos no Anexo B se comprometem a reduzir, até 2012, as emissões daqueles gases poluentes em, pelo menos, 5,2%, em relação aos níveis de referência de 1990. As emissões de GEE dos EUA aumentaram 15,3% desde 1990, sendo que a ratificação do Protocolo implicaria uma redução de 7% até 2012.

Os quinze países da UE, incluídos no Anexo B do Protocolo de Quioto, comprometeram-se a reduzir as emissões em 8% em 2008-2012, relativamente ao ano de 1990. Porém, até 2004 o conjunto daqueles países aumentou as emissões de 0,6%.

⁴³ A União Europeia aprovou o Protocolo de Quioto, em nome dos Estados-membro, por decisão do Conselho 2002/358/CE. Pelo contrário, os Estados Unidos acabaram por não o ratificar, com base em dois argumentos: primeiro, que os compromissos que ele implica prejudicariam gravemente a sua economia; segundo, que era necessário as economias emergentes terem também compromissos de redução das emissões de GEE. Vieram, porém, a assinar, em 2005, um outro acordo, juntamente com alguns dos países maiores produtores de carvão (Austrália, Japão, China, Índia e Coreia do Sul), responsáveis pela emissão de cerca de metade dos gases que provocam o efeito de estufa. Este acordo não é considerado como alternativo ao Protocolo de Quioto, uma vez que fundamentalmente se limita a organizar permutas de tecnologias não poluidoras: os seus objectivos não obedecem, de facto, a nenhuma calendarização de redução das emissões, nem ele tem força vinculativa.

A situação do Canadá é ainda mais difícil, dado que tem compromissos de redução das emissões de 6% e já as aumentou de 30%.

NA UE foi estabelecido um compromisso de partilha das responsabilidades para o cumprimento do Protocolo de Quioto, com metas diferenciadas de redução das emissões de GEE para cada um dos Estados-membro.

Os países signatários têm flexibilidade na forma como poderão reduzir as suas emissões. Para além das políticas nacionais, o Protocolo prevê três mecanismos adicionais: o comércio de emissões, a implementação conjunta e o mecanismo do desenvolvimento limpo.

O comércio de emissões baseia-se na transacção internacional das respectivas licenças. Cada país do Anexo B pode converter a sua quota de emissões em licenças transaccionáveis com os outros países do Anexo. O mercado oficial de transacções entrará em funcionamento apenas no primeiro período de cumprimento do Protocolo (2008-2012). Contudo, foram estabelecidos mercados secundários de trocas, como é o caso do Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE).

A implementação conjunta é um instrumento que se baseia na transacção de unidades de redução de emissões entre entidades jurídicas, obtidas de investimentos realizados entre países do Anexo B. No mecanismo do desenvolvimento limpo, as transacções de certificados de redução das emissões fazem-se entre entidades públicas ou privadas, obtidos a partir de investimentos realizados por países do Anexo em países em vias de desenvolvimento. No caso, por exemplo, dos projectos de florestação ou reflorestação, os certificados de redução das emissões podem representar no máximo 5% das emissões de 1990 do país investidor.

O cumprimento dos compromissos estabelecidos no Protocolo de Quioto não permitem estabilizar a concentração atmosférica dos GEE, de modo a evitar uma interferência antropogénica perigosa sobre o sistema climático. O protocolo prevê que, pelo menos sete anos antes do final do 1º período de cumprimento (2008-2012), as partes iniciem o processo da definição de um novo regime climático pós-Quoto. As negociações começaram efectivamente em 2005, mas apenas a UE tem revelado empenho em procurar integrar novas metas de redução das emissões.

Para evitar impactes futuros muito gravosos das alterações climáticas a UE considera ser necessário evitar que o aumento da temperatura média global, relativamente ao valor pré-industrial, seja superior a 2º Celsius. Isto implica a estabilização da concentração do CO₂ atmosférico entre 450 e 550 ppmv, o que impõe reduções das emissões globais de GEE da ordem de 15% a 30%, até 2020 e de 60% a 80% até 2050, tomando como base o ano de 1990. Não existe, contudo, ainda qualquer esboço de acordo, tanto no seio da União, como com os outros países desenvolvidos ou em desenvolvimento, no sentido de viabilizar essas reduções. De facto, as medidas de mitigação para o período pós-Quoto estão ainda profundamente indefinidas.

Elas irão, porém, traduzir-se necessariamente por uma “descarbonização”⁴⁴ intensiva da economia, que agravará o preço da energia fóssil e abrirá o caminho de transição para um novo sistema energético e para um novo modelo de desenvolvimento.

⁴⁴ Descarbonização é um termo que designa a alteração do rácio de átomos de carbono/hidrogénio de cada fonte sucessiva de energia. A madeira, que foi durante a maior parte da história da humanidade o combustível por excelência, tem o rácio 1:1 de átomos carbono/hidrogénio. Entre os combustíveis fósseis, o carvão tem um rácio mais elevado: 2:1. O rácio do petróleo é de 1:2 e o do gás natural de 1:4. Isto significa que cada fonte sucessiva de energia fóssil utilizada emite menos CO₂ do que a sua antecessora.

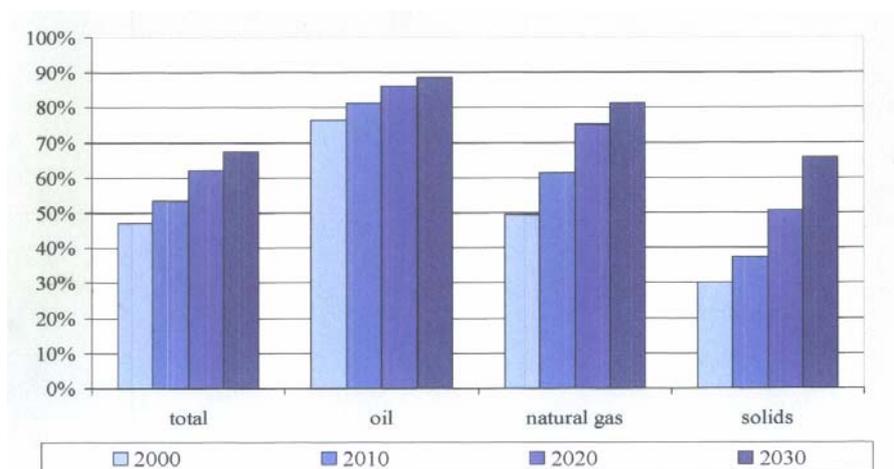
2.3. O contexto comunitário

Alguns elementos de informação históricos e previsionais, de carácter muito geral, ajudam a melhor entender a situação em que se encontram os países que constituem a União Europeia, no que se refere à problemática energética, assim como os objectivos por ela definidos e os principais instrumentos de política que têm vindo a ser utilizados neste contexto, ao longo dos anos.

2.3.1. Situação de referência e tendências evolutivas

Um primeiro elemento de informação relevante consta do Gráfico 2.6: reporta-se à taxa de dependência da União Europeia das importações de petróleo e gás natural de países terceiros⁴⁵, prevendo-se de que essa dependência venha a acentuar-se nas próximas décadas.

Gráfico 2.6
Grau de dependência da importação de energia fóssil – UE 25



Fonte: Comissão Europeia, Direcção Geral da Energia e Transportes, 2006

Neste domínio, importa frisar as grandes disparidades de situação dos Estados-membro, quer quanto ao seu grau de dependência energética do exterior, quer quanto ao tipo de combustível fóssil de que dependem mais fortemente, e ter presente ao espírito as suas implicações profundas, do ponto de vista da segurança do abastecimento, que é hoje um dos grandes objectivos estratégicos da União Europeia. No primeiro caso, compare-se o caso do Reino Unido, ainda até há muito pouco tempo exportador líquido de petróleo, proveniente das suas jazidas no Mar do Norte, com o caso de Portugal, cujas necessidades de importação de energia se têm mantido de uma maneira persistente acima dos 80%. No segundo caso, contraste-se a situação dos países da Europa Central e de Leste (Hungria, Roménia, Eslováquia, Polónia, Alemanha, Áustria), muito dependentes da importação de gás natural da Rússia, com a de outros países europeus,

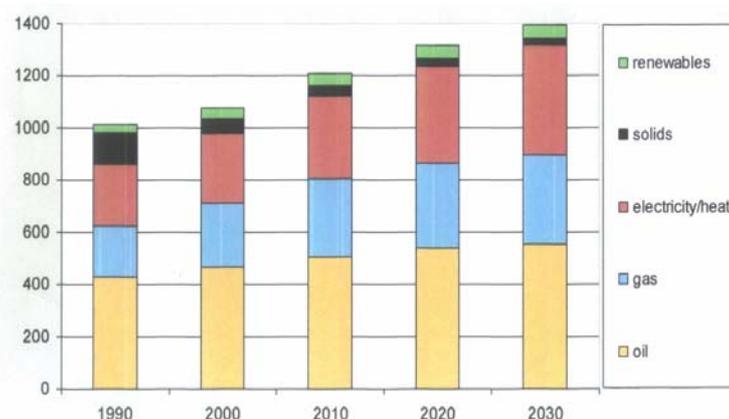
⁴⁵ A tendência dos últimos dez anos tem sido, de facto, no sentido do aumento da taxa de dependência energética da UE25, que passou, de acordo com o Comunicado de Imprensa do EUROSTAT, de 21 de Setembro de 2006, de 44%, em 1995, para 56%, em 2005. Para tal contribuíram dois factores principais: o aumento do consumo de energia (mais 11%) e a queda da produção endógena (menos 2%), que fundamentalmente se explica pelo declínio das reservas petrolíferas no Mar do Norte.

entre os quais se inclui Portugal, cuja dependência é essencialmente petrolífera e que se abastece em gás natural, com origem no Norte de África e na Nigéria.

O principal motivo do acréscimo perspectivado da dependência dos 25 países da União Europeia da importação de combustíveis fósseis, que irá passar de 48% do consumo, no ano 2002, para 68%, em 2030, se nada for feito para alterar a tendência verificada até ao momento, tem a ver com o aumento da procura final de energia, que as fontes endógenas não estarão em condições de satisfazer.

Dentro dos pressupostos de uma taxa de crescimento económico anual de 2%, do preço do barril de petróleo, em 2030, na ordem de 58 dólares e de uma melhoria da eficiência energética de 1,5% ao ano, a tendência expectável é que a procura final de energia venha a ser, neste último ano, superior em 15% ao nível de 2000. Ela virá, contudo, a estabilizar-se à volta de 1.900 milhões de toneladas de equivalente petróleo, depois de 2020, como se pode ver no Gráfico 2.7.

Gráfico 2.7
Consumo final de energia – UE 25



Fonte: Comissão Europeia, Direcção Geral da Energia e Transportes, 2006

A manter-se a actual tendência, a procura de energia na Europa dos 25 irá ter um aumento de cerca de 11%, entre 2002 e 2030, passando de uma capitação anual de 10,4 barris para 11,6, se bem que com fortes assimetrias entre os diferentes Estados-membro. Estima-se, porém, que com medidas de política adicionais será possível poupar cerca de 20% do consumo final de energia, atingindo-se um consumo, em 2020, da ordem de 1520 Mtep, ao nível por conseguinte do consumo de 1990.

A distribuição, em percentagem, do consumo energético total evoluirá na União Europeia do modo que ilustra o Quadro 2.5⁴⁶.

⁴⁶ O contributo das energias renováveis compreende a energia hídrica, a parte mais significativa na maioria dos países europeus, a biomassa, a solar e a eólica. Esta última está a assumir neste momento um papel mais relevante na União Europeia, dado que os Estados-membro têm em curso programas ambiciosos de aproveitamento do potencial eólico: a Espanha e Portugal estão, por exemplo, a executar programas com um potencial da ordem, respectivamente, de 20.000 MW e 5.000 MW.

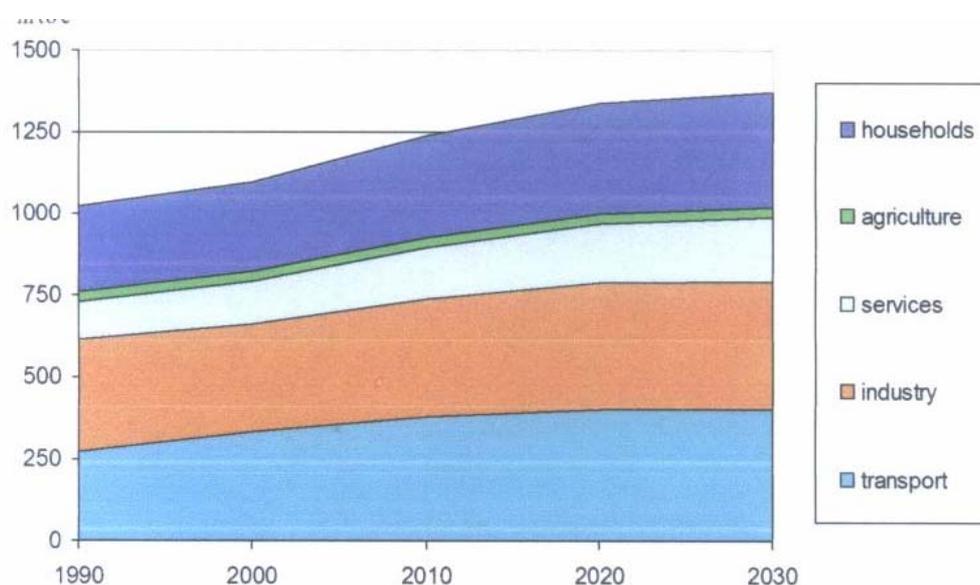
Quadro 2.5
Percentagem das várias fontes de energia no consumo total

	1990	2000	2010	2020	2030
Combustíveis Sólidos	27,8	18,5	15,8	13,8	15,5
Petróleo	38,3	38,4	36,9	35,5	33,8
Gás	16,7	22,8	25,5	28,1	27,3
Nuclear	12,7	14,4	13,7	12,1	11,1
Renováveis	4,4	5,8	7,9	10,4	12,2

Fonte: Comissão Europeia⁴⁷

No que se refere à repartição do consumo pelos principais sectores de actividade, é previsível, se nada for feito, a evolução expressa no Gráfico 2.8.

Gráfico 2.8
Consumo final de energia por sector



Fonte: Comissão Europeia⁴⁸

Um indicador de especial relevância neste domínio é o da intensidade energética da economia, que mede a quantidade de energia utilizada no processo da criação de riqueza material: é representado pelo rácio do consumo anual de energia, expresso em toneladas de equivalente petróleo, pelo produto económico, calculado a preços constantes e em

⁴⁷ Livro Verde: Estratégia Europeia para uma Energia Sustentável, Competitiva e Segura, Anexo, 2006

⁴⁸ Livro Verde: Estratégia Europeia para uma Energia Sustentável, Competitiva e Segura, Anexo, 2006

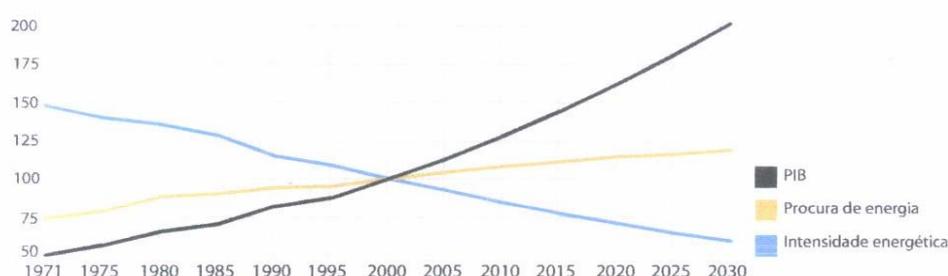
paridade de poder de compra. Nestes termos, quanto mais eficiente uma economia for em termos energéticos menor será a sua intensidade de uso da energia.

Desde o início da década de 1970 e até 2002, o consumo de energia na União Europeia (25 países) aumentou quase 40%, ou seja, a uma taxa anual de 1%, enquanto que o PIB duplicou, com uma taxa média anual de crescimento de 2,4%. O resultado consistiu na redução, naquele período, de um terço da intensidade energética média da economia europeia, um valor que, no entanto, oculta diferenças consideráveis de eficiência entre os Estados-membro.

O Gráfico 2.9 ilustra as evoluções, desde 1971, do produto económico global da União e do consumo de energia e antecipa as respectivas trajectórias até ao ano de 2030.

Gráfico 2.9

EU-25: evolução a longo prazo do PIB, procura de energia e intensidade energética (base 2000 = 100)



Fonte: Comissão Europeia, Direcção Geral da Energia e Transportes, 2006

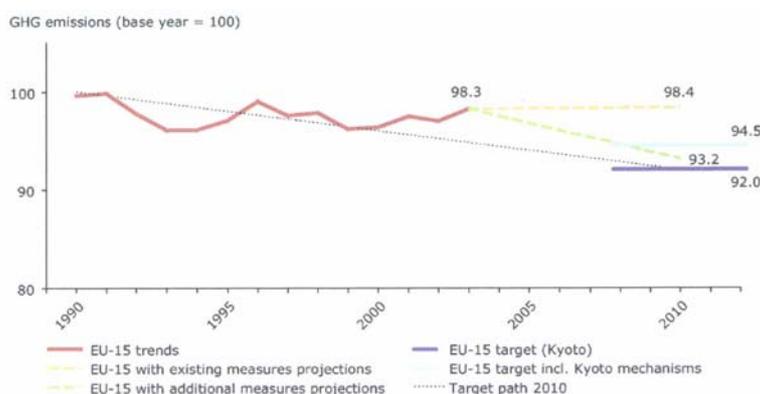
A conclusão a que podemos chegar é que teve lugar na União Europeia, nas últimas três décadas, uma dissociação do crescimento da riqueza material relativamente ao uso da energia, sendo de prever que esta tendência prosseguirá nos próximos anos, em consequência da tomada de medidas no âmbito da eficiência energética, seja do lado da oferta, através da mudança da estrutura da economia e da inovação tecnológica, seja do lado da procura, essencialmente através de mudanças dos comportamentos dos consumidores finais de energia.

O último elemento de informação estatística que consideramos reporta-se à problemática da descarbonização da economia, sendo de lembrar que o objectivo da União Europeia é que o aumento da temperatura média global não exceda os níveis pré-industriais em mais de 2.º Celsius⁴⁹, sendo, para tanto, necessária uma abordagem integrada das políticas climática e energética. Estimativas recentes indicam que a probabilidade de ficar aquém daquele limite é apenas da ordem de 30% quando a concentração de gases com efeito de estufa estabiliza em 550 ppmv de CO₂ equivalente, o que corresponde aproximadamente, a 450 ppmv de CO₂. Note-se que a concentração atmosférica de CO₂ é já superior a 380 ppmv. Para conseguir uma estabilização em 550 ppmv de CO₂ equivalente será necessário reduzir as emissões globais em cerca de 30% relativamente a 1990 até 2020 e em cerca de 50% a 80% até 2050. Estas metas são extremamente exigentes e só poderão ser conseguidas por meio de novas tecnologias energéticas, especialmente de captura e sequestro do CO₂.

⁴⁹ Cfr. Conclusões do Conselho Europeu de Bruxelas de 8/9 de Março de 2007 (doc. 7224/07).

O Gráfico 2.10 mostra a evolução das emissões dos gases com efeito de estufa na Europa dos 15, desde 1990, e as tendências evolutivas até 2010, em dois cenários distintos: o primeiro resulta da aplicação das actuais medidas de controlo das emissões, o segundo traduz o que poderia resultar da aplicação de medidas adicionais mais ambiciosas.

Gráfico 2.10
O desafio das emissões



Fonte: Comissão Europeia, Direcção Geral da Energia e dos Transportes, 2006

Se bem virmos, tanto num cenário, como no outro, a União Europeia não irá cumprir o compromisso assumido, em Tóquio, de reduzir, até 2010, em 8% o volume total das emissões de GEE, relativamente ao ano de referência de 1990. Contudo, o segundo cenário não se afasta muito deste objectivo e ultrapassa mesmo o objectivo ponderado com base nos mecanismos de flexibilidade do Protocolo.

2.3.2. Instrumentos de política

Não deixa de ser paradoxal a **inexistência de uma política comum da energia** quando se sabe que as preocupações energéticas estiveram na origem dos Tratados que criaram as duas primeiras instituições europeias, em finais da década de 1950: a Comunidade Europeia do Carvão e do Aço (CECA), em 1952, e a Comunidade Europeia da Energia Atómica (EURATOM), em 1957.

Nos últimos dez anos, a problemática energética tem vindo a assumir uma importância crescente na política europeia, não só em associação com a questão das alterações climáticas e com os compromissos assumidos neste domínio, em Quioto, mas também em virtude da enorme dependência da União em combustíveis fósseis de países terceiros e da segurança do seu abastecimento energético. Estes novos desafios obrigam a uma resposta europeia comum no domínio da energia, que alinhe as actuais 25 políticas energéticas nacionais.

Na ausência de uma política comum da energia, quatro objectivos estratégicos foram formulados: um nível elevado de protecção ambiental, sobretudo pela via da redução das emissões dos GEE a competitividade da economia europeia, pelo aumento da eficiência energética, a segurança do abastecimento energético e a diversificação das fontes de energia primária.

Várias categorias de instrumentos de política têm sido empregues para atingir estes objectivos, com especial destaque para:

a) **Programas e Planos de Acção**

Em 1997, o Livro Branco para uma Estratégia Comunitária da Comissão Europeia no domínio da energia lançava um Plano de Acção que tinha como objectivo duplicar a parte das energias renováveis no consumo energético primário da União, passando de 6% para 12%, até ao ano de 2010. O Plano de Acção compreendia uma Campanha para o Arranque das Energias Renováveis em sectores-chave como o solar, o eólica e a biomassa, chamando ao mesmo tempo a atenção para as oportunidades abertas ao investimento privado nestes domínios.

Em 1997, foi também publicado o Livro Branco sobre as Fontes Renováveis de Energia, que estabelecia o mesmo objectivo da União Europeia de vir a alcançar, até 2010, uma penetração mínima de 12% das energias renováveis do total do consumo primário de energia.

Em 2000, a Comissão Europeia tornava público o Livro Verde sobre Segurança do Abastecimento Energético, apoiado numa estratégia clara de satisfação das necessidades energéticas, já não através de políticas de aumento sistemático da oferta, mas sim de gestão da procura. Ao mesmo tempo publicava o Livro Verde sobre o Comércio de Licenças de Emissão de GEE, que lançava o debate interno na União sobre esta matéria, num quadro de consulta alargada aos parceiros económicos e sociais.

Nesse mesmo ano, era lançado o Primeiro Programa sobre Alterações Climáticas (2000-2003), que viria a ter continuidade, em 2005, com o Segundo Programa. Compreende uma série de acções e medidas de política no contexto das alterações climáticas, tendo em conta os seus impactes e a adaptação aos mesmos. No seu âmbito, funcionam alguns grupos de trabalho, que se ocupam de questões como a oferta e a procura de energia, os transportes, os gases com efeito de estufa, a agricultura e as florestas.

Em Dezembro de 2003, uma decisão da Comissão criava uma Agência de Execução de Energia Inteligente, no quadro do Programa Energia Inteligente - Europa (2003-2006), aprovado pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho, cujos domínios de acção eram o desenvolvimento das energias renováveis e da eficiência energética, incluindo nos edifícios e nos transportes, bem como a sua promoção nos países em desenvolvimento. Neste quadro, a União Europeia comparticipava financeiramente em projectos de criação de agências locais e regionais de energia.

Em 2005, era publicado o Livro Verde sobre Eficiência Energética – Fazer mais com menos -, que procurava lançar o debate sobre como a União Europeia poderia atingir de forma economicamente rendível uma redução do consumo da energia de 20% em relação às projecções para 2020. Previam-se medidas de poupança, no âmbito da melhoria do potencial de eficiência energética, com o desenvolvimento de novas tecnologias e mudanças de comportamento dos consumidores, da criação de emprego e da geração de mais valor acrescentado para a economia europeia⁴⁹.

No final daquele ano, a Comissão Europeia publicou um Plano de Acção para a Biomassa com o objectivo de aumentar a utilização desta fonte energética dos actuais

⁴⁹ A Comissão Europeia calcula que uma poupança da ordem de 20% da energia primária total até 2020 (cerca de 380 Mtep por ano) representaria uma economia anual de 150 mil milhões de euros, aos preços actuais do petróleo, e levaria a uma significativa redução das emissões dos gases com efeito de estufa. Por seu turno, de acordo com o Conselho Alemão para o Desenvolvimento Sustentável, cada milhão de toneladas equivalentes de petróleo poupado em projectos de melhoria da eficiência energética criaria mais 2000 postos de trabalho a tempo inteiro, em comparação com igual investimento que fosse feito no aumento da oferta de energia.

69 milhões de toneladas de equivalente petróleo (cerca de 4% do total do consumo primário de energia da União, em 2003) para 150 milhões de toneladas, o mais tardar em 2010, e levando à criação de 250 mil a 300 mil postos de trabalho, sobretudo nas zonas rurais. A mais longo prazo, prevê-se um potencial de produção de biomassa da ordem de 230 a 250 milhões de toneladas, embora tal possa vir a provocar pressões adicionais sobre a biodiversidade agrícola e florestal e os recursos solo e água.

Ainda no mesmo ano de 2005, era dado início à Campanha Energia Sustentável - Europa (2005-2008), que procura dar um contributo para a realização do grande desígnio de mudar para sempre a paisagem energética europeia, estabelecendo metas quantificadas em domínios como as energias renováveis, o desempenho energético dos edifícios e a utilização dos biocombustíveis nos transportes. Os seus objectivos específicos consistem na sensibilização dos decisores, aos níveis local, regional, nacional e comunitário, na disseminação das melhores práticas e no incentivo ao investimento das empresas em tecnologias energéticas sustentáveis.

Sempre em 2005, foi constituído pela Comissão Europeia o Grupo de Alto Nível sobre Energia, Ambiente e Competitividade⁵⁰, com um mandato de dois anos e o objectivo genérico de apoiar nas iniciativas conducentes à construção de uma política energética europeia coerente. O Grupo tem por missão analisar as relações entre as políticas da indústria, da energia e do ambiente, dentro da ideia da compatibilização da competitividade empresarial com o desenvolvimento sustentável, ocupando-se de matérias como o esquema europeu de licenças de emissão de CO₂ ou o funcionamento dos mercados da energia, sobretudo da electricidade e do gás natural.

O Livro Verde sobre a Estratégia Europeia para uma Energia Sustentável, Competitiva e Segura, de 2006, contém um conjunto de sugestões e apresenta opções capazes de servirem de fundamento a uma futura política energética comum. Identifica seis grandes questões: a concretização do mercado interno da energia (electricidade e gás natural), a garantia de que este mercado possa contribuir para a segurança do abastecimento energético e a solidariedade entre os Estados-membro, a transição para um “cabaz energético” sustentável, eficiente e diversificado, a adopção de uma abordagem integrada no combate às alterações climáticas e, por último, a utilização de incentivos à inovação em tecnologias de elevada eficiência energética e formulação de uma política externa coerente no domínio da energia.

Finalmente, na sequência do Livro Verde da Comissão, o Conselho Europeu da Primavera solicitou a elaboração de um Plano de Acção sobre Eficiência Energética, simultaneamente ambicioso e realista, capaz de contribuir para levar à prática os objectivos da União de promoção da competitividade, de segurança do abastecimento energético e de redução das emissões de dióxido de carbono. O Plano veio a ser aprovado no Conselho Europeu extraordinário, realizado em Outubro de 2006, apresentando um quadro operacional de medidas de política, com vista a ser atingida um aumento de cerca de 20% da eficiência energética na União Europeia até 2020, o que significaria, como se disse, uma redução anual de emissões de CO₂ eq da ordem de 380 Mtep e uma economia também ela anual de cerca de 150 mil milhões de Euros, com efeitos favoráveis significativos no plano da criação de emprego, sobretudo a nível local. O Plano de Acção preconiza a aplicação integral dos instrumentos legais da União Europeia sobre eficiência energética, chama a atenção para a importância da educação e da informação na mudança dos comportamentos dos consumidores, bem como para a

⁵⁰ O Grupo é coordenado por Gunther Verheugen, Vice-Presidente da Comissão para as Empresas e a Indústria, sendo por esta razão conhecido por Grupo Verheugen. É composto por vários Comissários e deputados do Parlamento Europeu, assim como por representantes dos parceiros económicos e sociais: empresas, organizações não governamentais do ambiente, sindicatos, entidades reguladoras.

adopção das melhores práticas em matéria de gestão ambiental e energética, para a necessidade de melhorias de eficiência na transformação da energia e nos sectores residencial e dos transportes, da revisão do regime de financiamento da eficiência energética, avançando, num texto anexo, um conjunto de medidas pormenorizadas para alcançar todos estes objectivos.

Por último o Conselho Europeu da Primavera de 2007 (Bruxelas, 8/9 de Março) deliberou reiterar “(...) *os compromissos de redução absoluta das emissões são a espinha dorsal de um mercado global do carbono e que os países desenvolvidos devem continuar a liderar este processo, comprometendo-se colectivamente a reduzir até 2020 as suas emissões de gases com efeito de estufa na ordem dos 30%, em relação a 1990, tendo em vista reduzir colectivamente até 2050 as suas emissões em 60 a 80%, em relação a 1990.*

Neste contexto, o Conselho Europeu aprova o objectivo da UE de reduzir, até 2020, as emissões de gases com efeito de estufa em 30%, em relação a 1990, como contributo para um acordo global e abrangente para o período pós-2012, desde que outros países desenvolvidos se comprometam a atingir reduções de emissões comparáveis, e os países em desenvolvimento economicamente mais avançados contribuam adequadamente, de acordo com as suas responsabilidades e respectivas capacidades. Convida esses países a apresentar propostas relativas aos seus contributos para o acordo pós-2012.

O Conselho Europeu salienta que a UE está empenhada em transformar a Europa numa economia de alta eficiência energética e com baixas emissões de gases com efeito de estufa e decide que, até à celebração de um acordo global e abrangente para o período pós-2012 e sem prejuízo da sua posição em negociações internacionais, a UE assume o compromisso firme e independente de alcançar até 2020 pelo menos uma redução de 20% das emissões de gases com efeito de estufa, em relação a 1990”.

b) Legislação

No período entre 1992 e 2003, a União Europeia aprovou 12 Directivas relativas à rotulagem ecológica de vários tipos de electrodomésticos, na perspectiva da informação dos consumidores sobre a sua eficiência energética.

Em 1999, foi aprovada uma Directiva⁵¹ relativa à informação dos consumidores no que se refere ao consumo de carburantes pelos veículos automóveis e emissões de CO₂.

Em 2001, era aprovada uma Directiva⁵² sobre a parte da electricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis, criando para esse efeito o quadro regulamentar adequado. Esta Directiva fixa como meta indicativa global 12 % do consumo nacional bruto de energia em 2010 e, em especial, a quota indicativa de 22,1 % de electricidade que tenha origem em fontes renováveis, entendidas num sentido muito amplo, dentro do qual estão incluídas a energia eólica, a solar, a geotermia, a energia das ondas e das marés, a hídrica e a biomassa. Nesse mesmo ano, o Regulamento (EC) n. 2422, de 6 de Novembro, estabelecia um programa de rotulagem ecológica dos equipamentos de escritório, com o objectivo da promoção da eficiência energética.

No ano seguinte, a União aprovava uma Directiva⁵³ sobre o desempenho energético dos edifícios, com o objectivo de promover a melhoria da eficiência energética no sector residencial, sendo estabelecida como meta, a atingir até 2010, uma poupança de energia da ordem de 22%.

⁵¹ Directiva 1999/94/EC, de 13 de Dezembro.

⁵² Directiva 2001/77/CE, de 27 de Setembro.

⁵³ Directiva 2002/91/CE, de 16 de Dezembro.

No ano de 2003, eram aprovadas mais algumas Directivas. Primeiro, a Directiva⁵⁴ sobre a promoção dos biocombustíveis líquidos e outras energias renováveis nos transportes, que estabelece que, até 2010, 5,75% dos carburantes rodoviários tenham a sua origem em produtos agrícolas: oleaginosas, no caso do biodiesel e cereais, batata, beterraba, no caso do bioetanol. Depois, as novas Directivas⁵⁵ sobre o mercado interno de electricidade, e do gás natural que fixava regras comuns de funcionamento destes dois mercados, com os objectivos da redução do risco da emergência de posições dominantes, da garantia de tarifas não discriminatórias no acesso à rede de distribuição e da defesa dos direitos dos pequenos consumidores, ao mesmo tempo que procurava assegurar que as infraestruturas técnicas, tais como as redes de transporte do gás e da electricidade, funcionassem do modo mais eficiente possível, sendo separada a gestão das redes de transporte da energia da sua produção e comercialização e constituídas entidades reguladoras nacionais, com a missão principal de zelar pela observância das regras da concorrência, sem prejuízo das obrigações de serviço público.

Nesse mesmo ano, a União aprovava também uma Directiva⁵⁶, que regulamenta o esquema europeu de comércio das licenças de emissão de GEE, especificando os sectores económicos e os GEE nele contemplados. E, por fim, uma última Directiva⁵⁷ relativa à fiscalidade dos produtos energéticos e electricidade, ampliando a todos os produtos energéticos o âmbito do sistema da taxa mínima, que estava anteriormente limitado aos combustíveis fósseis, dentro de um propósito de redução das distorções fiscais à concorrência no sector e de incentivo ao uso eficiente da energia.

Em 2004, foi aprovada uma Directiva⁵⁸ sobre cogeração, regulando o funcionamento das respectivas unidades, num propósito de poupança da energia resultante da produção combinada de calor e de electricidade.

Em 2005, uma outra Directiva⁵⁹ estabelecia um quadro de pré-requisitos de concepção ecológica dos produtos que usam energia, de modo a reduzir os seus impactes ambientais, tendo em atenção que é na fase da concepção que é fundamentalmente determinado o nível de poluição que os produtos irão gerar durante todo o seu ciclo de vida.

Uma Directiva⁶⁰ de 2006 aborda questões relativas à melhoria do desempenho dos serviços energéticos, tendo em atenção as suas incidências na segurança do abastecimento energético e na mitigação das emissões de CO₂ e de outros gases com efeito de estufa.

2.4. Situação energética em Portugal⁶¹

2.4.1. O perfil das aquisições de energia e do seu consumo

A estrutura das nossas aquisições de energia, bem como a dos seus consumos, primário e final, espelha bem a dependência externa do país em matéria energética. Aliás, a elevada dependência do exterior implicou uma factura energética líquida (saldo líquido das importações de energia) que não cessou de crescer, tendo passado de 1.520 milhões de euros, em 1995, para 4.086 milhões de euros, em 2004, isto é, um aumento de 269%

⁵⁴ Directiva 2003/30/CE, de 8 de Maio.

⁵⁵ Directivas 2003/54/CE e 2003/55/CE, ambas de 26 de Junho.

⁵⁶ Directiva 2003/87/CE, de 13 de Outubro.

⁵⁷ Directiva 2003/96/CE, de 27 de Outubro.

⁵⁸ Directiva 2004/8/CE, de 11 de Fevereiro.

⁵⁹ Directiva 2005/32/CE, de 6 de Julho.

⁶⁰ Directiva 2006/32/CE, de 5 de Abril.

⁶¹ Uma versão anterior do tópico “Situação energética em Portugal” foi publicada na Revista “Indústria” da autoria de Jaime Braga: “Energia – Que Estratégia para Portugal?”, *Revista Indústria*, nº57, Ano XXI, Março-Abril de 2006.

em dez anos⁶². A evolução desses consumos entre 1990 e 2004 demonstra que não se conseguiu reduzir essa dependência, não se recorreu devidamente ao nosso potencial energético endógeno e que a alternativa do gás natural, ainda em expansão, veio diversificar a oferta, melhorar a eficiência na utilização, reduzir alguns impactos ambientais, mas de modo algum minorou os efeitos económicos negativos das crises petrolíferas.

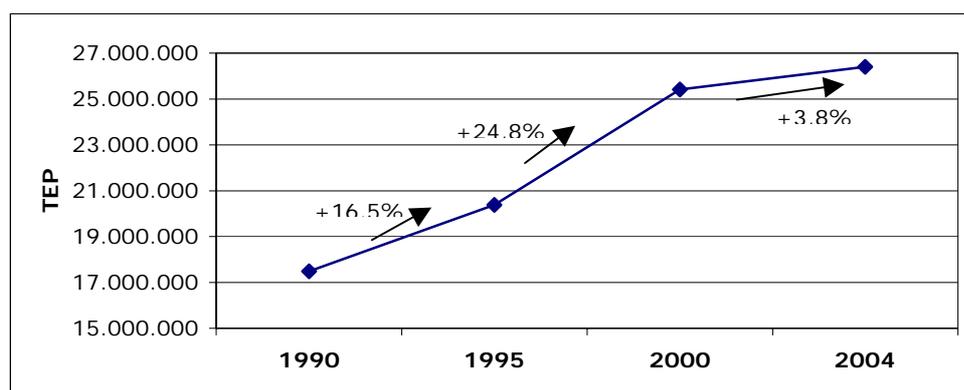
Quadro 2.6.
Balço Energético – Consumos Primários de Energia⁶²

	Unidade : TEP				
	1990	1995	2000	2003	2004
Carvão	2.760.356	3.603.782	3.813.147	3.355.826	3.375.036
Petróleo	11.588.960	13.550.900	15.439.418	15.205.431	15.368.720
Electricidade	803.584	810.636	1.108.884	1.671.582	1.507.666
Gás Natural			2.360.817	2.648.727	3.316.478
Outros	2.330.676	2.410.496	2.699.183	2.804.603	2.829.379
TOTAL	17.483.576	20.375.814	25.421.449	25.686.169	26.397.279

Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

Entre 1990 e 2004, o país aumentou os seus consumos primários em cerca de 50%, sobretudo à custa do aumento dos consumos de petróleo e do recurso ao gás natural, sem esquecer a importação de electricidade, antes marginal, mas hoje sistemática

Gráfico 2.11
Evolução dos consumos de energia primária



Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

As importações de energia primária, entre 1990 e 2004, têm-se situado entre 82% e 85% do total, e têm sido a resposta privilegiada ao crescimento das necessidades de energia derivadas do desenvolvimento económico e social adoptado.

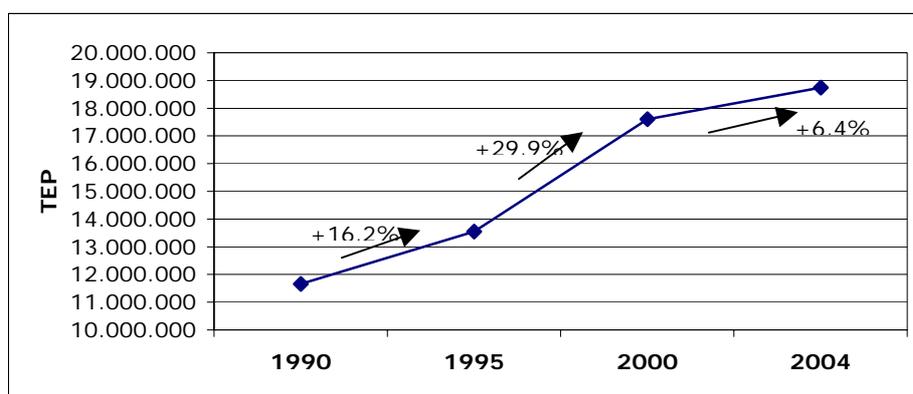
⁶² Embora não seja uma fonte primária de energia, inclui-se a electricidade neste quadro por ser o modo usual de apresentação dos balanços energéticos. Para um melhor esclarecimento veja-se o que se diz no Glossário em Anexo.

Quadro 2.7.
Balço Energético – Consumos Finais de Energia

	Unidade: TEP				
	1990	1995	2000	2003	2004
Carvão	657.668	599.992	506.146	139.837	87.605
Petróleo	6.497.419	7.893.937	10.111.707	10.494.160	10.649.884
Electricidade	2.010.912	2.469.232	3.300.152	3.711.987	3.841.511
Gás de Cidade e Derivados	92.326	91.642	73.770		
Gás Natural			939.824	1.267.147	1.368.539
Calor	646.914	901.756	1.043.927	1.051.034	1.087.959
Outros	1.759.026	1.597.206	1.633.164	1.687.584	1.703.349
TOTAL	11.664.265	13.553.765	17.608.690	18.351.749	18.738.847

Fonte: DGGE

Gráfico 2.12
Evolução dos consumos de energia final



Fonte:

Direcção Geral de Geologia e Energia

Não só cresceram significativamente os consumos finais de energia, no período entre 1990 e 2004, como a sua conversão em riqueza material evidencia uma eficiência em declínio. Basta observar que se o país necessitou, em 1993, de um gasto de 229 quilogramas de equivalente petróleo por cada mil euros de riqueza gerada, este valor subiu para 251, em 2004, situando-se 40 pontos acima da média comunitária (UE25).

Quadro 2.8.
Intensidade energética
(consumo de energia / PIB)

[Quilogramas Equivalentes de Petróleo por 1.000 euros

	1993	2003
Dinamarca	153,7	128,2
Austria	146,4	150,5
Alemanha	183,4	159,5
Irlanda	239,0	161,7
França	209,1	187,6
UE15	211,9	190,8
Itália	193,9	192,6
Luxemburgo	292,7	201,5
Países Baixos	236,4	208,7
UE25	239,9	209,5
Reino Unido	269,9	213,1
Suécia	266,4	218,6
Bélgica	244,3	223,9
Espanha	215,2	226,6
Grécia	261,9	250,1
Portugal	229,2	251,3
Malta	337,0	269,0
Chipre	308,3	278,6
Finlândia	312,7	280,7
Eslovénia	391,4	338,1
Hungria	758,8	582,0
Polónia	1.615,2	663,1
Letónia	1.217,5	728,8
República Checa	1.134,1	889,6
Eslováquia	1.289,7	937,3
Lituânia	1.641,8	1.204,8
Estónia	1.912,5	1.208,4

Fonte: Eurostat

Consumo final de energia per capita
[Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP) por habitante]

Esta situação é tanto mais preocupante quanto, como se pode ver no Quadro seguinte, Portugal é, ao mesmo tempo, um dos países da Europa dos 25 com menores consumos de energia por habitante: 1,8 tep/hab., em 2003, o que representa cerca de 72% da média comunitária.

Quadro 2.9

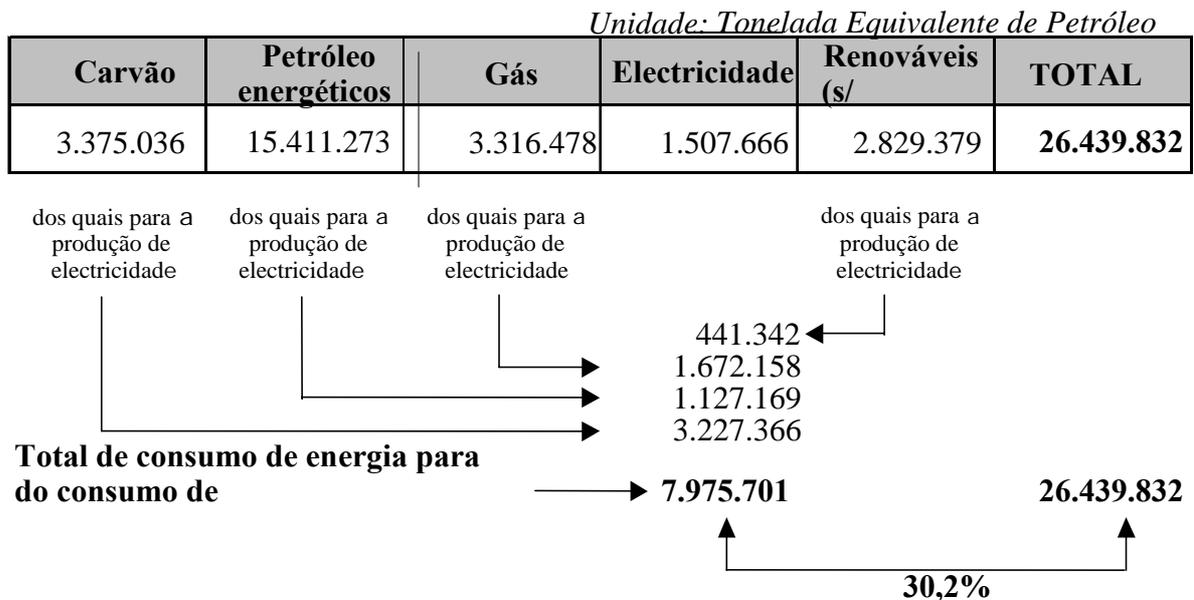
	1993	2003
Malta	1,2	1,2
Lituânia	1,3	1,2
Polónia	1,7	1,5
Letónia	1,7	1,6
Hungria	1,5	1,7
Portugal	1,2	1,8
Grécia	1,5	1,9
Estónia	1,9	2,0
Eslováquia	2,0	2,0
Espanha	1,5	2,2
Itália	1,9	2,3
Eslovénia	1,8	2,4
UE25	2,3	2,5
República Checa	2,7	2,5
Chipre	2,1	2,5
Reino Unido	2,5	2,5
UE15	2,4	2,6
França	2,5	2,6
Dinamarca	2,8	2,8
Alemanha	2,7	2,8
Irlanda	2,1	2,8
Áustria	2,5	3,2
Países Baixos	3,1	3,2
Bélgica	3,3	3,7
Suécia	3,7	3,8
Finlândia	4,2	4,9
Luxemburgo	9,2	8,8

Fonte: Eurostat

2.4.2. O sector eléctrico.

É oportuno frisar que a electricidade, que representa apenas 20% do consumo final de energia, custa na realidade cerca de 30% da energia primária utilizada, conforme se mostra na figura 2.1., que reflecte a situação em 2004.

Figura 2.1.



Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

Pode assim verificar-se que as necessidades de electricidade, em 2004 (4 milhões de toneladas equivalentes de petróleo), obrigaram à aquisição ou toma de outras formas de energia num total de cerca de 8 milhões de toneladas equivalentes de petróleo. A satisfação do consumo nacional de electricidade, no ano de 2004, foi realizada à custa de 30% das várias formas de energia importada e dos recursos naturais utilizados (hidroelectricidade, energia eólica, biomassa).

Este valor tem sido razoavelmente constante ao longo dos últimos anos, mas o aumento do consumo de electricidade, aliado à perda progressiva do peso da hidroelectricidade, está a criar a tendência para a sua subida.

Esta tendência altista é muito penalizadora da balança comercial e está a ser travada, na aparência, por importações maciças de electricidade.

Estas importações, em Janeiro de 2006, pese embora tal ser uma consequência da seca verificada em 2005, assumiram-se já como a segunda origem da electricidade, após a produção por via térmica, conforme quadro seguinte.

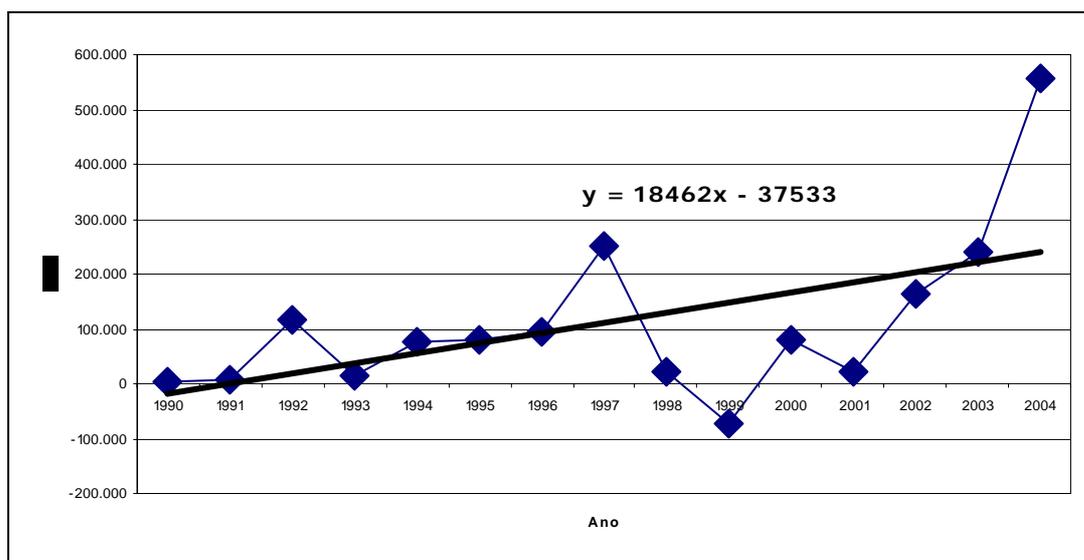
Quadro 2.9.
Origens da electricidade (Janeiro 2006)

Produção térmica	2.736 GWh
Saldo importador	706 GWh
Produção em regime especial (eólicas, mini-hídricas, cogeração)	674 GWh
Produção hídrica	648 GWh

Fonte: Rede Eléctrica Nacional

A evolução do saldo importador de electricidade é também um indicador relevante do grau de dependência energética do exterior que atingimos relativamente às fontes externas.

Gráfico 2.13
Saldo importador de electricidade (importações – exportações; TEP)



Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

É igualmente interessante avaliar a natureza e a evolução dos consumos e perdas do sector energético nos últimos quinze anos.

O sector eléctrico, nos últimos 15 anos, quase duplicou a potência instalada e aumentou a sua produção em 80%, ao mesmo tempo que reduziu os níveis de perdas e de autoconsumos de electricidade.

Quadro 2.10

Unidade: TEP

Ano	Consumo total	Disponível para consumo final	Perdas no transporte	Autoconsumo do sector energético
1990	2.454.404	2.010.912	284.365	156.374
1995	2.938.331	2.469.232	293.143	173.548
2000	3.843.684	3.300.152	319.922	220.751
2004	4.436.445	3.841.511	348.902	246.032

Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

As perdas no transporte que, em 1990 representaram 11,6% do total de electricidade produzida, foram reduzidas em 2004 para 7,9% do mesmo total.

Igualmente, o peso do autoconsumo também foi reduzido, no mesmo período de tempo, de 6,4% para 5,5%.

2.4.3. Petróleo e derivados

De acordo com os dados fornecidos pela DGGE, o balanço do sector petrolífero, no que respeita a perdas e autoconsumos entre 1990 e 2004 é o seguinte:

Quadro 2.11

Unidade: TEP

Ano	Consumo primário para fins energéticos	Consumos do sector energético	Perdas
1990	9.888.027	531.407	112.421
1995	12.128.655	750.451	151.256
2000	13.789.955	772.035	73.791
2004	13.667.432	846.207	76.028

Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

Regista-se a redução das perdas, um dado que é económica e ambientalmente relevante, mas que está longe de poder contrabalançar os impactes acrescidos, que resultam do aumento do consumo de energia, em geral, e do próprio sector energético.

2.4.4. Gás natural

O gás natural é de introdução recente no nosso país e o seu consumo ainda está em evolução. Espera-se que ele se intensifique com a entrada em exploração nos próximos anos de oito novas centrais de ciclo combinado. O gás natural chega-nos de duas origens geográficas: do norte de África (Argélia), através do gasoduto que atravessa a Espanha e da Nigéria, sob a forma liquefeita (GNL), para que já foi construído um terminal em Sines.

Quadro 2.12

Unidades: TEP e %

Ano	Consumo primário para fins energéticos	Perdas no transporte	% de perdas no transporte
2000	2.134.991	7.830	0.4%
2004	3.316.478	19.546	0.6%

Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

2.4.5. Transformação directa de combustíveis em electricidade

A evolução do “cabaz” de combustíveis usados pelo sector electroprodutor, entre 1990 e 2004, é como segue.

Quadro 2.13

Ano	Carvão	Petróleo e derivados	Gás natural	Lenhas e biomassa	Unidade: TEP
					Electricidade produzida
1990	2.027.152	1.918.913	0	0	1.513.342
1995	2.918.111	1.858.165	0	0	1.820.914
2000	3.206.095	1.135.380	1.095.408	174.271	2.316.579
2004	3.227.366	691.886	1.493.815	208.218	2.465.158

Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

A introdução do gás natural e o recurso à tecnologia das centrais de ciclo combinado permitiu que o rendimento da produção de electricidade através de combustíveis subisse, em 15 anos, de 38,4% para 43,9%, o que é de assinalar, como dado positivo numa óptica de aumento do rendimento da conversão energética.

2.4.6. Cogeração

A cogeração, produção combinada de calor e de electricidade, teve, nos últimos quinze anos, um considerável incremento e constituiu-se como um factor de descentralização da produção de electricidade e de incremento da utilização racional da biomassa, desde que exista actividade industrial que lhe dê suporte.

Quadro 2.14

Ano	Petróleo derivados	Gás natural	Outros gases	Biomassa e outros renováveis	Unidade: TEP	Calor produzido
					Electricidade produzida	
1990	704.815	0	45.958	571.650	-137.477	894.478
1995	1.117.825	0	62.056	813.289	-306.782	1.170.185
2000	1.212.372	146.396	113.399	891.747	-412.805	1.301.137
2004	1.006.188	436.543	33.055	917.812	-462.967	1.361.040

Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

Os rendimentos da cogeração situados acima dos 70% são garantia do bom uso das fontes de energia.

2.4.7. Origens de energia para a obtenção de electricidade

Quadro 2.15

Ano	Unidades: TEP e %				Rendimento global da produção de electricidade face à energia primária usada	
	Combustíveis para produção directa de electricidade	Hidro-Electricidade	Eólica e geotérmica	Saldo importador		Combustíveis para cogeração (parte proporcional)
1990	3.946.065	799.972	430	3.182	176.253	49.8%
1995	4.776.276	727.044	4.988	78.604	414.011	49.0%
2000	5.611.154	1.007.490	21.328	80.066	569.386	52.7%
2004	5.621.285	872.642	77.658	557.366	607.568	57.3%

Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

O rendimento global da produção de electricidade face à energia primária usada, que era inferior a 50% em 1990, foi, em 2004, de cerca de 57%.

A subida deste indicador deve-se, sobretudo, ao aumento das importações de electricidade que antes se constituíam como meras trocas técnicas com o sistema espanhol e hoje é uma realidade ditada pela abertura do mercado da electricidade.

É de salientar que a contribuição das energias renováveis (biomassa, hídrica, eólica e geotérmica) para a produção de electricidade representavam, em 1990, quase 35% do total, quando em 2004 eram apenas de cerca de 29%.

É curioso verificar que em termos de dependência externa, houve estabilidade da contribuição do carvão para a produção de electricidade, em valor relativo.

Objectivamente, o gás natural veio substituir parcialmente o petróleo e seus derivados na produção de electricidade.

Com o aumento das importações de electricidade, a dependência externa total neste capítulo agravou-se sendo agora superior a 70%.

Os consumos finais de energia por sectores reflectem bem os rumos traçados para o desenvolvimento do país.

Quadro 2.16
Consumos Finais de Energia por Sectores

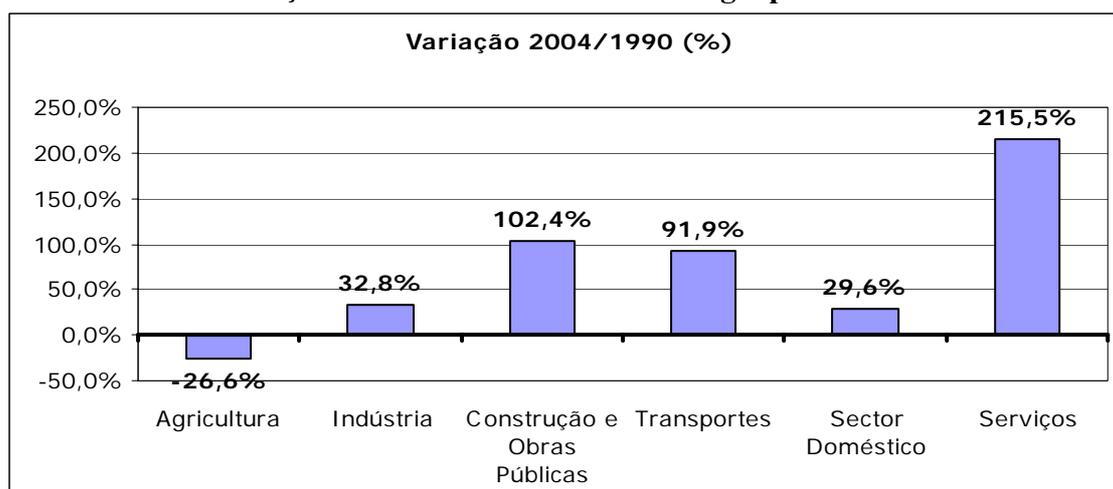
	Unidade: TEP				
	1990	1995	2000	2003	2004
Agricultura	568.318	582.097	667.998	424.012	416.888
Indústria	4.129.901	4.415.251	5.499.343	5.353.321	5.484.107
Construção e Obras Públicas	180.758	289.825	273.913	321.671	365.783
Transportes	3.578.734	4.643.549	6.423.221	6.878.085	6.869.318
Sector Doméstico	2.427.805	2.546.759	2.934.439	3.068.464	3.145.964
Serviços	778.748	1.076.284	1.809.776	2.306.196	2.456.787
TOTAL	11.664.264	13.553.765	17.608.690	18.351.749	18.738.847

Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

A leitura combinada do Quadro 2.16 e do Gráfico 2.14, mostra-nos a existências de tendências muito díspares no que se refere ao consumo final de energia pelos vários

sectores da actividade económica do país, nos últimos quinze anos: enquanto que nos sectores da indústria e doméstico, ele cresceu moderadamente e declinou mesmo na agricultura, os transportes e o sector dos serviços conheceram aumentos muito fortes, e que em larga medida são responsáveis pela trajectória que o país seguiu no sentido do não cumprimento dos compromissos assumidos internacionalmente e no seio da União Europeia no que se refere às emissões dos gases com efeito de estufa.

Gráfico 2.14
Evolução dos consumos finais de energia por sectores



Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

O desenvolvimento do país, claramente, não privilegiou a indústria, que é fonte de geração de valor, nem a satisfação do conforto doméstico. Deste modo, não é de espantar que se assista ao crescimento das emissões de gases com efeito de estufa gerados pelos transportes e pelo grande crescimento da procura de electricidade, apesar da melhoria da eficiência que se verificou nos sectores energético e da indústria ter, ao longo deste período de 15 anos, modificado o seu perfil de consumo de energia.

A indústria, sector tradicionalmente determinante no perfil energético nacional, como consumidor final de energia, foi, em 2000, suplantada pelo sector dos transportes; em 2004, o conjunto “sector doméstico” mais “serviços” também ultrapassou a indústria.

Quadro 2.17
Peso dos sectores no consumo de energia

	1990	2004
Indústria	35,4%	29,3%
Transportes	30,7%	36,7%
Sector doméstico	20,8%	16,8%
Serviços	6,7%	13,1%
Agricultura	4,9%	2,2%
Construção e Obras Públicas	1,5%	2,0%
TOTAL	100,0%	100,0%

Fonte: Direcção Geral de Geologia e Energia

Pode, em conclusão, afirmar-se que as políticas públicas que visam a redução das intensidades energética e carbónica da economia nacional devem estar essencialmente apontadas para os enormes potenciais de melhoria da eficiência energética existentes nos sectores dos transportes e residencial (doméstico e serviços).

2.5. Os comportamentos individuais e a energia

Grande parte dos estudos feitos sobre energia centra-se nas componentes económica e técnica. Os aspectos sociais são ignorados ou apontados como o grande obstáculo ou barreira à concretização do potencial técnico e à eficaz implementação de políticas de ambiente. Para além desta limitação, é habitual focar aquilo que de mais individual existe nas opções quotidianas dos cidadãos (que lâmpadas possui, se se desloca de carro, quantas máquinas lava por semana) e menos a reprodução diária e rotineira, que resulta de condicionamentos estruturais dessas opções (de que transporte público dispõe, por exemplo).

Se o objectivo é alterar os padrões de consumo de energia é fundamental conhecer os factores que os determinam ou moldam. Ainda que a dimensão dos comportamentos individuais seja fundamental, não se pode subestimar os factores externos à esfera de decisão mais próxima do indivíduo. Por exemplo, até que ponto é que a organização das cidades e vilas promove a tendência para serem os pais a levar os filhos à escola de carro em detrimento de percorrerem o percurso a pé ou de autocarro?

A invisibilidade da energia também pode introduzir dificuldades acrescidas, sendo muitas vezes difícil reconhecer não só os seus usos, como estabelecer a relação entre os aparentemente inócuos e invisíveis padrões de uso da energia e os impactos decorrentes para o ambiente global.

Na ausência de estudos realizados especificamente em Portugal sobre este tema, são aqui considerados os estudos realizados no âmbito europeu – Eurobarómetro. Neles as percepções, expectativas e comportamentos dos europeus, sobre um conjunto alargado de questões, são avaliados regularmente. A actual centralidade da temática da energia está bem espelhada no facto de, no espaço de seis anos, se terem realizado quatro inquéritos Eurobarómetro sobre esta temática. Os relatórios aqui considerados foram: “Questões energéticas: Assuntos, Opções e Tecnologias” de Dezembro de 2002; “Atitudes em relação à energia” de Janeiro de 2006; “Assuntos energéticos” de Novembro de 2006; e “Tecnologias de Energia: Conhecimento, Percepção e Medidas” de Janeiro 2007⁶³.

Através de um breve resumo dos principais resultados dos quatro estudos do Eurobarómetro, realizados desde 2000 sobre a temática da energia, procura-se sublinhar as tendências mais marcadas. Os resultados para Portugal são sempre apresentados por comparação com a média comunitária (sendo que num caso se refere à UE15 e nos outros à UE25).

Ainda que a análise do Eurobarómetro não permita ir muito além na compreensão do contexto em que os comportamentos individuais relativamente à energia são moldados, ela explora as percepções sobre os caminhos mais desejáveis em termos de política energética, e permite observar convergências ou divergências com os restantes parceiros comunitários. Como existe o cuidado de repetir algumas das questões, também é possível observar as opções mais recorrentes.

⁶³ Para mais fácil compreensão ao longo do texto será usada a data como identificador do estudo a que se reportam os comentários.

2.5.1. Análise dos dados

2.5.1.1. Energia na União Europeia: percepções gerais

Em geral, os cidadãos europeus (UE15) (Eurobarómetro: Dezembro de 2002) têm uma ideia vaga da estrutura geral de consumo de energia, registando-se alguma tendência para atribuir uma menor importância ao sector dos transportes do que ele de facto assume. Portugal é, dos 15 países da UE, o que dá menor relevo ao transporte enquanto sector consumidor de energia (no que é seguido por outros países do sul da Europa), subestimando o seu peso (p.46).

Esta tendência mantém-se no estudo realizado 4 anos depois (Eurobarómetro: Janeiro de 2007), ainda que agora já considerando os 25 Estados-membros. Portugal continua a ser dos países que menos importância atribui ao sector dos transportes, sendo o segundo em 25 a reunir menos respostas em torno deste sector enquanto sorvedouro de energia (p.16).

A grande maioria dos cidadãos europeus considera que o consumo de energia está a aumentar no seu país (86%) e na União Europeia (79%), para além de acreditar que será possível poupar energia através da implementação de medidas de baixo custo. Contudo, neste caso, Portugal é dos 15 o que menos parece acreditar nas medidas de poupança energética, sendo que a média da UE é 80% e o resultado de Portugal é de 69%. De referir que temos o número mais elevado de inquiridos que não sabe responder a esta pergunta (21%, quando a média da UE é de 11%) (p.47).

Quando questionados sobre o grau de influência que cada grupo pode ter na alteração dos padrões de consumo de energia na UE, as indústrias e os governos nacionais e instituições europeias assumem o maior protagonismo. O papel dos cidadãos parece assim ser relegado para segundo plano, quer na média europeia (muito embora neste caso surja à frente das instituições europeias), quer, particularmente, nos resultados registados em Portugal (p.90). Em Portugal parece ser assim mais marcada a tendência de atribuir a outros a responsabilidade pelo contributo mais significativo para alterar a situação actual.

Tabela 1 – Grupos que mais impacto podem ter na quantidade de energia usada na UE

	PORTUGAL (%)	UE 15 (%)
CIDADÃOS	28	37
INDÚSTRIAS	41	52
INSTITUIÇÕES EUROPEIAS	31	32
GOVERNOS NACIONAIS	33	38
AUTORIDADES LOCAIS E REGIONAIS	12	18
NS/NR	12	9

* Questões energéticas: Assuntos, Opções e Tecnologias; Dezembro de 2002

2.5.1.2. O papel da informação

Em 2002, cerca de dois terços dos inquiridos (61%) consideravam importante conhecer a quantidade de electricidade usada nas suas casas e 68% responderam que sabiam quanta electricidade foi usada nas suas casas no ano anterior (p.53). Para Portugal os valores foram de 55% e 58%, respectivamente (Eurobarómetro: Dezembro de 2002).

No que concerne às áreas em relação às quais os Europeus gostariam de receber informação, os assuntos concretos parecem ser os que reúnem maior consenso, o mesmo acontecendo em relação a Portugal.

Tabela 2 – Assuntos sobre os quais gostaria de ter mais informação

	PORTUGAL (%)	UE 15 (%)
COMO POUPAR ENERGIA EM CASA	51	53
COMO POUPAR ENERGIA NO LOCAL DE TRABALHO	13	13
COMO USAR FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL EM CASA	34	42
QUAIS AS ALTERNATIVAS AO PETRÓLEO PARA OS VEÍCULOS	29	39
SEGURANÇA DAS CENTRAIS E RESÍDUOS NUCLEARES	25	36
NOVAS ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS (HIDROGÉNIO, FUSÃO, ETC.)	17	27
ACTIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DA UE SOBRE ENERGIA	16	23

* Questões energéticas: Assuntos, Opções e Tecnologias; Dezembro de 2002

A clara valorização da dimensão da informação, que se expressa no desejo directo de poder dispor de mais informação sobre temas tão concretos como “poupar energia em casa”, ou até como “integrar energias renováveis no espaço familiar”, voltará a ser sublinhada quando se questionam as medidas mais eficazes para evitar o desperdício energético, como adiante veremos.

Não obstante a centralidade que a dimensão informativa parece assumir entre os inquiridos, o facto é que as fontes mais comuns de recolha dessa informação tendem a centrar-se em formas passivas, pondo em relevo uma eventual falta de empenho na procura da informação tão frequentemente desejada. Em termos das principais fontes de informação sobre a temática da energia, a televisão, os jornais e outras publicações de interesse geral, bem como a rádio, são as que assumem maior relevo, ainda que com pesos bastante diferentes. As empresas que actuam na área da energia, bem como as agências de energia e as autoridades locais assumem valores baixos, ainda mais acentuados em Portugal (p.60), demonstrando que existe ainda muito espaço para a sua acção e aproximação aos cidadãos.

Tabela 3 – Principais fontes de informação sobre energia

	PORTUGAL (%)	UE 15 (%)
TELEVISÃO	87	80
RÁDIO	15	27
INTERNET	7	10
JORNAIS E OUTRAS PUBLICAÇÕES DE INTERESSE GERAL	25	47
PUBLICAÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	7	9
EMPRESAS LIGADAS À ENERGIA	4	11
AGÊNCIAS DE ENERGIA E AUTORIDADES LOCAIS	2	6

* Questões energéticas: Assuntos, Opções e Tecnologias; Dezembro de 2002

Já quando questionados sobre a confiança depositada nas possíveis fontes de informação sobre a temática da energia, são os cientistas, bem como as

organizações não governamentais ligadas à área do ambiente e da defesa do consumidor, que surgem claramente destacados (p.24) (Eurobarómetro: Janeiro 2007). Não deixa de ser interessante observar que parece haver alguma discrepância entre as fontes de informação mais utilizadas e a confiança que nelas se deposita. Ainda que Portugal apresente um nível de confiança nos jornalistas bastante superior ao registado na média comunitária, não deixa ainda assim de ser um valor que se situa abaixo dos 50%, o que pode deixar antever uma relativa desconsideração do problema da energia (tabela 11). De facto, a questão não parece despoletar uma proactividade na procura de informação em fontes que inspiram confiança, mesmo quando a informação é tida como o caminho mais seguro para um comportamento mais eficiente, como veremos de seguida.

Tabela 4 – Confiança nas fontes de informação (total+bastante)

	PORTUGAL (%)	UE 15 (%)
CIENTISTAS	72	71
ONG – AMBIENTE E DEFESA DO CONSUMIDOR	70	64
UNIÃO EUROPEIA	57	44
JORNALISTAS	45	31
PODER REGIONAL/LOCAL	43	38
EMPRESAS LIGADAS À PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	43	35
GOVERNO	36	29
PARTIDOS POLÍTICOS	16	13

- Questões energéticas: Assuntos, Opções e Tecnologias; Dezembro de 2002

O manifesto interesse e valorização da componente informativa em relação à temática da energia é também reiterado em dois outros estudos (Janeiro de 2006 e Novembro de 2006) quando se procura aferir as medidas que os cidadãos consideram fundamentais para a adopção de comportamentos energeticamente sustentáveis. Quando questionados sobre quais deverão ser as prioridades das autoridades para ajudar as pessoas a reduzirem o seu consumo energético, a existência de mais informação.

Tabela 5 – No sentido de reduzir o consumo de energia, quais deverão ser as prioridades dos Governos?

	PORTUGAL (%)*	EU25 (%)*	PORTUGAL (%)**	EU25 (%)**
FACULTAR MAIS INFORMAÇÃO SOBRE O USO EFICIENTE DA ENERGIA	51	43	62	49
DESENVOLVER INCENTIVOS FISCAIS PARA PROMOVER O USO EFICIENTE DA ENERGIA	33	40	22	40
ADOPTAR PADRÕES DE EFICIÊNCIA MAIS ELEVADOS PARA EQUIPAMENTOS CONSUMIDORES DE ENERGIA	42	32	36	30
CONTROLAR DE FORMA MAIS ESTRITA A APLICAÇÃO DOS PADRÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EXISTENTES	18	21	13	20
NÃO SABE	9	11	14	10
OUTRA	1	2	0	2

* Eurobarómetro – Atitudes em relação à energia; Janeiro de 2006

2.5.1.3. Papel das instituições públicas

No que diz respeito ao nível institucional de decisão mais adequado para responder aos novos desafios energéticos colocados, a União Europeia tende a recolher maior apoio dos europeus, do que qualquer outro nível de decisão. Contudo, quando comparamos dois dos Eurobarómetros (Janeiro de 2006 e Novembro de 2006) verificamos que o protagonismo europeu parece estar a diminuir em favor de soluções mais próximas dos cidadãos, com particular destaque para a esfera nacional. Em Portugal registou-se uma evolução clara neste sentido, sendo que se passou de um valor acima da média comunitária para um valor ligeiramente abaixo, abrindo mais espaço à decisão nacional na área da política energética. Ainda assim, mantém-se uma percentagem mínima reservada ao nível regional e local, o que parece indicar que o papel das autoridades locais, enquanto promotores da eficiência energética e da implementação de energias renováveis, é ainda em larga medida ignorado pelos cidadãos. Para os cidadãos europeus (e de forma ainda ligeiramente mais acentuada em Portugal) as decisões estratégicas sobre energia parecem dever centrar-se em esferas afastadas do seu quotidiano, longe do seu escrutínio e da sua capacidade de influência, o que também demonstra desconfiança nas autoridades nacionais para desempenhar esse papel.

Tabela 6 – Qual o nível mais apropriado para a tomada de decisão em matéria de energia?

	PORTUGAL (%)*	EU25 (%)*	PORTUGAL (%)**	EU25 (%)**
NÍVEL EUROPEU	51	47	40	39
NÍVEL NACIONAL	30	37	37	42
NÍVEL LOCAL	6	8	7	12
NÃO SABE	12	7	16	7

* Eurobarómetro – Atitudes em relação à energia; Janeiro de 2006

** Eurobarómetro – Assuntos energéticos; Novembro de 2006

Quando questionados sobre quais as prioridades que cada Governo deveria assumir no sentido de reduzir a actual dependência energética, o melhor uso de energias renováveis e o investimento em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia são apresentados como os principais meios para resolver o problema (p.7). As diferenças entre as opções defendidas pelos portugueses e as defendidas pelos restantes europeus são pouco significativas, com excepção da que se refere à necessidade de investir no desenvolvimento e uso da energia solar, onde a média europeia excede o valor registado em Portugal em cerca de 11%. Este dado aponta mais uma vez para o nível de desinformação dos portugueses se pensarmos, por um lado que Portugal é um dos países com maior número de horas de sol por ano e o menor número de painéis solares instalados e, por outro que as propostas governamentais propõem um aumento até um milhão de m² de painéis solares e o seu uso generalizado no aquecimento de água.

Tabela 7 – No sentido de reduzir a dependência da importação de recursos energéticos, quais deverão ser principais opções dos Governos nos próximos anos?

	PORTUGAL (%)	EU25 (%)
PROMOVER A INVESTIGAÇÃO EM NOVAS TECNOLOGIAS DE ENERGIA – HIDROGÉNIO, CARVÃO LIMPO, ETC.	39	41
DESENVOLVER O USO DE ENERGIA SOLAR	37	48
DESENVOLVER O USO DE ENERGIA EÓLICA	34	31
REGULAR DE FORMA A REDUZIR A DEPENDÊNCIA DO PETRÓLEO	31	23
NÃO SABE	13	8
DESENVOLVER A ENERGIA NUCLEAR	5	12
NENHUMA DAS ANTERIORES	1	1

* Eurobarómetro – Atitudes em relação à energia; Janeiro de 2006

Sublinhe-se o peso diminuto que tanto em Portugal como na UE em geral é atribuído à energia nuclear.

2.5.1.4. Papel dos consumidores

É sabido que aos cidadãos, enquanto consumidores, está reservado um importante papel na concretização das políticas de poupança de energia, não só pela adesão mais ou menos entusiasta às medidas que vão sendo implementadas, mas também porque a conduta assumida pode ter como resultado diferentes consumos energéticos, perante a mesma solução.

Através dos Eurobarómetros é possível explorar algumas práticas, bem como a abertura para integrar ou aceitar determinadas medidas conducentes a uma sociedade mais sustentável do ponto de vista energético.

No sentido de perceber qual a importância atribuída ao consumo da energia no momento de adquirir determinados bens foram avaliados três objectos de consumo substancialmente diferentes entre si - carro, frigorífico e lâmpada (Eurobarómetro: Janeiro 2006). Os dados indicam que Portugal, em comparação com a média europeia, é mais atento ao consumo energético das lâmpadas, mas está ainda muito abaixo da média comunitária no que diz respeito à aquisição do carro ou de um frigorífico.

Tabela 8 – Na compra destes equipamentos, qual a atenção dedicada ao seu consumo de energia?

	AUTOMÓVEL (%)		FRIGORÍFICO (%)		LÂMPADA (%)	
	PORTUGAL	EU25	PORTUGAL	EU25	PORTUGAL	EU25
PRESTA MUITA ATENÇÃO	49	59	46	58	48	43
PRESTA ALGUMA ATENÇÃO	15	18	24	25	28	33
NÃO PRESTA ATENÇÃO	18	12	25	15	22	23
NÃO SABE/NÃO RESPONDE	17	10	5	3	2	1

* Eurobarómetro – Atitudes em relação à energia; Janeiro de 2006

Analizando os dois eurobarómetros que se debruçaram sobre o tema da disponibilidade para pagar mais por energia proveniente de fontes renováveis (Janeiro de 2006 e Novembro de 2006), não deixa de ser preocupante observar alterações profundas e tendências marcadas num sentido que, à partida, não será o desejável para a sustentabilidade energética de Portugal e da UE. Perante a questão sobre a disponibilidade para pagar mais por energia produzida a partir de fontes renováveis, os resultados apontam para a existência de alguma relutância em o fazer, particularmente em Portugal. Esta relutância é tanto mais preocupante quanto se verifica que, num curto espaço de tempo, registou em Portugal um aumento significativo.

No início de 2006 Portugal distanciava-se em cerca de 16% da média registada entre os 25 Estados-membros, no que diz respeito à disponibilidade para pagar mais pela utilização de energias renováveis (ver tabela 5). Contudo, ao analisarmos a evolução registada, tendo por referência o Eurobarómetro editado em Novembro de 2006, verificamos uma agudização deste cenário em termos médios na União Europeia (4%), sendo que no caso português se agudiza o afastamento face à média comunitária (aumento de 8%). Em termos da disponibilidade para pagar mais para poder dispor de energia produzida a partir de fontes renováveis, Portugal dista da EU25 em 19 pontos percentuais. Por outro lado, apenas 17% dos inquiridos em Portugal encaram positivamente pagar mais por energias renováveis.

A tipologia de resposta assumida em Portugal aproxima-se da observada entre alguns dos novos Estados-membros da UE e está de algum modo relacionada com o nível de riqueza e poder de compra de cada país, face à média comunitária. Os elevados níveis de desconhecimento sucessivamente constatados quer pelas respostas não sabe/não responde, quer pelo reconhecimento pelos próprios inquiridos da manifesta falta de informação sobre questões energéticas, poderá ser outro factor a “empurrar” os portugueses para respostas distantes da média comunitária e para a dificuldade em reconhecer medidas tendencialmente positivas para o país e para os próprios.

Tabela 9 – Disponibilidade para pagar mais pela energia produzida a partir de fontes renováveis

	PORTUGAL (%)*	EU25 (%)*	PORTUGAL (%)*	EU25 (%)*
NÃO, NÃO ESTOU PREPARADO PARA PAGAR MAIS	70	54	78	59
SIM, PAGARIA ATÉ 5% MAIS	21	27	14	24
SIM, PAGARIA ATÉ ENTRE 6 E 10% MAIS	3	11	2	8
SIM, PAGARIA ATÉ ENTRE 11 E 25% MAIS	0	2	0	2
SIM, PAGARIA MAIS DE 25%	0	0	0	1
NÃO SABE	6	6	5	7

* Eurobarómetro – Atitudes em relação à energia; Janeiro de 2006

** Eurobarómetro – Assuntos energéticos; Novembro de 2006

Quando questionados sobre a sua disponibilidade para reduzir o consumo energético, mais de 5 em cada 10 europeus parecem estar dispostos a fazê-lo e 5% estão dispostos a operar esta mudança, mesmo que tenham que pagar mais por isso. Por outro lado, 1 em cada 4 europeus não estão dispostos a diminuir o seu consumo energético (Eurobarómetro: Janeiro 2006) (p.24). Para o caso português é possível observar que

cerca de 51% dos inquiridos referem estar disponíveis para diminuir o consumo, e apenas 1 em cada 10 está disposto a mudar e a pagar mais. Por outro lado, 15% afirmam que, como não estão dispostos a mudar os seus hábitos de consumo energético, estão disponíveis para pagar mais (12% UE25).

Estes valores alteram-se um pouco no Eurobarómetro de Novembro de 2006, sendo de referir uma diminuição nas categorias relacionadas com as alterações dos hábitos de consumo e com a disponibilidade para pagar mais por esse mesmo consumo. De facto, a disponibilidade para alterar os hábitos de uso de energia conhece uma redução de 9 pontos percentuais (de 51% para 42%), e apenas 18% dos inquiridos portugueses mostra disponibilidade para pagar mais (quer altere ou não os seus hábitos).

O alheamento passa a irrealismo face à situação energética do país, quando cerca de um quarto dos portugueses afirma não estar nem disponível para diminuir o seu uso da energia, nem para pagar mais. O aumento de 5 pontos percentuais desta postura num espaço de menos de um ano, quando supostamente o debate sobre a questão energética conheceu algum protagonismo na agenda pública e política, deixa antever dificuldades de implementação das medidas necessárias a uma forma mais sustentável de gerir a energia e aponta para a necessidade de se alterarem as estratégias de informação e comunicação nesta matéria.

No caso Europeu (EU25), muito embora em geral estejam espelhadas as mesmas tendências, estas não são tão marcadas como entre os portugueses.

Tabela 10 – Disponibilidade para reduzir o consumo de energia

	PORTUGAL (%)*	EU2 5 (%)*	PORTUGAL (%)**	EU2 5 (%)* *
COMO PRETENDO REDUZIR O MEU CONSUMO DE ENERGIA NÃO ESTOU DISPONÍVEL PARA PAGAR MAIS	45	50	35	49
NÃO PRETENDO DIMINUIR O MEU CONSUMO DE ENERGIA E NÃO ESTOU DISPONÍVEL PARA PAGAR MAIS	19	15	24	16
COMO NÃO PRETENDO DIMINUIR O MEU CONSUMO DE ENERGIA ESTOU DISPONÍVEL PARA PAGAR MAIS	15	12	11	14
PRETENDO REDUZIR O MEU CONSUMO DE ENERGIA E ESTOU DISPONÍVEL PARA PAGAR MAIS	6	5	7	4
NENHUMA DAS ANTERIORES	9	8	10	9
NÃO SABE	6	10	12	7

* Eurobarómetro – Atitudes em relação à energia; Janeiro de 2006

** Eurobarómetro – Assuntos energéticos; Novembro de 2006

A utilização do automóvel é talvez dos pontos mais sensíveis quando se fala de eficiência energética. Quando confrontados com a possibilidade do preço dos combustíveis subir acentuadamente, atingindo os 2 euros, a alteração que tal implicaria no uso do carro individual parece ser menos acentuada em Portugal do que no restante espaço europeu, embora o apego ao automóvel se mantenha superior em 12% no caso português.

Tabela 11 – Alteração no uso do carro em resultado de uma alteração significativa do preço dos combustíveis

	PORTUGAL (%)	EU25 (%)
USARIA BASTANTE MENOS	21	22
USARIA UM POUCO MENOS	20	31
NÃO ALTERARIA O USO DO AUTOMÓVEL	23	26
NÃO APLICÁVEL	34	18
NÃO SABE	2	4
TOTAL (BASTANTE MENOS + UM POUCO MENOS)	41	53

* Eurobarómetro – Atitudes em relação à energia; Janeiro de 2006

A todos aqueles que responderam que, nas circunstâncias descritas acima, usariam com menor frequência o seu carro, foi colocada a questão sobre as alternativas a que recorreriam. Comparando os resultados de Portugal com os da UE25 é possível verificar uma maior preponderância dos transportes públicos (que de qualquer modo espelha a preponderância também verificada a nível europeu), ao contrário do que sucede com o uso da bicicleta, que recebe poucas referências em território português, mas que é a segunda sugestão mais frequente no espaço europeu.

Tabela 12 – Alternativas ao uso do carro

	PORTUGAL (%)	EU25 (%)
USAR OS TRANSPORTES PÚBLICOS	53	37
MUDAR-SE PARA UM LOCAL MAIS PRÓXIMO DO TRABALHO	3	5
PARTILHAR O CARRO COM FAMILIARES/AMIGOS/VIZINHOS	11	10
ANDAR A PÉ	21	20
USAR A BICICLETA	5	23
OUTRO	5	3
NÃO SABE	2	2

Quando questionados sobre o que já fazem ou tencionam fazer para poupar energia no seu quotidiano, existem diferenças significativas entre as respostas portuguesas e as dos restantes europeus (tabela 18). As diferenças em termos das temperaturas registadas em muitos países, particularmente no Inverno, poderão ter alguma influência no número de respostas registado em parâmetros como o aquecimento/arrefecimento ou o isolamento da casa. De qualquer modo, não será a única justificação que poderá ser apresentada. Poupar na iluminação e no uso dos electrodomésticos em casa surge com maior relevo entre os portugueses e está de acordo com pesquisas realizadas em Portugal onde a poupança de energia através da recuperação da prática tradicional de “apagar as luzes quando não estavam a ser necessárias”, recolheu um elevado número de respostas (Observa, 2004 e 2000)⁶⁴. No entanto, tudo o que se ligue a uma concepção mais moderna e também mais eficaz na poupança de energia – como seja introduzir mudanças em casa relacionadas com o seu isolamento ou comprar electrodomésticos ou até um carro com maior eficiência – acolhe muito menos apoio por parte dos portugueses.

⁶⁴ Almeida, João Ferreira (org.) (2000): Os portugueses e o Ambiente – I Inquérito Nacional às Representações e Práticas dos Portugueses sobre o Ambiente, Lisboa, Celta.

Almeida, João Ferreira (org.) (2004): Os portugueses e o Ambiente – II Inquérito Nacional às Representações e Práticas dos Portugueses sobre o Ambiente, Lisboa, Celta.

No Eurobarómetro de Janeiro de 2007 esta questão é retomada. As diferenças registadas não são muito significativas no que concerne às iniciativas desenvolvidas para reduzir o consumo energético. Contudo, vale a pena sublinhar o facto de Portugal se encontrar entre o grupo de países onde com maior frequência os cidadãos assumem nada ter feito para melhorar o desempenho energético do seu quotidiano (36%, sendo a média europeia de 21%) (p.36). Este dado assume ainda maior relevo quando, numa outra questão, os portugueses se assumem como dos europeus que maior importância atribuem à redução do consumo energético do país (p.33). Neste caso, mais de 60% dos inquiridos portugueses assumem dar muita importância à poupança de energia (a média europeia é de 54%), sendo que mais 34% (40% no caso da EU25) indicam dar alguma importância a este facto. Aparentemente, a relevância que a poupança energética assume ao nível do discurso, não tem paralelo ao nível das práticas quotidianas.

Tabela 13 – O que já fez ou tenciona fazer para poupar energia

	PORTUGAL (%)		UE 15 (%)	
	JÁ FEZ	VAI FAZER	JÁ FEZ	VAI FAZER
REDUZIR O USO DO AQUECIMENTO OU DO AR CONDICIONADO	23	8	43	13
REDUZIR NA ILUMINAÇÃO E/OU NO USO DOS ELECTRODOMÉSTICOS	57	7	48	15
ISOLAR A CASA (PAREDES, JANELAS)	9	9	33	13
TOMAR INICIATIVAS NO TRABALHO QUE POUPEM ENERGIA	5	4	7	6
REDUZIR AS VIAGENS	3	3	9	6
REDUZIR O USO DE COMBUSTÍVEL NO CARRO (USANDO-O MENOS, CONDUZINDO MAIS DEVAGAR, ETC.)	7	4	22	11
COMPRAR UM CARRO QUE GASTE MENOS COMBUSTÍVEL	5	9	17	19
USAR MAIS OS TRANSPORTES PÚBLICOS	8	7	19	12
NÃO SABE/NÃO RESPONDE	4	43	3	22

* Questões energéticas: Assuntos, Opções e Tecnologias; Dezembro de 2002

2.5.1.5. Percepções sobre as tecnologias e o futuro

A dependência da UE em termos de importação de fontes de energia é vista como um problema sério por uma larga maioria dos europeus. A solução para esta situação parece passar, na opinião dos europeus, pela pesquisa de novas formas de energia e pela introdução de medidas de poupança de energia.

No que diz respeito àquelas que devem ser as preocupações prioritárias dos Estados, existem diferenças importantes entre a perspectiva dos inquiridos portugueses e a dos restantes europeus. Em Portugal, a preocupação com o ambiente é bastante inferior à da EU15, havendo uma maior preocupação com a manutenção dos preços baixos (p.66), o que mais uma vez confirma a obsessão com o custo de vida que atinge os portugueses, mais do que todos os outros europeus⁶⁵.

⁶⁵ Eurobarómetro 60 – Outono de 2006

Tabela 14 – Prioridades na área da energia a nível nacional

	PORTUGAL (%)	UE 15 (%)
MANUTENÇÃO DE PREÇOS BAIXOS PARA O CONSUMIDOR	69	62
FORNECIMENTO ININTERRUPTO DE ENERGIA	20	30
PROTECÇÃO DO AMBIENTE E DA SAÚDE HUMANA E SEGURANÇA ASSOCIADA AO FORNECIMENTO DE ENERGIA	58	72

* Questões energéticas: Assuntos, Opções e Tecnologias; Dezembro de 2002

Segundo os dados apresentados no Eurobarómetro mais recente sobre questões de energia (Janeiro de 2007), a posição de Portugal mantém-se relativamente inalterada, observam-se contudo apenas alterações dignas de nota no que diz respeito à média comunitária, já que desta vez foram incluídos os 25 países (p.40). Neste novo contexto, ainda que as opções prioritárias se mantenham, observa-se uma diminuição do peso da vertente mais ligada aos preços (45%), e um ligeiro reforço na segurança do fornecimento.

Como este estudo optou por colocar outros aspectos à consideração dos inquiridos, vale a pena sublinhar o reduzido número de referências que o trabalho em prol da eficiência energética e as acções de combate ao aquecimento global receberam por parte dos Portugueses. Ainda que a média da UE coloque estas duas áreas no fundo da escala das prioridades a serem tidas em conta pelos países, em Portugal a redução do consumo de energia é referida três vezes menos (6% versus 18% EU25) e o combate ao aquecimento global cerca de metade (7% versus 15% EU25) do que é possível observar a nível europeu (p.40).

Quanto a medidas que possam ser implementadas com o intuito de promover a poupança de energia, a preferência parece ir para medidas que não imponham obrigações aos cidadãos individualmente. Contudo, um quarto dos inquiridos referiu aceitar regulação mais estrita em termos do isolamento das habitações e sobre os carros.

Entre as medidas mais populares a nível europeu encontra-se a regulamentação mais restritiva para a indústria e os incentivos aos cidadãos que adquiram bens energeticamente eficientes. Contudo, em Portugal a medida que recebeu maior apoio passa pelo desenvolvimento de mais campanhas de informação (33%) (p.92).

Tabela 15 – Medidas consideradas aceitáveis para promover a poupança de energia

	PORTUGAL (%)	UE 15 (%)
IMPOSTOS MAIS ELEVADOS NA ENERGIA PARA A INDÚSTRIA, DESDE QUE HAJA UM DECRÉSCIMO NOUTRAS TAXAS DE FORMA A GARANTIR QUE EM GERAL NÃO HAVERÁ AUMENTO DE IMPOSTOS	15	22
IMPOSTOS MAIS ELEVADOS NA ENERGIA PARA OS CIDADÃOS, DESDE QUE HAJA UM DECRÉSCIMO NOUTRAS TAXAS DE FORMA A GARANTIR QUE EM GERAL NÃO HAVERÁ AUMENTO DE IMPOSTOS	8	10
REGULAMENTAÇÕES MAIS RESTRITIVAS PARA OS INDIVÍDUOS, COMO POR EXEMPLO, NO ISOLAMENTO DE EDIFÍCIOS	22	24
REGULAMENTAÇÕES MAIS RESTRITIVAS PARA OS PROPRIETÁRIOS DE AUTOMÓVEL PRIVADO, TAIS COMO LIMITES DE VELOCIDADE E RESTRIÇÕES NO ACESSO DE CARROS A CERTOS LOCAIS, ETC.	20	27
REGULAMENTAÇÕES MAIS RESTRITIVAS E FISCALIZAÇÕES NA INDÚSTRIA	22	47
CAMPANHAS PÚBLICAS DE INFORMAÇÃO	33	31
INCENTIVOS FINANCEIROS PARA AQUELES QUE ADQUIRAM PRODUTOS EFICIENTES	20	47
NÃO SABE/NÃO RESPONDE	27	8

* Questões energéticas: Assuntos, Opções e Tecnologias; Dezembro de 2002

O cenário energético a 50 anos:

Aos inquiridos foram colocadas várias questões relativas à conjugação de fontes de energia a 50 anos de distância, o seu custo, desempenho e impacto no ambiente. Tratando-se de questões que remetem para cenários algo longínquos, o aumento das não respostas é muito significativo, particularmente em Portugal, onde atinge sempre mais de um terço dos inquiridos.

Uma análise breve das respostas permite perceber uma tendência mais marcada em Portugal para valorizar o gás natural nas três vertentes analisadas – preço, potencial e impacto ambiental - quando comparamos com a média da UE. Também no que diz respeito ao desempenho das renováveis, a UE15 é mais optimista sobre o papel que estas podem representar no futuro do que os portugueses.

Tabela 16 – Quais as fontes de energia que serão menos dispendiosas

	PORTUGAL (%)	UE 15 (%)
COMBUSTÍVEIS SÓLIDOS (P.E. CARVÃO)	3	11
PETRÓLEO	5	7
GÁS NATURAL	28	21
FISSÃO NUCLEAR	2	10
FUSÃO NUCLEAR	3	14
BARRAGENS	24	24
OUTRAS FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS	21	40
NS/NR	33	16

* Questões energéticas: Assuntos, Opções e Tecnologias; Dezembro de 2002

Tabela 17 – Quais as fontes que providenciarão mais energia

	PORTUGAL (%)	UE 15 (%)
COMBUSTÍVEIS SÓLIDOS (P.E. CARVÃO)	2	4
PETRÓLEO	5	14
GÁS NATURAL	22	20
FISSÃO NUCLEAR	3	17
FUSÃO NUCLEAR	5	22
BARRAGENS	25	17
OUTRAS FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS	18	27
NS/NR	37	19

* Questões energéticas: Assuntos, Opções e Tecnologias; Dezembro de 2002

Tabela 18 – Quais as fontes de energia que são melhores para o ambiente

	PORTUGAL (%)	UE 15 (%)
COMBUSTÍVEIS SÓLIDOS (P.E. CARVÃO)	1	3
PETRÓLEO	1	2
GÁS NATURAL	20	10
FISSÃO NUCLEAR	1	3
FUSÃO NUCLEAR	1	5
BARRAGENS	28	38
OUTRAS FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS	39	67
NS/NR	30	12

* Questões energéticas: Assuntos, Opções e Tecnologias; Dezembro de 2002

No que diz respeito à forma como no futuro as necessidades energéticas serão satisfeitas, a tendência vai para a necessidade de diversificar as fontes de energia e não para apontar para uma solução privilegiada. Ainda que Portugal (66%) esteja com uma tendência menos marcada do que a média da UE (81%), sendo um dos países que mais respondem positivamente à possibilidade de existir uma energia dominante (p.72), o que aliás está de acordo com as opções políticas que foram sendo tomadas.

Pesquisa da UE sobre energia

As opções em termos de pesquisa por parte da UE assumem algumas diferenças quando comparamos as respostas obtidas em Portugal com as respostas referentes à média da UE. De facto, os portugueses parecem acreditar menos nas energias renováveis do que a média dos europeus e defende uma aposta no gás acima dos valores registados na restante UE. Também a aposta em transportes limpos parece recolher menor apoio entre os portugueses, e que se liga ao facto de sermos dos países europeus que menor importância atribui ao peso dos transportes no gasto de energia (p.80).

Tabela 19 – Quais as áreas em que a UE deverá investir em termos de pesquisa na área da energia

	PORTUGAL (%)	UE 15 (%)
CARVÃO	3	5
PETRÓLEO	6	6
GÁS	22	13
FONTES RENOVÁVEIS	46	69
FISSÃO	7	10
FUSÃO	10	21
MEIOS DE TRANSPORTE LIMPOS	32	51
NS/NR	27	10

* Questões energéticas: Assuntos, Opções e Tecnologias; Dezembro de 2002

Registe-se no entanto a predisposição para aceitar e apoiar as energias renováveis, sejam elas quais forem, não se distinguindo, neste caso, dos restantes europeus. As excepções vão para algumas energias fósseis – sobretudo o gás – onde a aceitação dos portugueses é superior à dos restantes europeus. Quanto à energia nuclear, pode dizer-se que, sendo a que menos apoio recebe da opinião pública europeia, os portugueses são dos mais radicais atribuindo-lhe um número muito baixo de respostas.

Tabela 20 - Grau de aceitação das diversas fontes de energia

FONTE DE ENERGIA	PORTUGAL (%)		UE25 (%)	
	FAVOR	CONTRA	FAVOR	CONTRA
SOLAR	77	3	80	2
EÓLICA	70	3	71	4
HÍDRICA	68	3	65	2
ONDAS	70	3	60	3
BIOMASSA	49	7	55	8
GÁS	53	5	42	7
PETRÓLEO	38	11	27	17
CARVÃO	36	11	26	20
NUCLEAR	12	39	20	37

*Tecnologias de Energia: Conhecimento, Percepção e Medidas; Janeiro 2007

2.5.2. Sumário dos principais resultados

i) Distância em relação às decisões

- Verifica-se uma tendência mais marcada entre os portugueses para considerarem que as decisões sobre política energética tendem a ser tomadas em esferas afastadas do próprio indivíduo, remetendo as principais decisões para o espaço comunitário ou para os Estados. O nível local é pouco referido, provavelmente em resultado da forma como a política energética em Portugal tem sido discutida, definida e implementada, ou seja, de uma forma marcada pela distância aos cidadãos. Por outro lado, também quando se procura identificar a opinião dos portugueses sobre o papel desempenhado pelos vários actores, de novo é dado pouco relevo à esfera individual, ou seja, atribuem à indústria e ao Estado a maior parcela de responsabilidade na alteração dos padrões de consumo energético e só depois consideram a responsabilidade individual, ao contrário do que sucede entre os restantes europeus. Este dado é indicativo do alheamento dos portugueses em relação às questões energéticas.

ii) Conhecimento deficiente

- No que diz respeito às prioridades da política energética em Portugal é dado menor relevo às energias renováveis do que é observado em termos da média comunitária, muito embora alguns dos resultados possam ser mais um reflexo do número elevado de não respostas e não tanto de uma diferente consideração das fontes renováveis.
- As não respostas (traduzidas na categoria não sabe/não responde) são, por si só, um facto que merece realce, particularmente nas questões que exploram alguma capacidade de perspectivar o futuro. As percentagens de ausência de resposta são elevadas e espelham um conhecimento deficiente em relação às questões ligadas à energia, reconhecido sempre que os portugueses que responderam a estes inquéritos referem a necessidade premente que sentem de ter mais informação sobre como podem alterar o seu comportamento. Por outro lado, também no que diz respeito à adopção de comportamentos de maior poupança energética, sejam estes relativos à aquisições de bens, sejam decorrentes da gestão quotidiana do seu agregado familiar, Portugal fica ainda longe dos resultados alcançados pela média europeia.

iii) Informação equívoca

- As respostas também sugerem a existência de equívocos não só quando os portugueses respondem sobre as medidas a tomar, mas também nas respostas, por exemplo, que não pretendem alterar hábitos de consumo de energia. Simultaneamente não estão preparados para verem agravada a sua factura energética.
- A falta de informação poderá ainda ser um elemento importante para justificar as reticências manifestadas sempre que são referidas questões ligadas aos custos da energia. A pouca permeabilidade a aumentos de preço, mesmo que estes assentem num maior uso das energias renováveis, é superior à média comunitária.

iv) Incapacidade de visão prospectiva

Outra questão que atravessa os inquéritos e que se destaca para o caso nacional é a grande dificuldade em pensar as questões energéticas numa perspectiva de longo prazo.

2.6. Princípios

Na linha do que se encontra expresso e consagrado em várias convenções e acordos internacionais, entre os quais a Declaração do Rio de Janeiro sobre Ambiente e Desenvolvimento e a Agenda 21 e, mais recentemente, a Declaração do Milénio das Nações Unidas, entendemos por princípios os valores fundamentais que orientam as acções humanas, o conjunto das premissas de natureza ética que definem e organizam os quadros normativos e institucionais dentro dos quais as sociedades procuram as soluções para os problemas com que se defrontam. Os princípios enformam a mudança de paradigmas e são, portanto, valores que ajudam a preparar o futuro, pré-requisitos da formulação e da realização dos objectivos definidos nas estratégias e das políticas públicas, como são os casos, no domínio da energia, da segurança do abastecimento, da competitividade, da adequação ambiental e da própria sustentabilidade, e com eles não devem ser por conseguinte confundidos.

2.6.1. Princípio da conservação

No que se refere à gestão dos recursos energéticos, o *princípio da conservação* é uma condição decisiva do desenvolvimento sustentável, na medida em que afasta as políticas assentes no aumento sistemático da oferta de energia fóssil⁶⁶, com os seus custos e riscos inevitáveis, em termos de degradação do ambiente, agravamento das tensões económicas e proliferação dos conflitos políticos. Em contrapartida, acolhe as políticas que privilegiam a gestão da energia pela procura, procurando actuar preventivamente sobre os seus determinantes, sejam eles de natureza qualitativa ou quantitativa.

O princípio da conservação dos recursos energéticos associa dois conceitos fundamentais: o conceito de **eco-eficiência**, que significa um melhor uso da energia e o conceito de **poupança**, este último implicando os não usos desnecessários da energia, sem prejuízo da satisfação das necessidades humanas e, portanto, da preservação de níveis elevados de conforto e de bem-estar material.

Pode dizer-se, a este respeito, que a chamada “lei histórica” da ligação rígida entre o crescimento da economia e o aumento do consumo total de energia perdeu a sua validade absoluta, a partir do momento em que deixou de se verificar nos países desenvolvidos, a partir dos primeiros anos da década de 1970. Nos Estados Unidos da América, por exemplo, a intensidade energética da indústria diminuiu 3,5% por ano, entre 1980 e 1995, dos quais 1,6% são imputáveis à substituição da indústria pesada por indústrias mais ligeiras e 1,9% à redução específica média da energia gasta nos processos tecnológicos, tendência esta que foi de resto acompanhada pela diminuição dos custos de produção, o que significa que a eficiência energética também pode funcionar como um poderoso factor de competitividade empresarial.

O conjunto dos Estados membros da OCDE fez, num passado recente, uma clara demonstração prática do potencial existente de poupança de energia: enquanto os respectivos PIB cresceram em média mais de 40%, entre 1973 e 1987, os consumos de energia aumentaram apenas 10%. Este dado é tanto mais relevante quanto se sabe que os países europeus têm historicamente capitações de consumo da energia de cerca de

⁶⁶ Os cenários de desenvolvimento económico e social de elevada intensidade energética resultam de uma perspectiva, sem dúvida generalizada nas sociedades contemporâneas, mas que se apoia em dois pressupostos, que nos conduzem por caminhos plenos de incertezas: o primeiro pressuposto é que iremos sempre descobrir novas fontes de energia primária capazes de sustentarem níveis crescentes de conforto material, algo que se bem virmos é de todo imprevisível; o segundo pressuposto é que a inovação tecnológica permitirá encontrar novos recursos energéticos para as necessidades que forem surgindo, algo que também não é menos incerto, dado que se é possível exercer alguma influência sobre o progresso técnico não conseguimos contudo controlá-lo até ao ponto de o tornar automático e, muito menos, gratuito.

metade das dos norte-americanos. Não obstante, parecem ser ainda significativos os potenciais de economias de energia na Europa dos 25, que a Comissão Europeia⁶⁷ calcula poderem ser superiores a 20%, considerando sobretudo as possibilidades de melhoria da eficiência energética nos sectores da habitação e dos transportes, que constituem hoje parcelas importantes da procura final de energia.

Dois processos distintos estão na base do acréscimo da produtividade energética nas economias mais desenvolvidas: a mudança estrutural de modelo de criação da riqueza, com a saturação do conteúdo do PIB em bens materiais e a preferência mais acentuada pelo consumo de serviços, tanto por parte das empresas, como das famílias; e a diminuição do conteúdo em energia dos processos de fabricação, com a dissociação progressiva do uso dos recursos materiais e energéticos da produção dos bens e serviços, numa parte atribuível à inovação tecnológica, mas noutra à reestruturação das economias no sentido da desmaterialização, no que se inclui, também, a deslocalização das actividades de maior intensidade energética para os países em desenvolvimento.

2.6.2. Princípio da diversidade

A *diversificação do “cabaz energético”*, com a redução gradual da parcela dos combustíveis fósseis na oferta da energia e o recurso a fontes alternativas, uma tendência que está a ser impulsionada pela subida dos preços do petróleo e do gás natural, abre caminho à realização de três grandes objectivos de política energética: i) a **segurança do abastecimento a longo prazo**, através da disponibilização de um leque mais amplo de fontes de energia primária; ii) a **gestão mais sustentável dos recursos**, através da geração de fluxos que não excedem a capacidade de renovação das fontes; iii) por último, a **contração das emissões de GEE, facilitando o processo de descarbonização das economias**, que nos impõe o combate às alterações climáticas.

Na actualidade, para além dos combustíveis fósseis e da fissão nuclear, somente a biomassa e a energia hídrica possuem algum significado, no plano mundial, como fontes de energia primária. Das restantes fontes renováveis, apenas a energia eólica e o solar térmico ou fotovoltaico conhecem uma expansão forte nos países industrializados, tendo já atingido patamares que as tornam perfeitamente competitivas.

No quadro da União Europeia, a energia eólica foi, de resto, a que mais cresceu nos últimos anos e é também aquela que se julga poder desenvolver-se com maior rapidez. O aproveitamento, à escala industrial, quer da biomassa, para a produção de bioetanol, de biodiesel ou de biogás, quer de outras energias renováveis (energia das ondas, das marés, geotermia, etc.), depara-se efectivamente ainda com a necessidade de serem ultrapassados obstáculos de natureza tecnológica ou barreiras à competitividade e exige um estudo mais aprofundado dos seus impactes ecológicos e sociais, que importa conhecer e, se necessário, acautelar. A tese de que estas fontes de energia são “amigas do ambiente”, dado o facto de não gerarem emissões de GEE, não significa dispensá-las de avaliações de ciclo de vida, que tenham em conta todas as suas incidências ambientais ao longo das respectivas fileiras e não exclusivamente durante a fase da exploração comercial.

A diversificação das fontes de energia primária tem também grande significado para o cumprimento dos compromissos assumidos pelos países que assinaram e ratificaram o Protocolo de Quioto, no que se refere à contração das emissões de CO₂, e ajudará a melhor prepará-los para a realização dos objectivos mais ambiciosos neste domínio, que se julga virão a ser internacionalmente acordados para o novo período que irá ter início em 2012.

⁶⁷ *Livro Verde da Eficiência Energética*, 2005.

2.6.3. Princípio da solidariedade

O *princípio da solidariedade*, no quadro do uso da energia, materializa-se no estabelecimento de relações de cooperação, à escala global, que possam promover a igualdade de oportunidades entre os diferentes países. Não pode, de facto, haver uma garantia de paz e de desenvolvimento sustentável, enquanto persistirem e se forem agravando as enormes desigualdades, hoje existentes, no que se refere ao controlo e consumo da energia. A cooperação científica e tecnológica, o desenvolvimento de projectos de interesse comum entre países com níveis desiguais de desenvolvimento, como é o caso dos projectos de sequestração do carbono, previstos no quadro dos mecanismos de flexibilidade do Protocolo de Quioto e o estabelecimento de parcerias económicas são, de facto, alternativas viáveis aos riscos da proliferação dos conflitos distributivos pelo acesso e fruição dos recursos energéticos globais. O *princípio da solidariedade* não deve ser entendido como uma mera manifestação de altruísmo por parte dos países industrializados em relação aos outros, mas supõe o reconhecimento que as relações internacionais de cooperação são, em última instância, instrumentos ao serviço da realização de interesses comuns e recíprocos.

O crescimento do consumo de energia nos países em desenvolvimento, num contexto de contracção e convergência das emissões per capita de GEE, implica a transferência de conhecimentos, técnicas específicas, de modo a ser possível restringir as importações de combustíveis fósseis cada vez mais caros e a ser intensificado o processo da sua transição para um novo sistema energético sustentável.

Se as tecnologias disponíveis, no essencial concebidas nos países industrializados, forem demasiado complexas ou de elevada intensidade energética, o resultado será que os países pobres ficarão excluídos do acesso à energia necessária ao seu desenvolvimento. Pelo contrário, se a tendência que vier a prevalecer for no sentido da transferência de tecnologias adequadas aos níveis de desenvolvimento e necessidades específicas destes países, estarão criadas condições de igualdade de oportunidades de acesso às fontes de energia primária e de convergência dos consumos de energia e de emissões de GEE por habitante.

2.6.4. Princípio da autonomia

Num quadro de integração económica global, o *princípio da autonomia* não deve ser identificado com a plena independência ou autarcia energética, mas sim com a construção da capacidade de levar à prática políticas públicas de energia, capazes de assegurarem a satisfação das necessidades humanas, de uma maneira sustentável e em conformidade com objectivos da segurança do abastecimento, de competitividade económica e de adequação ambiental, o que significa atribuir prioridade elevada ao aproveitamento dos recursos energéticos endógenos.

No caso de Portugal, a problemática da autonomia energética coloca-se com especial acuidade, atendendo ao facto de o país depender do exterior em cerca de 85% da energia primária que usa, o que contrasta com a média dos Estados-membro da União Europeia, que é hoje de apenas 55%.

Garantir a segurança do abastecimento e, simultaneamente, reduzir a factura energética do país⁶⁸ exigem, por consequência, à implementação urgente de um conjunto de ambiciosas medidas de políticas, com incidência na produção e no consumo de energia, as quais, em termos gerais, passam pela diversificação das fontes externas, pelo

⁶⁸ O Banco Português do Investimento, in *Mercados Financeiros*, Janeiro de 2005, calculou que a subida do preço do petróleo só em 2004 provocou uma variação positiva de 1% na taxa de inflação e teve um impacte negativo também de 1% no PIB.

aproveitamento em maior escala dos recursos endógenos e pelo uso mais eficiente da energia disponível.

3. Políticas públicas e mercado da energia em Portugal

3.1. Políticas públicas

3.1.1. Política energética

As questões energéticas têm sido centrais tanto na evolução das políticas públicas, como na determinação das realidades sociais e económicas do país ao longo de todo o século XX. Esta afirmação é válida mesmo para as primeiras décadas do século em que os baixos consumos e escassas produções de energia já confirmavam as discrepâncias com os restantes países europeus e com os Estados Unidos da América. O processo de polarização da economia em torno de Lisboa e do Porto, em detrimento de outras localizações tradicionais da indústria, deve-se em grande parte ao carvão, importado através dos dois grandes portos nacionais (Lisboa e Leixões), e que chegava a preços exorbitantes às localidades do interior. Até à 1ª Guerra Mundial registou-se um crescimento exponencial do parque a vapor industrial, com os portos de Lisboa e Porto a absorverem mais de 95% do total de importações de carvão oriundas, quase exclusivamente, de Inglaterra. É a rotura de fornecimentos provocada pela guerra que muda este estado de coisas, obrigando a uma maior atenção aos recursos energéticos próprios, não só por meio de um melhor aproveitamento dos carvões nacionais, mas também pelo arranque empresarial do sector hidroeléctrico no norte do país (veja-se a Lei dos Aproveitamentos Hidráulicos, de 1926). Desde então, e até aos anos 1940, os recursos energéticos nacionais contavam com uma fatia nunca inferior a 10% do consumo total de energia primária.

É, também, o choque provocado pela 2ª Guerra Mundial e a quebra nas importações de combustíveis fósseis que explica, em grande parte, a aposta na hidroelectricidade, consagrada na Lei de Electrificação Nacional⁶⁹ e concretizada nas grandes barragens de Castelo do Bode, no Zêzere, e de Venda Nova, no Cávado, ambas inauguradas em 1951. Estes dois aproveitamentos pareciam tornar realidade o velho mito da autarcia energética de Portugal capaz de sustentar uma política de substituição de importações e desenvolvimento industrial. O Primeiro Plano de Fomento (1953-1958) e os elevados investimentos no sector energético através dele realizados (41% do total), incluíam pela primeira vez um grande aproveitamento no troço internacional do rio Douro (Picote), confirmando a aposta política na construção de barragens. Destas esperava-se que, para além de fornecerem electricidade barata às indústrias de base emergentes, em particular a electroquímica, tivessem ainda um efeito multiplicador no crescimento das indústrias metalomecânica, dos equipamentos pesados e de materiais eléctricos.

As grandes barragens construídas nos rios Cávado, Douro, Zêzere e Tejo contribuíram de forma substancial para o surto industrial dos anos 60, com a ressalva que já então o papel do petróleo na economia portuguesa impedia qualquer ilusão sobre a realidade da autarcia energética, que tantas ressonâncias tinha na ideologia oficial do Estado Novo.

Mesmo no pico da política de substituição de importações (1960-65), Portugal continuava a ter que contar com o exterior para garantir cerca de 50% dos recursos energéticos que consumia, com o petróleo em claro destaque⁷⁰. Aliás, a aposta precoce no petróleo é bem ilustrada pelo facto de, já nos anos de 1930, o recurso a esta energia fóssil estar em Portugal ao nível dos Estados Unidos da América (12,6% da energia comercial primária total) e muito acima de países como a Espanha, a Itália ou o Japão.

⁶⁹ Lei n. 2002, de 26/12/1944.

⁷⁰ Veja-se a este propósito o decreto-lei n.º 43335, de 19/11/1960.

O constante aumento de produtos já refinados justificou a concessão em 1938 da refinaria de Cabo Ruivo à SACOR, inaugurando uma nova forma do Estado intervir na economia através da atribuição de monopólios a empresas de referência de capital misto e gestão privada. Mas, foi somente na década de 1960, que a relação preço/eficiência fez pender definitivamente a balança para o lado do petróleo em detrimento do investimento continuado em caras infra-estruturas hidroeléctricas, postas em causa pela grande fatia que o Orçamento do Estado destinava às despesas com a guerra colonial (26%, entre 1961 e 1974).

Se a aposta no petróleo foi um fenómeno mundial alimentado pelos baixos preços do barril de *crude*, a comparação internacional revela que Portugal foi o país que a partir de 1955 abandona de forma mais radical a energia tradicional do carvão a favor das novas fontes energéticas (petróleo e barragens). Este é, aliás, um fenómeno típico de uma economia atrasada, em processo de modernização rápida, que mais facilmente se desembaraça do velho carvão do que outros países mais industrializados. As vantagens daí decorrentes não eliminaram os efeitos de grande dependência de um único recurso energético – o petróleo –, tendo o país ficado extremamente vulnerável às contingências externas. A “*fuelização*” da economia é bem representada não apenas pela abertura em 1968 da Central Termoeléctrica do Carregado e pelo início da construção em 1973 da Central Térmica de Setúbal, mas também pela construção da refinaria de Matosinhos (1969) e pela adjudicação, em 1974, da refinaria de Sines⁷¹. Em 1973, na altura da primeira crise petrolífera, que multiplicaria subitamente o preço do barril de *crude* por um factor de dez, o petróleo já representava cerca de 75% do consumo de energia primária em Portugal. Além disso, o aumento da capacidade refinadora instalada tinha não só promovido o desenvolvimento de indústria petroquímicas ligadas ao fabrico de fibras sintéticas (no Norte) e matérias plásticas, borracha sintética e fibras acrílicas (no Sul), como orientado o negócio do petróleo também para a exportação.

Quanto à opção nuclear, ela foi contemplada desde o II Plano de Fomento (1959-64), que já orçamentava despesas com instalações industriais de purificação de urânio para alimentar as futuras centrais nucleares portuguesas. Apesar dos grandes investimentos levados a cabo ainda no Estado Novo pela Junta de Energia Nuclear, entre os quais se inclui o Laboratório de Física e Engenharia Nuclear de Sacavém com o seu reator nuclear de investigação, a revelarem a preocupação pela parcela crescente da produção energética de origem térmica, nunca se concretizou o sonho da “ala tecnocrata” do regime da construção de uma central nuclear em Portugal. A ideia não parou, de resto, com a Revolução de 1974, mas a forte contestação popular e científica à proposta da localização da central em Ferrel acabou por impedir a sua concretização. O movimento “*Nuclear não, obrigado*” funcionou nessa altura como momento inaugural do ambientalismo português, limitado até então ao mundo da conservação da natureza e dos seus recursos. A opção pelo nuclear reapareceria, ainda, no Plano Energético Nacional de 1983, para não mais voltar à praça pública até, de forma irónica, ser recentemente reintroduzido sob pretexto do Protocolo de Quioto e das preocupações com o aquecimento global do planeta.

Após 1974 há que contar não apenas com a instabilidade política do período, como com uma crise petrolífera agravada pela perda do petróleo colonial de Cabinda. Mas, se muitos dos investimentos energéticos dos anos anteriores passaram rapidamente de jóias da coroa da tecnocracia do regime anterior a elefantes brancos da democracia, pela

⁷¹ Neste processo de “*fuelização*” da economia é impossível não referir o papel que a Lisnave, e posteriormente a Setenave, teve, como grande estaleiro de reparação de super petroleiros.

primeira vez muitos portugueses puderam beneficiar dos confortos da electricidade. Os militares não só traziam a democracia como também levaram a energia eléctrica a muitos locais recônditos do país. O paradoxo é que alguns desses locais, em particular no norte e nordeste do país, há muito que abasteciam, a partir das barragens neles implantadas, a zona litoral do país de energia eléctrica. Mas, foi só com a criação, em 1976, da Electricidade de Portugal (EDP)⁷², que nacionalizava e concentrava várias empresas do sector, que se concretizaria a tarefa de levar a electricidade a toda a população portuguesa. Os ventiladores, fogões, esquentadores ou frigoríficos já faziam parte do quotidiano cidadão desde os anos 1950, ainda que, em 1960, apenas 27,4% dos lares rurais dispusessem de electricidade contra uma percentagem de 88,5% das habitações urbanas. Aliás em 1960, somente 40,5% dos lares portugueses dispunham de electricidade, valor este que subiu, em 1970, para 63,8%, para, em 1981, atingir finalmente 90,7% e, em 1991, 97,7%.

Se a electrificação do país, levada a cabo pela EDP, na década de 1980, resolveu o problema essencial do direito de acesso das populações à energia, só a partir dos anos 1990, em grande parte por influência das directivas europeias, a política energética passou a preocupar-se de forma mais acentuada e sistemática com a segurança e a diversificação das fontes de abastecimento energético e com os impactes ambientais da produção de energia. A criação do “**Programa Energia**” com o objectivo de diversificar as fontes de energia e melhorar a segurança do abastecimento, reduzindo a dependência⁷³ do petróleo, promovendo o aproveitamento dos recursos energéticos endógenos e melhorando a eficiência do uso da energia. Contudo, na passagem da lei à prática, não se registou nada de efectivo ou de concreto. Aliás, a introdução do gás natural no mercado energético português, a partir de meados dos anos 1990 (decidida em 1993 e introduzida em 1998)⁷⁴ e a forma massiça como este foi adoptado, manteve a tendência de aposta dominante no consumo de combustíveis fósseis, em prejuízo das energias alternativas.

Seria apenas nos anos 2000, mais exactamente após a aprovação do **Programa E4 (Eficiência Energética e Energias Endógenas)**⁷⁵, que as energias renováveis começaram a emergir no cabaz energético português, com particular destaque para as eólicas. A partir de então e ainda que lentamente, dada a instabilidade governamental, outras Resoluções de Conselho de Ministros, sobretudo a mais recente, que aprovou a **Estratégia Nacional para a Energia**⁷⁶, vieram dar seguimento ao **Programa E4**.

Este Programa contempla quatro grandes eixos de intervenção: i) diversificação do acesso às fontes de energia disponíveis no mercado; ii) promoção da melhoria da eficiência energética, para responder aos constrangimentos decorrentes do controlo das emissões dos gases com efeito de estufa; iii) valorização das energias endógenas renováveis, tanto a hídrica, como a eólica, a biomassa, a solar e a energia das ondas, em ordem a duplicar, num horizonte de quinze anos, a potência eléctrica instalada; iv) conservação da energia, através da promoção da iluminação natural, das tecnologias solares passivas de aquecimento e arrefecimento e dos conceitos de arquitectura bioclimática.

Por seu turno, a **Estratégia Nacional para a Energia** tem como principais objectivos garantir a segurança do abastecimento de energia, estimular e favorecer a concorrência no sector e assegurar a adequação ambiental de todo o processo energético, nomeadamente reduzindo a intensidade carbónica do PIB.

⁷² Decreto-lei n.º 502, de 30/6/1976.

⁷³ Decreto-lei n.º 195/94, de 19/7.

⁷⁴ Resolução do Conselho de Ministros n.º 150/98, de 23/12.

⁷⁵ Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2001, de 19/10.

⁷⁶ Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005 de 24/10.

Tanto o *Programa E4*, como a *Estratégia Nacional de Energia* são dois importantes instrumentos estratégicos que constituem marcos importantes na emergência de um novo paradigma energético, na medida em que procuram contrariar as piores tendências da história energética portuguesa, ao longo do último quartel do século passado e que podemos caracterizar como sendo de: i) excessiva dependência dos combustíveis fósseis; ii) gestão exclusivamente voltada para a oferta; iii) consideráveis disparidades de consumo de energia nos planos territorial e social; iv) forte situação monopolista e de; v) nula preocupação com a sustentabilidade do sistema energético.

O ambicioso programa de investimentos em curso no sector da electricidade, a levar a efeito até 2012, irá aumentar em cerca de 50% a potência actualmente instalada. Ele ilustra de certa forma este ponto de viragem da política energética, com a dominância do aproveitamento das energias renováveis, nas quais se destaca a energia eólica, se bem que se mantenha não desprezível a opção pelos combustíveis fósseis, nomeadamente com a construção de várias centrais a gás natural de ciclo combinado.

O Quadro (3.1.) seguinte, relativo aos projectos mais importantes, dos pontos de vista energético e económico, resume bem esta situação:

Quadro 3.1.
Investimentos em curso na geração de electricidade

Projectos	Potência (MW)	Início de actividade	Investimento (Euros)
Centrais a gás natural (ciclo combinado)	3.117	2009-2012	1.500 milhões
Parques eólicos	3.400	2006-2012	3.000 milhões
Outras renováveis (biomassa, solar fotovoltaico)	173	2007-2010	510 milhões

Fonte: elaboração própria

Outros projectos em curso no domínio da oferta de energia dizem respeito aos combustíveis de origem vegetal. A obrigatoriedade da incorporação de biodiesel e bioetanol nos carburantes para transporte rodoviário resulta da Directiva 2003/30/CE, de 8 de Maio⁷⁷, do Parlamento e do Conselho Europeu, que estipula para Portugal um valor de 5,75% a atingir até 2010⁷⁸. Com esta incorporação procura-se atingir duas ordens de objectivos:

- 1º - A redução das emissões de CO₂;
- 2º - A redução da dependência energética, em termos de importação de combustíveis fósseis, através da diversificação da oferta dos recursos primários.

É discutível que o primeiro objectivo possa ser atingido dado que alguns estudos recentes apontam para a situação decorrente da utilização de biocombustíveis (v.g.

⁷⁷ Transposta para o direito português pelo Decreto-lei n.º 62/2006, de 21 de Março. De referir ainda sobre este assunto o Decreto-lei n.º 66/2006, de 22 de Março e as Portarias n.º1391-A/2006, de 12 de Dezembro e 3-A/2007, de 2 de Janeiro.

⁷⁸ O Governo elevou recentemente esta meta para 10%.

bioetanol) nos transportes poder significar um aumento e não uma redução das emissões dos GEE⁷⁹.

Não obstante estes objectivos estipulados, a problemática das culturas energéticas no nosso país apresenta algumas particularidades, que interessa referir. Desde logo, para o cumprimento da legislação comunitária e nacional abrem-se, em princípio, várias opções que não podem deixar de ser evidenciadas.

Uma das opções passa pela importação total dos biocombustíveis, o que teria incidências negativas sobre a factura energética do país e obrigaria a um controlo rigoroso, nomeadamente, através da certificação da sustentabilidade social e ambiental da sua produção que, entre outras preocupações, integraria as relativas à disseminação de OGM⁸⁰. Esta preocupação está, de resto, expressa em legislação aplicável a esta temática⁸¹, quando determina que o acesso a isenções fiscais fica condicionado à existência de um mecanismo de certificação europeu, que garanta a origem do produto, entre outros aspectos.

A importação da matéria-prima e sua transformação em unidades industriais nacionais é outra das possibilidades. Neste caso, mantém-se a necessidade de garantir a proveniência sustentável da matéria-prima utilizada no fabrico dos biocombustíveis, tal como sucede na opção anterior.

A produção da matéria-prima e respectiva transformação em território nacional é a opção que parece apresentar maior número de aspectos positivos, que importa realçar, ainda que não devam ser descuradas as questões que se prendem com a competição no uso do solo agrícola com as culturas alimentares e uma possível falta de competitividade da produção nacional de biocombustíveis, decorrente de rendimentos médios por hectare inferiores aos de outros países europeus. No entanto, esta solução não só promove a segurança do abastecimento, como permite reduzir a factura energética e pode ter, à partida, impactes positivos, do ponto de vista do desenvolvimento regional.

Persistem, ainda, outras preocupações, entre as quais a necessidade de se efectuar o balanço energético da produção de biocombustíveis, tendo em conta toda a fileira, de modo a ficar esclarecido se a sua produção envolve ou não mais gasto de energia do que aquela que é produzida, uma condição decisiva para que os mesmos possam fazer parte da solução e não serem um elemento adicional do problema energético português.

Os impactes ambientais e sociais decorrentes da eventual utilização intensiva dos solos, da água e de produtos, de controlo de pragas ou fertilização são outras preocupações que a opção pela produção interna de biocombustíveis coloca.

Também no que diz respeito aos projectos a levar a efeito em território nacional, parece persistir alguma falta de informação e de transparência, sobretudo no que diz respeito à produção de bioetanol. São vários os projectos anunciados, entre eles um considerado como de Potencial Interesse Nacional (PIN), sem que sejam esclarecidos devidamente os respectivos contornos, importando sempre garantir condições de funcionamento eficiente do mercado dos biocombustíveis em toda a sua fileira.

Por último, na componente da tributação dos biocombustíveis, o facto de ter sido atribuída uma parcela diminuta aos pequenos produtores (15.000 toneladas/ano), no que diz respeito à isenção do imposto sobre produtos petrolíferos (ISP), poderá funcionar

⁷⁹ George Mombiot, *The Guardian*, 2007-03-27.

⁸⁰ Sobre a posição do CNADS relativa à utilização de organismos geneticamente modificados vejam-se o Parecer Conjunto CNADS/CES sobre Organismos Geneticamente Modificados, de Dezembro de 2000, bem como o Parecer sobre os Organismos Geneticamente Modificados, de Setembro de 2005.

⁸¹ Veja-se o n.º 9 do Art.º 71º-A do Decreto-lei n.º 66/2006, de 22 de Março.

como um desincentivo à descentralização da produção com a perda dos evidentes ganhos ambientais, sociais e mesmo económicos que esta solução poderia acarretar. Contrariamente ao que acontece noutros países europeus, onde a micro-produção está a ser incentivada, Portugal parece apontar para uma eventual excessiva centralização, assente em grandes projectos. Os impactes ambientais, sociais e económicos desta opção deveriam ser tidos em conta na atribuição dos benefícios previstos na legislação nacional e que a directiva comunitária contempla, como estímulo ao desenvolvimento de uma actividade que começa agora a dar os primeiros passos no nosso país.

3.1.2. Habitação e urbanismo

As questões de eficiência energética na habitação e urbanismo e a redução dos consumos, só agora começam a ser devidamente equacionados pelos poderes públicos, em parte por impulso comunitário e dos parceiros económicos, embora se possa dizer que a sua importância e a urgente resolução não sejam ainda objecto de uma percepção generalizada.

Os novos regulamentos no âmbito energético são estimulantes, nomeadamente o RCCTE, mas o seu formato não propicia uma abordagem alargada e sem entraves ao melhor desempenho energético dos edifícios. A desarticulação existente entre os diversos regulamentos entre si e o RGEU, que depois de revisões recentes, continua longe de ser um código técnico da construção claro, versátil e contendo também o que se pretende englobar no RGE.

Para intervenções responsáveis, do ponto de vista energético, o melhor desempenho e eficácia deverão ser conseguidos pela extensa utilização dos conceitos e das estratégias bioclimáticas, tanto em espaços urbanos novos ou consolidados, como em projectos de novos edifícios ou reabilitações de qualquer tipo ou dimensão.

O consumo de energia primária por habitante em Portugal é já, em média, superior a 21 MWh/ano. Na cidade de Lisboa, nos moldes actuais, os edifícios estão a consumir mais de 12 MWh/capita/ano de energia primária, representando os edifícios domésticos cerca de 35% e os de serviços 65%. Estima-se que, sem correcções à tendência, poderemos vir a estabilizar 20% acima destes consumos, nos próximos anos, ou seja, o equivalente a 2,7 TEP por pessoa.

No consumo doméstico a fracção da energia eléctrica ultrapassa já os 55% (2,3 MWh/capita/ano) e nos serviços verifica-se um tendência semelhante de aumento dos consumos.

Como é sabido, o sector residencial, entendido no sentido amplo do termo, é hoje responsável por uma parte significativa do consumo final de energia.

No nosso país o ritmo de crescimento do consumo de electricidade tem sistematicamente ultrapassado o crescimento do PIB.

Na origem desta situação estão um modelo de urbanismo e técnicas de construção que não têm levado em conta as suas incidências energéticas e ambientais.

Embora seja de grande complexidade apresentar dados quantitativos, pode dizer-se que se abrem perspectivas promissoras num futuro próximo no que se refere ao desenvolvimento das tecnologias solares passivas e das práticas da arquitectura bioclimática.

É possível prever a emergência de um novo mercado de serviços energéticos com efeitos positivos no plano da limitação dos GEE, bem como nos planos da economia e da sociedade.

O novo Regulamento das Características e Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE) aponta para metas de referência máximas que, grosso modo, se traduzem numa redução de cerca de 50% destes valores no sector residencial. Pensamos, no entanto, que no novo planeamento onde a abordagem arquitectónica fizesse uso rigoroso do saber actual e das tecnologias emergentes - numa situação climática como, por exemplo, a de Lisboa – com um acréscimo de investimento inicial de cerca de 10% do valor da construção em soluções passivas e sistemas activos de produção renovável, a dependência de fonte externa ao próprio complexo poderia vir a ser reduzida em cerca de 90%, no residencial (que o comprador compensará nos seus consumos).

Juntamente com novo Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização dos Edifícios (RSECE) e com a legislação de que resulta o sistema de certificação energética e da qualidade do ar no interior dos edifícios, ele serve de base aos certificado de desempenho energético dos edifícios, que em 2007 se aplica aos novos edifícios construídos (cerca de 40.000/ano), em 2008 aos grandes edifícios de serviços existentes (estimados em 500.000) e em 2009 ao parque edificado restante, intervindo neste último caso aquando das transacções ou dos arrendamentos, que se estima serem da ordem de 50.000 cada ano. A estrutura organizativa estabelecida é formada pela Agência para a Energia (ADENE), enquanto entidade responsável pela gestão do sistema, e por peritos qualificados independentes, reconhecidos pelas Ordens dos Engenheiros e dos Arquitectos, que avaliam da conformidade dos projectos ou das obras com os regulamentos e emitem os respectivos certificados, os quais tomam a forma de uma etiqueta onde constam sete classificações possíveis, que vão de A (menor consumo de energia) a G (pior consumo).

O objectivo consiste em apresentar com toda a clareza dados rigorosos para que nos permitam saber até onde e como é possível reduzir o consumo energético no meio urbano e nos edifícios e minimizar os impactes ambientais, em especial as emissões de CO₂, isto é maximizar a eficiência e a eficácia de processos e de construções, de uma forma responsável e sustentada.

Uma das formas para a obtenção de resultados adequados passa pela Arquitectura Bioclimática que tem como estratégia primeira, ser o objecto construído o grande responsável pela modelação climática adequada, através de soluções urbanísticas construtivas e da escolha de materiais⁸². Uma forte implementação de meios simples e próprios de usar “a máquina passiva”, os espaços e os dispositivos associados, ao longo do dia e do ano, é portanto da máxima relevância.

Ao mesmo tempo, para dar resposta a situações climatéricas mais severas, importa também escolher e instalar criteriosamente alguns sistemas activos auxiliares, que usualmente não são necessários, em ordem a serem sempre asseguradas as condições de conforto desejáveis. Sem a pretensão de proceder à elaboração de um “código de boas práticas”, no entanto, seja permitido sugerir algumas linhas directrizes tendentes a uma melhor eficiência energética em meio urbano.

Como estratégias mais correntes, podemos referir, entre muitas outras, o acesso solar do espaço, envolvente ou vãos, a distribuição interior dos usos, o recorte / factor forma (na horizontal e na vertical), a profundidade/pé direito (e cor das superfícies internas), a permeabilidade ao ar/localização e controle, a conductância da envolvente exterior opaca e transparente, a ventilação dos panos exteriores e coberturas, as pontes térmicas, a proporção, localização e orientação dos vãos, o factor solar dos vidros, a inércia

⁸² A este propósito o Conselho não pode deixar de referir a decisão de encerrar, a partir do ano lectivo de 2006-7, o único curso de mestrado em arquitectura bioclimática que se leccionava em Portugal, na Faculdade de Arquitectura de Lisboa.

térmica interna aparente, a ventilação directa ou estrutural nocturna, a cor da envolvente exterior, a utilização e dimensionamento de dispositivos sombreadores exteriores reguláveis, de dispositivos indutores e/ou deflectores de vento (com ou sem auxílio mecânico), de vegetação com funções de amenização climática, de sistemas evaporativos directos ou indirectos, etc.

As soluções arquitectónicas deverão, na verdade, articular sempre os requisitos de conforto, qualidade, segurança e salubridade, designadamente o ruído, a qualidade do ar, o ciclo de vida e a energia incorporada em processos e materiais.

A abordagem a uma intervenção urbanística, seja a que escala for, terá sempre de se inserir na flexibilidade que um plano a longo prazo exige.

Nas estratégias bioclimáticas, está visivelmente implícito que é o clima ou o microclima e envolvente local o ponto de partida, o que torna evidente o carácter específico, único, destas condicionantes/potencial e de cada intervenção, tornando difícil regulamentar ou mesmo criar recomendações gerais e rigorosas.

É, no entanto, possível e desejável fazer certas reflexões neste âmbito e elaborar um “guião” construtivo e desmistificador, onde se recomendam certas práticas de projecto e de uso que traduzem para o “comum” as estratégias bioclimáticas alargadas.

No que respeita a um plano denso e consolidado, a reabilitar, a intervenção urbana será mais limitada, remetendo essencialmente para situações pontuais de maior expressão, ou mais direccionada para os equipamentos, a distribuição de usos, o revestimento de vias e a inserção de vegetação, animações de água, de luz e especialmente o tratamento arquitectónico de volumes e revestimentos de edifícios e de espaços livres. A política viária pode ter aqui grande relevo.

Procura-se, neste caso a qualidade do ar, o controle dos ventos, a boa circulação, uma visibilidade clara, as desamenidades visuais, o controle da humidade relativa e da temperatura, o controle do acesso solar e o da sua protecção, o cuidado com as reflexões de luz e ruído e o controle da propagação deste nos espaços públicos e no exterior dos edifícios – de forma a que nos espaços exteriores e interiores se possam implementar medidas bioclimáticas e o conseqüente aumento de bem estar e diminuição de consumos de energia.

Numa reestruturação urbana, algumas dessas medidas passam por os edifícios serem de uso misto, onde os pisos de serviços – comandados pelos ganhos internos – podem ser colocados nos pisos inferiores mais susceptíveis de ser sombreados, e a habitação ir ocupar os pisos superiores, de maior acesso solar. Este desiderato poderá ser mitigado pontualmente em função de exigências de uso e/ou por razões de ordem regulamentar.

A habitação deverá distribuir-se por fachadas com maior presença e permanência de radiação solar no Inverno e o comércio e escritórios a olhar mais para Norte ou em eixos viários Sul-Norte sem largura exagerada, beneficiando da sombra projectada de uma fachada na outra, excepto nos pisos superiores (se de cêrceas semelhantes).

Numa nova urbanização ou na reestruturação por substituição mais profunda, nos gavetos ou “cunhais” dos quarteirões, que os edifícios poderão ser mais elevados, principalmente em cruzamentos de vias de eixos com orientação próxima de SE-NW com SW-NE.

Os gavetos ou “cunhais” poderão ser levemente salientes a nível térreo, para evitar os turbilhões de vento, da mesma forma que será conveniente recuar ou dotar de pala horizontal o piso térreo ou o segundo piso, em prédios altos, de forma a evitar a forte deflexão de ventos que descem das fachadas altas, protegendo o nível pedonal e acessos aos edifícios.

Estas palas horizontais contínuas e outros tratamentos de texturas e rugosidades de fachadas, aliadas ao bom piso rodoviário, servirão também de protector acústico das fachadas e vãos, permitindo, por exemplo, o uso de ventilação diurna nas meias estações e nocturna no Verão, de grande importância no arrefecimento em edifícios com inércia térmica adequada.

A vegetação/arborização nos passeios poderá ser útil na protecção, não só da radiação solar nas fachadas durante Verão, como também do excesso de vento, se for ponderado o seu porte, distribuição e tipo de folhagem (caduca ou perene).

As cores das fachadas opacas ou o reflexo de vidros poderão ter grande significado positivo ou negativo nas vias adjacentes e fachadas frontais (as fachadas Norte poderão ocasionalmente beneficiar duma fachada Sul muito luminosa).

Em situação de edifícios com fachadas desniveladas e pisos semienterrados poder-se-á tirar partido da estabilidade da sua temperatura média e da sua humidade elevada para aproveitamento de puxadas de ventilação em períodos quentes ou usos específicos (como por exemplo, piscinas interiores, garrafeiras, lojas com fortes ganhos internos, etc.).

As grandes estratégias de fundo são mais exequíveis num plano de raiz. Neste caso, poderemos ambicionar obter os melhores resultados, ou seja o “zero balance“. Isto pressupõe um grau de liberdade para aplicar de forma intensiva, coerente e consistente, quer dizer de uma forma sustentada, todo o conhecimento e estratégias bioclimáticas, num quadro das habituais condicionantes económicas, sociais e legais, dentro das expectativas de um empreendimento desta dimensão e sem qualquer compromisso da liberdade de expressão plástica arquitectónica.

Tendo presente que da nova construção, à remodelação e à reabilitação, o grau de liberdade da implementação do leque de estratégias bioclimáticas se reduz e se altera o ângulo e complexidade da intervenção podemos, apesar disso, referir ou recomendar algumas das estratégias mais comuns e de fácil compreensão.

Há uma regra permanente que é a de, ora expor ora proteger a interioridade, dos factores ou elementos exteriores a essa interioridade. Para um bom acesso solar, com especial significado na estação de aquecimento, há que ter em conta a geometria da insolação e ter o cuidado de o tornar possível pelo controle nos planos de raiz a densidade de ocupação. Quando tal não é acautelado, poderá preverter-se a densidade de ocupação mais adequada.

A presença e dimensão dos vãos transparentes verticais face à fachada opaca, deve ser proporcional à necessidade de calor e iluminação no Inverno (em habitação é geralmente adequado cerca de 20% do espaço útil), onde a orientação é importante, bem como ter a garantia do seu controlo ou sombreamento no Verão ou períodos do dia noutras estações. A sua localização e forma deve ter a ver com a ventilação.

Na distribuição interna dos usos, na vertical, devermos optar por pôr nos pisos inferiores ou mais sombreados, geradores de maiores ganhos internos.

Na distribuição horizontal, a habitação deverá, a Sul, privilegiar os espaços com maior período de ocupação durante o dia (Inverno/Verão) e remeter para Nascente ou Poente espaços com curtos períodos de uso diurno e com protecções solares móveis. A Norte, os espaços, se bem isolados, são neutros ou frescos e olham para um exterior iluminado, sendo de salientar que num edifício com uma certa profundidade e diferenciação de espaços, a diferença de temperatura de Sul para Norte pode atingir vários graus.

O recorte ou factor forma é geralmente baixo nas nossas tipologias urbanas, embora em situações arquitectónicas pontuais, não seja mandatório para os melhores desempenhos, com ressalva do ponto de vista estrito da conservação. Este factor, tem de facto a ver não só com as estratégias de conservação, mas também com a optimização da iluminação, ventilação e controle de vistas e ruído.

O recorte na vertical dum edifício por linhas acentuadas, só deverá ter total liberdade, por inexpressivo, a Norte, sendo que em todas as outras orientações tem significado, muito especialmente a Sul e nos pisos superiores. Na horizontal, como já referido, poderá ter vantagem recuar os pisos inferiores, ou dotar os edifícios altos de uma pala nos pisos inferiores para deflectir os ventos a nível pedonal. As pequenas palas fixas a sul são comuns e geralmente bem vindas.

A profundidade deve usualmente ser superior a metade do pé direito em espaços com alguma extensão. Em condições normais, tanto por razões que se prendem com a iluminação natural – e também com a ventilação – a distância da parede posterior à fachada deve garantir uma iluminação apropriada.

Há que prever a existência nos vãos, de dispositivos de ocultação, difusão e/ou reflexão da luz para obter os melhores resultados.

A actual permeabilidade dos vãos e caixilhos ao ar, é usualmente muito baixa. Isto garante uma estanquicidade favorável à conservação de calor/frio e ao isolamento acústico. Há, pois, que prever formas simples de controlo e garantir a renovação de ar novo apropriado ao espaço e ocupação, no mínimo de 0.6 x volume do espaço/hora ou, em ocupação sedentária, 30m³/ocupante/hora.

A título de exemplo, refere-se a conductância térmica da envolvente, ou seja, o coeficiente de transmissão térmica das paredes e vãos exteriores, deve ser geralmente o mais baixo possível e integrável, com coeficientes “U” (em W/m²C) de cerca de 0.3 a 0.5 para paredes, coberturas e pavimentos, e cerca de 1.0 a 2.0 em envidraçados e caixilharias. Um envidraçado virado a Sul, pode assim trazer no Inverno um ganho superior a 2 kWh/m² por dia e nunca ter um balanço negativo médio em Portugal para qualquer orientação, exceptuando pontualmente a Norte. Em opacos há excepções, como as paredes de Trombe, as coberturas radiantes ou com sistemas evaporativos, etc. Nos vidros há que equacionar a sua transmissão luminosa e o factor solar.

A existência de caixa de ar ventilada em paredes e coberturas, tem a vantagem de um sombreador efectivo dessas superfícies, permitindo trabalhar como temperaturas exteriores (a do ar ou próximo) e não as dadas pela temperatura sol-ar. Se a envolvente exterior fôr escura e não houver ventos fortes, poderemos ter temperaturas superficiais, no Verão, de cerca do dobro do ar, chegando a atingir quase de 70°C.

Da mesma forma, à noite pode proteger-nos de temperaturas radiantes negativas, que se podem fazer sentir numa noite de céu limpo e sem vento.

As pontes térmicas são uma espécie de elo fraco da corrente que é o isolamento da envolvente. Poderá, no Inverno, criar condensações interiores, com ou sem escoamento de água e fazer aparecer zonas escuras por deposição de poeiras ou contaminação com fungos. No verão, poderão em certos casos, aparecer condensações exteriores.

O factor solar dos vidros, isto é, a transmissão do calor da radiação solar que atravessa os vidros (cerca de metade na gama dos infravermelhos altos), tem no período de aquecimento vantagem em ser alto, com um factor superior a 0.85, sem prejuízo do isolamento acústico.

Para locais com grande expressão de envidraçados e ganhos internos expressivos, como é o caso dos espaços comerciais e escritórios, convém vidros com factor solar inferior a 0.20, tentando por vezes manter uma transmissão luminosa com algum significado.

Uma elevada inércia térmica aparente pelo interior, ou seja, ter do lado de dentro do edifício, lajes e tijolos ou outros materiais de construção pesados, não isolados por revestimentos fortes ou levemente isolantes, confere ao espaço características usualmente desejáveis, num clima como o português. Atenua as flutuações de temperatura no interior, absorve e aproveita bem qualquer calor ou radiação que entre, ou seja gerado no espaço e faz também com que haja um desfasamento entre o pico de calor ou frio e o desloque amortecido para umas horas mais tarde.

Na estação de aquecimento, pode desfasar o pico de calor do meio da tarde para mais umas horas onde geralmente o frio seria menos desejável. Na estação de arrefecimento, permite o pico do meio da tarde emergir também mais tarde, onde a ventilação nocturna já regulariza a situação. Permite tirar partido da grande estratégia de arrefecimento, que é a da ventilação nocturna abaixo explanada.

A ventilação directa sobre os ocupantes, com velocidades do ar próximas e 2m/seg, dá-nos no período de arrefecimento a agradável sensação de estarmos cerca de 2°C abaixo da temperatura real, dado o facto de ajudar a nossa própria transpiração/evaporação. Deste modo, a sensação de conforto estende-se pelo menos até aos 27°C.

No Verão, a ventilação diurna dos espaços, pode levá-los até à temperatura de ar com que a ventilamos, fazendo posteriormente arrefecer também as superfícies envolventes. A ventilação estrutural nocturna é uma estratégia muito importante para os períodos de arrefecimento mais severos, desde que à noite haja pelo menos 5 a 6 horas com temperaturas inferiores aos 22 °C. Ela pode, de facto, levar a um arrefecimento diurno, que chega a atingir algumas centenas de Wh/m² por dia.

Existe uma estratégia pouco usada, mas com um significado importante em períodos quentes e secos, que é a da evaporação numa cobertura não isolada inferiormente, mas totalmente sombreada e ventilada superiormente a esse “tapete” evaporativo. Neste caso, podemos obter no tecto temperaturas de bolbo húmido, que têm a vantagem de quanto mais quente e seco estiver o ar exterior, melhor funciona (podendo atingir uma potência de arrefecimento de cerca de 50W/m²).

Os sombreamentos pelo exterior dos envidraçados são altamente recomendáveis. O mesmo sombreador pode, por exemplo, ser quatro vezes menos eficaz se colocado no interior.

Podemos também referir que, embora um pouco imprevisível, uma vegetação bem colocada frente a um vão ou fachada, pode servir como um óptimo sombreador de Verão e refrescar ligeiramente o ar que a atravessa para ventilação.

Cabe-nos fazer ainda um reforço da recomendação anteriormente feita de que a boa gestão de dispositivos móveis ou mecânicos, com um senso responsável, sustenta-se de forma inequívoca. Sempre que possível, a articulação das necessidades de calor, frio ou electricidade com geradores renováveis desses bens e uma possível aproximação do “balanço zero”, é desejável e traduz uma política de eficiência energética e uma prática eficaz.

Como referência de abordagens construtivas diversas e o seu impacto nos consumos para arrefecimento e aquecimento de climatização em habitação, recorreremos a um projecto fictício para a zona de Lisboa, com bom acesso solar, 180 m² de área útil, com 20% de vãos envidraçados, e com uma ocupação de cinco pessoas, edifício de um piso ou numa situação de andar num edifício alto.

Escolhemos um programa fixo e definimos ter como variáveis apenas estratégias e soluções construtivas, materiais (isolantes, inércia térmica interior, etc.), taxa e controle da ventilação.

A eficiência/gestão da iluminação e equipamentos, assim como pequenas diferenças na distribuição dos espaços foi, também, tomada em consideração.

Gráfico 3.1.

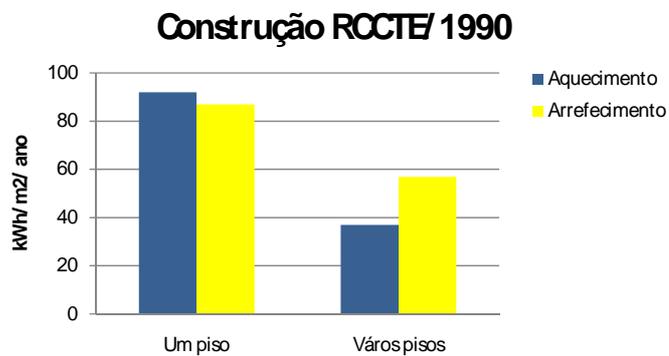


Gráfico 3.2

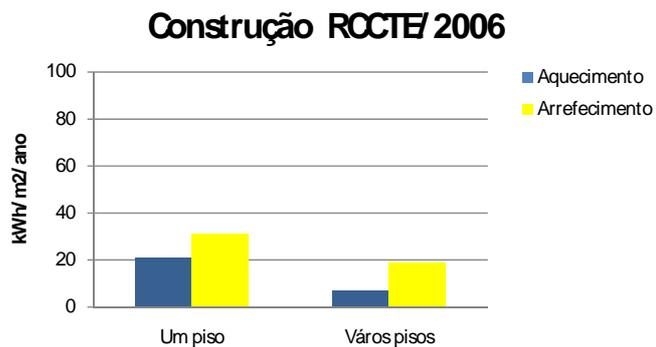
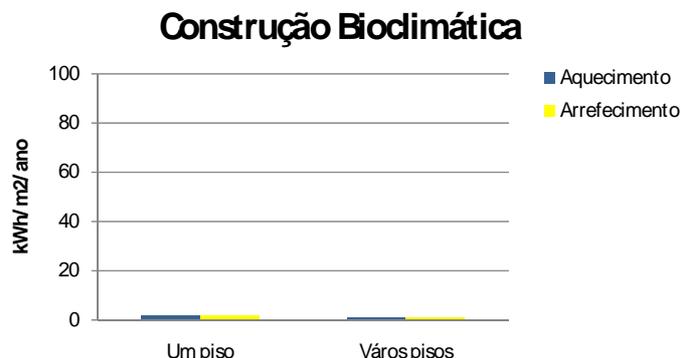


Gráfico 3.3



Os resultados evidenciam a importância das estratégias de projecto e construtivas, levando a reduções no consumo, para este efeito, até valores negligenciáveis e assim reflectirem-se em redução forte dos GEE na fonte de produção/fornecimento/uso da energia, com grande componente eléctrica.

Nos planos urbanos que estão a jusante destas situações, a consequência duma abordagem inicial correcta dá-nos a possibilidade de maximizar todo o potencial acima evidenciado e permite políticas energéticas geradoras dos resultados mais sustentados e sustentáveis, até à gestão final dos edifícios.

A avaliação da situação nacional actual em matéria de arquitectura e urbanismo é prejudicada pela inexistência de indicadores adequados às condições climáticas do país, que permitissem dar uma ideia que possa quantificar o grau de ineficiência que existe em termos de desempenho energético e ambiental.

3.1.3. Transportes e mobilidade

Existe hoje um conjunto de elementos relativamente consensuais quanto às expectativas de futuro para o sistema de transportes, em particular num contexto de escassez do abastecimento de energia e de alterações climáticas, nomeadamente:

- i. o preço dos combustíveis fósseis tenderá a evoluir no médio e longo prazo num sentido de alta, em função da combinação de níveis da procura, razões geológicas, económicas e políticas;
- ii. o custo das energias alternativas e tecnologias associadas tende a ver-se reduzido em função da sua comercialização cumulativa e das economias de escala associadas, bem como pelas economias de rede ligadas ao crescimento gradual dos sistemas de abastecimento adequados;
- iii. a noção de que caberá à inovação tecnológica uma boa parte da solução para a questão da sustentabilidade ambiental e energética do sistema de transportes não deve ser entendida como exclusiva do recurso a medidas de gestão pelo lado da procura, em que o papel das políticas será fundamental;

iv. as políticas de usos do solo, energia e transporte, em conjugação com as políticas fiscais, tenderão a ser mais restritivas.

O desafio que se coloca ao planeamento dos transportes consiste em alcançar soluções que permitam minimizar o tráfego e o congestionamento, tornando assim o sistema mais funcional nas áreas urbanas e suburbanas e melhorando as condições de vida e de trabalho nas cidades. Estas preocupações devem estar presentes quando se desenham futuras áreas urbanas, assim como quando se implementam soluções nas zonas urbanas já existentes, em termos por exemplo de integração dos diferentes modos de transporte e sua adequação aos níveis progressivos de desenvolvimento sócio-económico.

A título ilustrativo apresenta-se o Quadro 3.2 relativo à intensidade energética nos transportes terrestres no nosso país.

Quadro 3.2
Indicadores de Intensidade Energética nos Transportes Terrestres
(gep/pkm;gep/tkm)

	2000
Passageiros (gep/pkm)	37,24
Longa distância	30,84
Rodovia	32,36
TI	36,26
TC	13,12
Ferrovia	8,23
Urbano/Suburbano	43,74
Rodovia	46,87
TI	50,78
TC	14,45
Ferrovia	8,23
Mercadorias (gep/tkm)	85,69
Rodovia	90,41
Ferrovia	20,73

Nota: o modo ferroviário contabiliza o consumo de energia eléctrica e de gasóleo

Fonte: PNAC 2003 (Vol.4)

O novo realismo que caracteriza o planeamento dos transportes está centrado em vários temas-chave, incluindo:

- i. um compromisso para uma melhoria considerável do transporte público, em termos de desempenho energético e ambiental;
- ii. a introdução de medidas de acalmia do tráfego e de promoção do modo pedonal e ciclável;

- iii. a tarificação da circulação e restrição de acessos, com discriminação positiva de modos de transporte mais eficientes.

O reconhecimento dos problemas associados ao paradigma vigente em matéria de transportes tem vindo a induzir esforços crescentes por parte da indústria e da comunidade científica no sentido do desenvolvimento de soluções tecnologicamente inovadoras, quer a nível de veículos, quer a nível de combustíveis, sendo interessante mencionar a situação e algumas perspectivas de evolução nos seguintes modos de transporte:

- a) o peso relativo do sector dos transportes nas emissões globais de CO₂ na UE-tem vindo a crescer, de 21% em 1990 para 26% em 2003, ao que se encontra associado um aumento das emissões em valor absoluto de cerca de 26%. Acresce que, quando comparada com a evolução de outros sectores, se pode concluir que cabe ao sector dos transportes, em particular ao modo rodoviário, a principal responsabilidade pelo crescimento global das emissões de CO₂ nesse período ao nível da União Europeia
- b) transporte rodoviário - este modo representa quase 90% do total das emissões de CO₂ do respectivo sector nos 25 países da União Europeia, o que só por si evidencia elevados consumos de combustíveis fósseis. Apesar dos avanços significativos obtidos no âmbito das tecnologias de propulsão com base em motores de combustão, não é líquido que os ganhos conseguidos ao longo dos últimos 15 anos tenham sido em boa parte absorvidos tanto pelo aumento da mobilidade, como pela criação de novas necessidades de consumo a bordo (aplicações electrónicas, climatização, segurança activa e passiva). A ser assim o sector do transporte rodoviário não estará a prestar um contributo líquido positivo aos objectivos da sustentabilidade ambiental e energética, o que coloca em risco a estratégia da redução das emissões de gases com efeito de estufa e de autonomia energética do país.

Em termos tecnológicos, estudam-se actualmente fontes alternativas, como a electricidade, os biocombustíveis, o gás natural e as pilhas de hidrogénio. A primeira está ainda condicionada pelos factores autonomia, tempo de recarga, preço e dificuldade de manutenção, sendo de referir que a autonomia de um veículo eléctrico varia tipicamente entre 80 e 200 km, com um tempo de recarregamento de cerca de 8 horas com equipamento caseiro ou de 2 a 4 horas com equipamento de elevado débito. Os biocombustíveis pertencem á categoria de combustíveis de transição, a sua utilização só fazendo sentido em conjunto com os combustíveis tradicionais, mas a sua produção exige vastas áreas agrícolas. O gás natural é hoje já utilizado em grande escala, com menores emissões de CO₂ do que a gasolina, mas não pode ser apresentado como uma solução de longo prazo numa perspectiva de segurança e de autonomia energética do país, uma vez que será sempre importado de zonas adjacentes às reservas de petróleo.

Por último, as pilhas de combustível a hidrogénio são uma tecnologia ainda em fase de investigação e desenvolvimento, encontrando-se em curso algumas experiências-piloto subsidiadas por fundos internacionais, entre as quais uma a decorrer na cidade do Porto, sendo que apesar das expectativas o seu futuro é ainda bastante incerto;

- c) transporte ferroviário – o modo ferroviário utiliza fundamentalmente fontes de energia eléctrica e diesel, devendo salientar-se perdas de energia significativas na infraestrutura, bem como o facto de que a montante da produção de electricidade estarem frequentemente fontes de energia convencionais, como por

exemplo as centrais a carvão, o que deve ser tido em conta nas análises de desempenho energético e ambiental deste modo de transporte. Em todo o caso, ele consegue ser significativamente mais eficiente do que o transporte rodoviário, quando considerado nas suas piores circunstâncias, nomeadamente em meio urbano e com uma ocupação individual;

- d) transporte aéreo - em termos absolutos, o transporte aéreo tem vindo a assumir uma posição de destaque na contribuição para as emissões de CO₂ e para o consumo energético do sector dos transportes, apesar das medidas adoptadas pelas transportadoras na gestão da ocupação das aeronaves e das rotas, o que permitiu reduzir o consumo específico traduzido pelo indicador passageiro/quilómetro. Os danos ambientais provocados pela queima de jet fuel (da ordem de 3 litros por cada 100 lugares/km, no caso das aeronaves da última geração (exemplo, AIRBUS 380) não devem ser negligenciados. Os especialistas admitem para o futuro apenas o hidrogénio liquefeito como alternativa ao querosene, estimando-se que com melhorais da dinâmica de voo, utilização de novas ligas leves e melhor rendimento dos motores, seja possível alcançar uma melhoria de eficiência energética de cerca de 40% ao longo dos próximos 20 anos.

As acções que visam alterar os comportamentos individuais são outra vertente importante da política de mobilidade e transportes. Á cabeça, refiram-se, por um lado, as campanhas de sensibilização e informação do público em geral, não só para influenciar os comportamentos, mas também para aumentar a receptividade a medidas mais restrictivas, e, por outro lado, a formação dos condutores dos veículos motorizados, com o objectivo da disseminação de formas de condução mais eficientes.

Mas, dois outros instrumentos de política são também aqui de particular relevância:

- a) o instrumento fiscal – as taxas sobre os combustíveis e a reforma em curso sobre a aquisição e posse de veículos (imposto automóvel indexado ao consumo de carburantes e às emissões de CO₂) irá no futuro assumir um papel determinante na renovação das frotas, sobretudo quando complementada com subsídios e procedimentos eficazes ao abate de veículos;
- b) a política de usos do solo – as políticas do solo e de transportes são essenciais como estratégias de acompanhamento para criar menor dependência do veículo individual. As políticas que aumentam a densidade urbana, sem medidas de acompanhamento que tornem as viagens em veículo individual menos atractivas, isto é mais dispendiosas e mais lentas, têm apenas efeitos marginais na redução da necessidade de deslocações. Importa, contudo, investigar mais pormenorizadamente em que medida as políticas de uso do solo perspectivadas para constrangerem o uso de veículos individuais nos centros das cidades são prejudiciais para a revitalização dos mesmos.

3.1.4. Ambiente

3.1.4.1. Alterações climáticas

O acompanhamento da problemática das alterações climáticas em Portugal e, em particular, do debate aberto a nível nacional e internacional com a CQNUAC e com o

Protocolo de Quioto foi realizado pela Comissão para as Alterações Climáticas⁸³. A partir de 2001 a Comissão, com os objectivos e competências que lhe foram dadas através de nova Resolução do Conselho de Ministros⁸⁴ iniciou a preparação do Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), cuja primeira versão foi publicada em Março de 2002. Uma segunda versão do PNAC (PNAC, 2004)⁸⁵ contém as políticas e medidas então consideradas necessárias para que Portugal venha a cumprir as metas de redução das emissões estabelecidas pelo Protocolo de Quioto e pelo acordo de partilha de responsabilidades da UE. Finalmente, em 2006⁸⁶, o Governo aprovou uma actualização do PNAC 2004, agora designada PNAC 2006 que contém novas políticas e medidas de redução de emissões.

As actuais projecções do total das emissões nacionais para o ano de 2010, assumido como ano médio do período de 2008-2012, são de 87,963 MtCO_{2e}/ano (milhões de toneladas de CO₂ equivalente por ano). O PNAC 2006 prevê que as actividades de florestação, reflorestação e desflorestação representem até 2010 um sequestro de 3,355 MtCO_{2e}/ano, o que provavelmente é uma projecção demasiado optimista. Com esta redução o balanço nacional líquido de emissões de GEE em 2010 é estimado em 84,608 MtCO_{2e}/ano, valor que está 7,414 MtCO_{2e}/ano acima da quantidade atribuída no Protocolo de Quioto de 77,194 MtCO_{2e}/ano. Este valor é 27% superior às emissões do ano de referência de 1990. De acordo com estas projecções teremos um excesso de emissões que se traduz por um aumento das emissões anuais de GEE de pouco mais de 39% relativamente a 1990. Prevê-se que a execução das políticas e medidas do PNAC permitam reduzir as emissões de 3,687 MtCO_{2e}/ano. Resta um défice de 3,727 MtCO_{2e}/ano que se prevê possa ser suprido por maiores reduções de emissões nas instalações industriais abrangidas pelo CELE e pelo uso dos mecanismos de flexibilidade do Protocolo de Quioto.

Para assegurar o financiamento destes mecanismos e eventualmente financiar novas medidas internas de redução das emissões de GEE foi criado o Fundo Português de Carbono⁸⁷. De acordo com o uma Resolução do Conselho de Ministros⁸⁸, o Fundo Português de Carbono será dotado para o período de 2007 a 2013 de um total de 240 milhões de euros, tendo sido utilizado no cálculo o valor indicativo de 12 euros por tonelada de CO_{2eq}. O resto do dinheiro, cerca de 100 milhões de euros, poderá ter origem numa taxa a ser criada para as lâmpadas menos eficientes e da subida dos impostos sobre o gásóleo para o aquecimento para nível idêntico ao do gásóleo rodoviário.

Para cumprir os objectivos acordados com a ratificação do Protocolo de Quioto irá ser necessário “descarbonizar” a economia nacional, agindo de forma horizontal em todos os sectores. Em particular, será necessário promover a eficiência energética, reformular a fiscalidade do sistema energético e o respectivo sistema de incentivos, promover uma maior penetração das energias renováveis no balanço energético nacional e incentivar a investigação, a prospectiva e a inovação no domínio da energia.

As actuais dificuldades no cumprimento do Protocolo de Quioto devem alertar-nos para os grandes desafios que poderão surgir no futuro com a eventual adopção de políticas climáticas pós-Quoto, com metas mais ambiciosas, capazes de travar o aquecimento global.

⁸³ Resolução do Conselho de Ministros n.º 72/98 de 29/6.

⁸⁴ Resolução do Conselho de Ministros n.º 59/2001 de 30/5.

⁸⁵ Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004 de 31/7.

⁸⁶ Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2006 de 23/8.

⁸⁷ Decreto-lei n.º 71/2006 de 24/3.

⁸⁸ Resolução do Conselho de Ministros n.º 162/2006 de 23/8 (nº8).

3.1.4.2. Resíduos

A relação entre a produção e a gestão de resíduos e a temática da energia tem sido amplamente debatida. Estudos recentes indicam que esta relação é otimizada pelo respeito pela hierarquia de gestão dos resíduos, na medida em que a reciclagem mostra possuir vantagens, quando comparada com as soluções de *fim de linha*, como são os casos da incineração ou da deposição em aterro. Não obstante a importância desta relação, existem dificuldades na concretização de algumas medidas que seriam fundamentais para a promoção das soluções mais sustentáveis. Um dos casos mais flagrantes prende-se com o desequilíbrio introduzido pela legislação relativamente ao tarifário das renováveis, que examinaremos mais em pormenor na secção consagrada ao mercado da energia. Também no que concerne ao muito debatido Combustível Derivado de Resíduos (CDR), persistem algumas dúvidas sobre o seu benefício final face à natureza tendencialmente não biogénica do carbono nele incorporado. A ausência de critérios elevados em termos da eficiência das centrais de biomassa propostas em vários pontos do país, é uma enorme barreira ao correcto aproveitamento do potencial energético desta fonte renovável de energia. Por fim, em relação ao biodiesel produzido a partir de resíduos têm recorrentemente surgido grandes dificuldades.

a) Opções de gestão e emissões de CO₂

Neste âmbito, a análise concentra-se no potencial de redução indirecta de emissões, ou seja, aquele que se verifica “*devido à utilização de resíduos valorizados nas actividades económicas, em substituição de combustíveis fósseis ou de materiais virgens*”⁸⁹.

Segundo um estudo realizado em Maio de 2006 para o ex-Instituto de Resíduos⁹⁰, a reciclagem é o processo com maior potencial de redução indirecta de emissões, podendo atingir, em 2010, 0,41t/t. Se for só plástico ou metal, esse valor é superior a uma tonelada.

O vidro e o cartão representam os fluxos com maior contribuição, prevendo-se que, em 2010, atinjam os 41% e os 31% “*do potencial total de emissões evitadas por via da reciclagem*”⁹¹.

Quadro 3.3.

Impacte na redução do CO_{2eq} através da reciclagem de diversos materiais

2010	Papel e cartão (embalagem)	PLÁSTICO	Vidro	Metais	Papel e cartão (não embalagem)
T CO _{2eq} / t	- 0,088	- 1,35	- 0,83	- 1,79	- 0,43

Fonte: Júlia Seixas et alii (2006)⁹²

No caso da incineração de resíduos, a cada tonelada serão emitidas 0,24 toneladas de CO_{2eq}, em 2010. O aproveitamento energético do biogás, associado à deposição em aterro, acaba por permitir abater muito pouco nas emissões totais associadas à deposição no solo (apenas 0,01 numa emissão de 1,15 ton). A valorização orgânica, considerando o aproveitamento do biogás e do fertilizante, apresenta um potencial de redução de 0,07t/t_{valorizada}.

⁸⁹ Seixas, Júlia et alii (2006), *Impacte das opções e oportunidades de gestão de resíduos na mitigação de gases com efeito de estufa em Portugal*; E.Value; www.evalue.pt

⁹⁰ Op. cit.

⁹¹ Op. cit.

⁹² Op. cit.

Quadro 3.4.
Emissões específicas de CO₂

T CO ₂ eq / t 2010	Reciclagem	Incineração	Deposição no solo - Aterro	Valorização orgânica e substituição de fertilizantes
Emissões directas	----	0,42	1,16	----
Emissões evitadas	0,41	0,18	0,01	0,07
Balanço das emissões efectivas	- 0,41	+ 0,24	+1,15	- 0,07

Fonte: Júlia Seixas et alii (2006)⁹³

b) Biomassa

A promoção de centrais de pequena dimensão, em substituição dos combustíveis fósseis em unidades industriais, surge actualmente como uma das formas de utilização mais racional da biomassa. A razão de ser desta opção, prende-se com a redução dos custos ambientais e económicos de transporte dos resíduos florestais, com uma maior eficiência energética, com a criação de mercados locais e o desenvolvimento de pequenas iniciativas locais, assim como com a organização a nível local da recolha dos resíduos florestais. Porém, o concurso lançado em Portugal para centrais de biomassa não se enquadra nesta ideia, ao promover a construção de centrais com uma potência instalada, da ordem dos 10MW, o que obrigará à recolha dos resíduos florestais com grande intensidade e a grandes distâncias, tornando o processo pouco viável.

A sustentabilidade da biomassa florestal, enquanto fonte de energia renovável, só está garantida enquanto a intensidade da recolha não ultrapassar a produtividade primária (que resulta da fotossíntese) da área de abastecimento. As lições do passado europeu e da actualidade de países em vias de desenvolvimento (que ainda utilizam abundantemente a biomassa lenhosa como fonte de energia), mostram que é fácil atingir-se uma situação de esgotamento de stocks e de desflorestação. As consequências são, por um lado, a procura de biomassa a distâncias crescentes da central, com o conseqüente agravamento dos balanços energéticos e de carbono do processo e, por outro lado, a perda progressiva da fertilidade do solo e, eventualmente, de biodiversidade.

Recorrer ao cultivo dedicado de talhadias⁹⁴ de espécies lenhosas de crescimento rápido para queima, pode contrariar o processo descrito acima. Porém, cria-se um uso alternativo do solo que pode perturbar o padrão de alocação de terra para os diversos fins – por exemplo, produção de material lenhoso para outras indústrias, floresta de protecção e de sequestro de carbono – e pode, com facilidade, colocar problemas de intensificação cultural semelhantes aos da agricultura. É uma alternativa a considerar no âmbito mais amplo do planeamento do território.

Se os custos de recolha e transporte da biomassa a grandes distâncias forem elevados, poderemos vir a encontrarmo-nos numa situação em que ela se apoiará

⁹³ Op. cit.

⁹⁴ Talhadias são povoamentos de árvores provenientes de rebentos, brotes ou pôlas de origem caulinar (exemplo, eucalipto) ou de raiz.

em combustíveis fósseis, como é o caso do gás natural, ou em resíduos com uma elevada componente fóssil, como é o caso do Combustível Derivado de Resíduos (CDR) que normalmente contém muito plástico, o que lhe confere composições de carbono não biogénico entre 40 a 50%.

A eficiência energética poderia aumentar se nestas centrais estivesse previsto um processo de cogeração. Prevendo apenas a produção de electricidade, resulta numa baixa eficiência energética, dado que se perde muito do calor gerado no processo. Isto acontece porque ao privilegiar a construção de unidades de maior dimensão, estas dificilmente poderão localizar-se em zonas com uma densidade de unidades industriais suficiente para permitir o aproveitamento do calor dissipado pela queima de biomassa. A baixa eficiência energética das grandes centrais de biomassa é, aliás, um dos aspectos críticos de todo este processo, uma vez que estamos na eminência de criar um monstro, que depois terá de ser alimentado.

Importa referir aqui o ponto de vista recentemente expresso por este Conselho na sua Reflexão sobre os Sistemas de Protecção e Controle dos Incêndios Rurais, na qual se afirmava que *“A valorização da biomassa florestal para energia⁹⁵, é uma forma de mitigar as emissões de CO₂ para a atmosfera, uma vez que parte do CO₂ emitido na combustão da biomassa pode ser eventualmente captada pelas plantas através da fotossíntese e do crescimento. É tentador assumir que, na medida em que a biomassa consumida substitui combustíveis fósseis, e a biomassa recolhida minimiza a eclosão e propagação dos incêndios florestais, a utilização de biomassa de uma forma sustentável possa contribuir para a redução*

das emissões de GEE e para o cumprimento do Protocolo de Quioto a que Portugal se obrigou, bem como da Directiva Biocombustíveis, que pretende que a produção de biocombustíveis na União Europeia representasse 2%, em 2005, e venha a representar 5,75%, em 2010. Contudo, dever-se-á também referir que a utilização de biomassa para fins energéticos deverá obedecer a uma criteriosa selecção, que tenha em conta balanços energéticos e de carbono favoráveis, que preserve a produção de madeira⁹⁶ e a necessidade de existência de um coberto vegetal valioso, tanto para a conservação do solo como para conservação da biodiversidade. A utilização da biomassa, como combustível renovável poderá ser um benefício ainda mais relevante se a biomassa for eficientemente utilizada tornando mais eficaz a substituição de combustíveis fósseis⁹⁷. Por qualquer forma, deve ser valorizado o ciclo da biomassa para nutrientes, fechando o ciclo biogeoquímico na floresta e entre a floresta, (produtora de matéria orgânica) e a agricultura, como utilizadora, recorrendo a técnicas de humidificação e compostagem, com ou sem apoio animal”. O processo de perda da fertilidade do solo por desflorestação e/ou sobre-exploração da biomassa é bem conhecido.

Existem diversas soluções alternativas às grandes centrais para o uso de resíduos de biomassa florestal e agrícola. Por exemplo a produção de pelets para consumo doméstico ou industrial, o processo de carbonização-gaseificação com

⁹⁵ O total de biomassa aproveitável proveniente de matos de sob-coberto florestal e de resíduos de exploração de floresta de pinheiro bravo e de eucalipto poderá oscilar entre 1,5 e 3 milhões de toneladas/ano.

⁹⁶ Os cadernos encargos não são absolutamente claros quanto à exclusão da queima de madeira nas centrais termoeléctricas de biomassa florestal recentemente postas a concurso pelo Governo Português, pelo que sendo bastante favorável o preço a que é lançada na rede a energia proveniente da combustão da biomassa florestal (mais elevado do que, por exemplo, a das eólicas ou do biogás), não é de excluir a probabilidade de tal vir a acontecer (cfr. site da DGGE).

⁹⁷ CNADS, Lisboa, 7 de Março de 2006.

produção de gás combustível e carvão, a utilização no aquecimento de piscinas, escolas e outras instalações, a substituição de carvão em centrais térmicas através de co-incineração de combustíveis fósseis na indústria, o que já acontece nas cimenteiras e na indústria de pasta de papel e na futura produção de combustíveis líquidos do tipo gasóleo.

c) Biodiesel

No caso dos pequenos produtores de biodiesel, que são os que normalmente utilizam óleos alimentares usados, a legislação sobre o Imposto Sobre Produtos Petrolíferos e Energéticos apenas permite a isenção total para um total de 15 000 toneladas por ano. Os óleos alimentares geram, em consequência do seu uso em operações de fritura, um resíduo que é uma matéria-prima especialmente indicada para o fabrico de biodiesel.

As estimativas disponíveis no que respeita à disponibilidade de óleos alimentares usados são ainda muito díspares, desde a previsão de 90.000 toneladas por ano (IPA,2002) à sensibilidade do sector produtor de óleos alimentares que avança números muito inferiores, da ordem das 25.000-30.000 toneladas por ano.

Em qualquer dos casos fica demonstrado um grande potencial de recuperação e valorização deste resíduo, que hoje é recolhido em quantidades muito menores.

Se bem que, para o fabrico de biodiesel com a qualidade requerida mesmo para frotas dedicadas, seja sempre necessária a incorporação de algum óleo alimentar virgem verifica-se a necessidade de legislação que estimule esta produção.

O Orçamento de Estado para 2007, na sequência da *Estratégia Nacional para a Energia*, aumentou de 15.000 para 40.000 toneladas por ano o limite da isenção total de Imposto sobre Produtos Petrolíferos e Energéticos para os pequenos produtores de biodiesel que usam óleos alimentares usados como matéria-prima principal, criando, assim, espaço que se destina a acomodar as muitas iniciativas que estão a promover este novo mercado⁹³.

d) Combustível Derivado de Resíduos (CDR)

A produção de Combustível Derivado de Resíduos a partir de resíduos sólidos urbanos, industriais banais ou veículos em fim de vida útil, tem sido largamente debatida, mas sem que tenha sido avaliado qual o seu verdadeiro impacto em termos de redução das emissões de GEE, uma vez que o CDR tem normalmente uma forte componente de carbono não biogénico proveniente do plástico e de outros materiais sintéticos que abundam na sua composição. Um estudo anexo ao PERSU II refere que o carbono não biogénico é cerca de 40 a 50% do carbono do CDR feito a partir de RSU⁹⁸.

A utilização de CDR para baixar as emissões de CO₂ na indústria, como é o caso das cimenteiras, tem de ser melhor analisada, tendo em atenção estes dados, para que não seja incentivada a substituição de fuel por plástico e simultaneamente não se consiga promover devidamente a utilização da biomassa.

3.2. O mercado da energia

A evolução recente do mercado nacional de energia tem sido profundamente influenciada pelas linhas de orientação e pelos objectivos de política estabelecidos em

⁹³ O regime fiscal aplicável aos biocombustíveis que se destinam a ser adicionados ao gasóleo e à gasolina foi estabelecido pelos Decretos-Lei n.ºs 62/2006, de 21 de Março, e 66/2006, de 22 de Março, Portarias n.ºs 1391-A/2006, de 12 de Dezembro, e 3-A/2007, de 2 de Janeiro.

⁹⁸ PERSU II (2006): Anexo 1 – Aspectos gerais sobre legislação de RSU.

legislação da União Europeia relativamente ao sector da energia. São de salientar, entre outras, as Directivas do mercado da electricidade e do mercado do gás natural⁹⁹, que vieram estabelecer regras comuns relativas:

1º) aos mercados internos do gás natural e da electricidade, baseadas na abertura progressiva à concorrência entre os diversos operadores, sem prejuízo das obrigações de serviço público, e no direito de acesso de produtores, comercializadores e consumidores às redes de transporte e distribuição da energia, em condições de igualdade de tratamento, transparência e não discriminação;

2º) atribuindo a entidades reguladoras sectoriais um papel determinante na garantia do cumprimento das obrigações de serviço público.

Três grandes preocupações estão subjacentes à mudança de paradigma do regime de planeamento centralizado do sector energético, em que as decisões pertenciam exclusivamente ao Estado, para o regime emergente de livre concorrência entre operadores privados:

- a) a separação jurídica vertical entre as actividades de produção e comercialização de energia e as de gestão das infraestruturas de transporte, com a integração das redes da electricidade e do gás natural;
- b) a privatização da produção e comercialização da energia e o estabelecimento a nível dos Estados-membro de um regime opcional, público ou privado, para o seu transporte e distribuição;
- c) a liberalização, com a possibilidade de escolha pelos consumidores dos seus fornecedores de energia e a formação dos preços em mercados de concorrência¹⁰⁰, que se integrarão gradualmente a nível supranacional, assumindo a natureza de mercados regionais, no quadro do processo de constituição do mercado interno de energia da União Europeia.

3.2.1. Caracterização do mercado de energia

Na sequência da aquisição pela Redes Energéticas Nacionais (REN)¹⁰¹ de todos os activos de transporte e armazenamento do gás natural pertencentes às empresas TRANSGAS e GALP - GDP, o mercado nacional encontra-se hoje cindido nos sectores do petróleo e da electricidade, cada um deles dominado por uma empresa específica, cujos capitais sociais foram privatizados em várias fases. São elas a Galpenergia (GALP) e a Electricidade de Portugal – Energias de Portugal (EDP)¹⁰². A Galpenergia é, presentemente, um monopólio *de facto* na refinação de petróleo, que alargou recentemente ao sector dos biocombustíveis a sua actividade. É um objectivo de política pública que estas duas empresas venham num futuro próximo a

⁹⁹ Directiva nº2003/54/CE e 2003/55/CE, ambas de 26/6.

¹⁰⁰ O mais tardar em Julho de 2007, os consumidores europeus poderão escolher livremente os seus fornecedores de gás natural e de electricidade. Para o efeito, a União pretende que as redes nacionais de distribuição do gás natural e da electricidade estejam em condições de transportar com eficiência a energia para onde ela for necessária e que os reguladores nacionais (no caso português, a Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos - ERSE) exerçam com total independência as suas funções de garantias da concorrência e da qualidade dos serviços prestados pelos operadores.

¹⁰¹ Actual designação da ex-Rede Eléctrica Nacional.

¹⁰² O Tribunal Europeu de Justiça, por sentença de 21 de Setembro de 2005, inviabilizou o projecto da concentração dos sectores da electricidade e do gás natural na EDP, com o argumento da violação da concorrência efectiva, entendendo que na circunstância o mercado de referência válido era o nacional e não o ibérico, por este último ainda não existir à data e também por ele vir necessariamente a sofrer de ineficiências nos primeiros anos da sua existência, quanto mais não fosse por limitação das interligações entre as redes de transporte dos dois países da península.

diversificar as suas actividades, entrando a GALP nos sectores da electricidade e do gás natural e a EDP no sector petrolífero, emergindo deste modo dois grandes operadores concorrentes, a nível nacional.

O processo de privatização da GALP teve o seu início em 1999 e prosseguiu em 2000 e em 2003. Conheceu, em 2006, a sua última fase, controlando agora o Estado directo e indirectamente apenas 3% do capital social, mas mantendo nos termos de um acordo parassocial o direito de nomear o presidente do conselho de administração e a prerrogativa de ser ouvido na nomeação do presidente executivo. No sector petrolífero, nele se incluindo a refinação do petróleo, a empresa beneficia, como se disse, neste momento de uma situação de monopólio *de facto*, embora a distribuição a retalho dos produtos petrolíferos já esteja repartida por vários operadores concorrentes, entre os quais a própria GALP.

A privatização da EDP ou, melhor dizendo, a sua reprivatização¹⁰³, é um processo um pouco mais antigo. Remonta a 1997, prosseguiu no ano seguinte e depois em 2002, em 2004 e em 2005, detendo na actualidade o Estado um pouco mais de 20% do capital social da empresa, através de Parpública, uma sociedade financeira pública gestora de participações sociais. A EDP ocupa uma posição de dominância na produção de electricidade e detem o monopólio de facto da sua comercialização, através de EDP-Distribuição, com uma carteira de quase 6 milhões de clientes (empresas e famílias), continuando a manter as obrigações de serviço público, com o dever de assegurar o fornecimento de electricidade a todo o país.

A empresa ocupa um lugar de charneira no sistema eléctrico nacional (SEN)¹⁰⁴, o qual assenta na coexistência de um sistema de serviço público (SEP) e de um sistema independente (SEI). Fazem parte do primeiro a maior parte das grandes centrais térmicas e hídricas¹⁰⁵ exploradas pela EDP, a REN, que gere a rede nacional de transporte da electricidade de alta e muito alta tensão, em regime de concessão de serviço público, e ainda a distribuição vinculada e os clientes. O segundo sistema abrange os produtores, distribuidores e clientes não vinculados, assim como a produção em regime especial (PRE), constituída pelo conjunto dos produtores independentes (mini-hídricas até 10 MW, energias renováveis e cogeração), todos eles com a obrigação de venderem à EDP toda a produção e tendo em contrapartida a garantia de tarifas favoráveis fixadas por lei.

A REN foi criada, como empresa, em 1994, na sequência da cisão da EDP, à qual pertencia como direcção operacional da rede eléctrica e da qual veio a sair em 2000. A sua história remonta, no entanto, ao ano de 1947, quando foi fundada a Companhia Nacional de Electricidade (CNE), empresa pioneira no transporte da energia eléctrica e, portanto, a sua antecessora original.

No quadro da reestruturação do sector da energia, que preconiza a concentração num único grupo empresarial da gestão das redes de electricidade e gás natural, a REN adquiriu os activos do transporte do gás natural, em contrato celebrado, em 2006, com a TRANSGAS e a GDP – Gás de Portugal, passando a exercer em regime de concessão de serviço público e por um período de 40 anos o transporte de gás em alta pressão, o

¹⁰³ A empresa foi criada, com o estatuto de empresa pública, pelo Decreto-Lei n.º 502/76, de 30 de Julho.

¹⁰⁴ O actual modelo organizativo do SEN começou a ser delineado no Decreto-Lei n.º 449/88, de 10 de Dezembro, que consagrou a abertura do sector à iniciativa privada, tendo o edifício legislativo sido complementado por um conjunto de sete regulamentos, quatro dos quais da responsabilidade da Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) (o tarifário, o de relações comerciais, o de despacho e o de acesso às redes e às interligações) e os restantes três da responsabilidade da Direcção Geral de Geologia e Energia (DGGE) (da rede de transporte, das redes de distribuição e da qualidade de serviço).

¹⁰⁵ Os dois produtores que estão fora da EDP são a Tejo Energia (Central do Pego) e a Turbogás (Tapada do Outeiro), que vendem a electricidade à REN, que por sua vez a descarrega na EDP, para efeitos de distribuição.

armazenamento subterrâneo do gás e a recepção, armazenamento e regaseificação de gás natural liquefeito (GNL) em terminais.

Com a aquisição destes activos a REN integrou na sua estrutura três novas empresas da fileira do transporte e armazenamento do gás natural, mantendo ao mesmo tempo a concessão da rede nacional de transporte de energia (RNT), assim como as suas participadas RENTELECOM – Comunicações, S.A. e OMIP – Operador do Mercado Ibérico de Energia (pólo português), S.A. É, neste momento, uma empresa de capitais maioritariamente públicos, estando porém prevista para breve a sua privatização até ao limite de 49% do capital social. Será, assim, preservada uma situação de “monopólio natural” a nível nacional no transporte da electricidade e do gás, com regulação estatal de tarifas e investimentos¹⁰⁶.

Nos termos da lei que organizou o sistema eléctrico nacional¹⁰⁷, compete a uma entidade reguladora independente a regulação do sistema eléctrico público e das suas relações com o sistema não vinculado. Nesta conformidade, foi criada a ERSE (entidade reguladora do sector eléctrico), cuja designação veio a ser alterada para entidade reguladora dos serviços energéticos e cujas atribuições foram alargadas, de maneira a abrangerem também o sector do gás natural, na sua qualidade de “mercado emergente”.¹⁰⁸

A concetração numa mesma entidade da regulação dos sectores da electricidade e do gás natural, é uma solução adoptada pela maioria dos Estados-membro da União Europeia, e justifica-se pela existência de grandes afinidades relacionadas com o modo e as condições de exercício das respectivas actividades. No caso português, a integração das duas redes também se explica em virtude de, paralelamente à criação do mercado ibérico da electricidade (MIBEL), haver o interesse em ser iniciada uma reflexão conjunta sobre o futuro mercado ibérico do gás natural.

Tanto no sector do gás natural, como no da electricidade, são atribuições gerais da ERSE zelar pela defesa dos interesses dos consumidores em relação a preços, serviços e qualidade de serviço, implementar a liberalização dos dois sectores, fomentando a concorrência e a transparência das relações comerciais entre os operadores e entre estes e os consumidores, funções estas que exerce em articulação com a Autoridade da Concorrência (AdC).

Neste quadro, a ERSE detem competências na fixação dos valores das tarifas e dos preços, em relação ao sistema eléctrico público¹⁰⁹, e na definição das regras de acesso e funcionamento, em relação ao sistema não vinculado. Para o efeito, dispõe, entre outros órgãos, de um conselho consultivo e de um conselho tarifário.

O mercado ibérico de electricidade (MIBEL) abrange cerca de 29 milhões de consumidores, sendo 23 milhões em território espanhol e 6 milhões em Portugal. Resulta de um acordo celebrado em 2001¹¹⁰, em Madrid, entre os Governos de Portugal e de Espanha, para a constituição de um mercado único de electricidade, dando a todos

¹⁰⁶ Desde Dezembro de 2003 que a REN é a entidade emissora nacional de “certificados verdes” (RECS), nos termos dos quais por cada MWh de electricidade produzida em instalações registadas no sistema que utilizam fontes renováveis de energia é emitido um certificado que o produtor pode transaccionar no mercado. Neste âmbito a REN procede ao registo e certificação dos produtores, à emissão, transferência e resgate dos certificados e realiza auditorias às instalações.

¹⁰⁷ decreto-lei n.º 182/95, de 27 de Julho.

¹⁰⁸ Cfr. Decreto-Lei n.º 97/2002, de 12 de Abril.

¹⁰⁹ Dado a fase emergente que em Portugal ainda caracteriza o mercado do gás natural, são mantidas na esfera do Governo e da DGGE, as competências relativas a preços até que seja iniciado o processo de liberalização deste sector.

¹¹⁰ O acordo fundador do MIBEL é conhecido por Protocolo de Madrid, por ter sido assinado nesta cidade, em 14 de Novembro de 2001.

os consumidores (domésticos ou empresariais) a possibilidade de escolher o seu fornecedor. Deste mercado esperam-se, portanto, vantagens não só para os consumidores, mas também para os produtores de electricidade graças a maiores economias de escala e a uma concorrência mais forte.

Nos termos do acordo assinado entre os dois países na Cimeira de Valência, de 2002, ficou estabelecido como dados novos em relação ao Protocolo de Madrid que haveria uma única bolsa, isto é, um operador único de mercado (OMI), em que a Espanha ficava com o mercado das transacções diárias (OMEL) e Portugal com o das transacções a prazo (OMIP) e que a concretização do MIBEL seria um processo faseado, estendendo-se desde o primeiro semestre de 2003 até 2006, com a finalização dos projectos de interligações das redes eléctricas dos dois países.

De facto, estava inicialmente previsto que o MIBEL entrasse em funcionamento efectivo, em Janeiro 2003, mas este calendário foi prejudicado por vários factores, que foram desde as sucessivas mudanças de governo nos dois países¹¹¹, à inexistência de uma regulação coerente susceptível de assegurar a plena integração dos dois mercados nacionais e a evolução para preços e tarifas comuns, passando por limitações técnicas, em termos de interligações que condicionam a capacidade de troca de electricidade entre os dois países.

O maior obstáculo ao funcionamento efectivo do MIBEL reside, porém, no facto de a maior parte da energia produzida não estar neste momento disponível para venda, tanto em Portugal, como em Espanha, dado estar, respectivamente, abrangida pelos chamados contratos de aquisição de energia (CAE)¹¹², hoje convertidos em contratos de manutenção contratual (CMEC), e pelos custos de transição para a concorrência (CTC), os quais configuram reservas de mercado e são, na prática, obstáculos à entrada de novos produtores e à livre fixação dos preços.

3.2.2 Tarifas e preços finais

A plena liberalização do mercado português da energia é um objectivo de política ainda por alcançar, dado que persistem situações de monopólio em vários sectores e é prática corrente a intervenção dos poderes públicos na fixação de preços e tarifas.

Os preços dos produtos petrolíferos estão hoje liberalizados. No caso do petróleo, existe um importador único, que refina e vende às centrais termoeléctricas, a um conjunto de distribuidores ou directamente aos consumidores finais. A liberdade de manobra dos distribuidores a retalho no que se refere aos preços dos produtos petrolíferos limita-se, assim, à determinação das margens de comercialização, sendo que as discriminações positivas existentes no que se refere, por exemplo, ao gasóleo para a agricultura ou para o transporte rodoviário resultam da manipulação das taxas do respectivos impostos (ISP). No caso do gás natural, em que também se verifica uma situação de monopólio de facto, os preços são fixados administrativamente pelo Estado.

A situação da energia eléctrica vendida aos clientes de baixa tensão normal, que constituem a maioria dos consumidores, é, pelo contrário, algo mais complexa,

¹¹¹ Alterações do calendário de implementação, assim como de substância ao Protocolo de Madrid vieram de novo a ser introduzidas na Cimeira Luso-Espanhola de Santiago de Compostela, de Julho de 2004.

¹¹² Os CAE surgiram em 1993, num período em que a EDP se encontrava em dificuldades financeiras. A solução então encontrada consistiu na celebração de contratos a longo prazo de aquisição de energia às empresas Tejo Energia e Turbogás, posteriormente estendidos a todos os produtores do sistema eléctrico público, para que ficassem num pé de igualdade face à REN. Nos termos dos CAE é paga aos produtores uma tarifa binómia: uma parte fixa ligada à potência disponibilizada e uma parte variável correspondente à energia vendida. Os CMEC resultam do objectivo de antecipar o período de vigência dos CAE (previsto até 2024) e da preocupação de os produtores de electricidade do sistema público não virem a ser afectados por eventuais reduções de preços ligadas à concorrência.

exercendo a ERSE competências no âmbito do cálculo dos custos dos componentes das tarifas e da definição dos preços da electricidade. Desde 2006 que o preço deixou de estar legalmente indexado à taxa anual de inflação, mas a sua liberalização plena ainda não ocorreu, pois os poderes públicos continuam a reservar-se o direito de o fixarem, em última instância.

Incluído no preço final da energia, que é função da potência contratada e da electricidade consumida, e dos custos de transporte, distribuição e comercialização, os consumidores finais pagam uma tarifa pelo uso global do sistema, que compreende os chamados “custos de interesse económico geral”¹¹³: tarifas das energias renováveis, sobrecustos pela solidariedade para com as Regiões Autónomas, as rendas pagas aos municípios pelo aluguer de terrenos, cogeração, etc.

Estes custos representam cerca de 17% da tarifa final praticada, sendo de destacar, entre eles, os sobrecustos com as energias renováveis, pelo que interessa determo-nos um pouco sobre esta matéria.

O preço médio diário do Kwh para as diferentes fontes de energia renovável (eólicas, mini-hídricas, fotovoltaicas, combustão da biomassa, biogás) encontra-se estabelecido num decreto-lei¹¹⁴ e na sua Declaração de Rectificação, que vieram revogar um anterior diploma de 2001¹¹⁵. Têm sido debatidas duas questões a propósito dos apoios concedidos à exploração das fontes de energia renovável: a primeira questão, de ordem geral, prende-se com a própria razão de ser dos incentivos à tarifa, associados à garantia de aquisição de toda a energia lançada na rede, que sendo embora uma prática generalizada na União Europeia, está longe de acolher a unanimidade das opiniões, havendo quem defenda a tese de que os incentivos financeiros deveriam ser suprimidos em favor da generalização dos sistemas de certificados verdes; a segunda questão está relacionada com a discriminação tarifária positiva de que é objecto a electricidade com origem na incineração dos resíduos (contrariando as boas práticas neste domínio, bem como a própria Directiva Europeia Aterros), com prejuízo, sobretudo, para soluções do tipo da digestão anaeróbia dos resíduos sólidos urbanos, podendo, além do mais, pôr em causa a viabilidade económica dos projectos de construção em território nacional de duas dezenas de centrais. A legislação sobre o tarifário pago pela venda de electricidade com origem em fontes renováveis poderia ser um instrumento central para a promoção das melhores soluções de gestão de resíduos, premiando as que são mais eficientes nas emissões de GEE e estimulando o respeito pela hierarquia de gestão de resíduos. Porém, na prática, ela procede exactamente ao contrário, desincentivando as opções mais sustentáveis, ao beneficiar, no plano do tarifário, as soluções que emitem mais CO_{2eq}. Assim, de acordo com o PERSU II:

- o biogás de aterro: recebe cerca de 105 euros/MWh, quando a colocação de uma tonelada de RSU em aterro origina a libertação de 1,15 toneladas de CO_{2eq} (considerando que há aproveitamento do biogás);

- a incineração: recebe cerca de 65 euros/MWh, quando a incineração de uma tonelada de RSU origina a libertação de 0,24 toneladas de CO_{2eq}. Este caso é ainda mais grave por se encontrar em desrespeito com o disposto na Directiva sobre Energias Renováveis (2001/77/EC), onde se estipula que apenas a componente que se refere à biomassa deve ser considerada como fonte de energia renovável. Refere, aliás, que

¹¹³ Decreto-lei nº33-A/2005, de 16/2.

¹¹⁴ Declaração de Rectificação nº29/2005, de 15/4.

¹¹⁵ Decreto-lei nº339-C/2001, de 29/12.

“a incineração de RSU não separados não deve ser promovida no âmbito de um sistema de apoio às fontes de energia renováveis, se essa promoção puser em causa a referida hierarquia” (Anexo 1 – PERSU II: 10). Em Portugal a distinção entre a fracção renovável e não renovável não ocorre, o que implica que está a ser pago como energia renovável a queima da fracção de resíduos que emite CO₂ não biogénico;

- a valorização orgânica (digestão anaeróbia): recebe cerca de 50 euros/MWh, quando a digestão anaeróbia de uma tonelada de RSU reduz a emissão de 0,7 toneladas de CO₂eq.

Estamos perante uma situação que perdura há largos meses, sem que as entidades responsáveis (Ministérios da Economia e Inovação e do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional) resolvam o problema.

3.2.3. Estrutura e gestão das redes de gás natural e de electricidade

A rede europeia de gás natural (Mapa 3.1) é constituída por uma malha complexa de gasodutos transnacionais, onde são evidentes três origens:

- gasoduto russo, que entra no Espaço Económico Europeu através da Ucrânia, e que constitui a principal fonte de abastecimento de gás natural à Europa;
- gasoduto do Magrebe, que entra na Europa pelo Sul da Itália;
- gasoduto do Mar do Norte, que recolhe e distribui, para o Reino Unido, Irlanda e Norte da Europa, o gás produzido no Mar do Norte.

Esta rede tem, hoje, grandes limitações de ligação à Península Ibérica a qual, no seu conjunto, depende do seu próprio gasoduto do Magrebe com início na Argélia e de um conjunto de infraestruturas portuárias de recepção de gás natural liquefeito.

Mapa 3.1
GÁS NATURAL: REDE EUROPEIA



a) rede nacional de transporte do gás natural

A rede nacional de transporte de gás natural (Mapa 3.2) é constituída pelos seguintes ramais/órgãos:

- Troço Campo Maior (entrada em Portugal)/ Leiria;
- Troço Setúbal/ Braga;
- Troço Sines/ Setúbal;
- Troço Braga/ Vigo (ligação à Galiza);
- Troço Portalegre/ Guarda;
- Troço Coimbra/ Viseu;
- Reserva de gás do Carriço (Pombal);
- Terminal de gás liquefeito de Sines.

É de referir que, por oportunidade natural, a grande reserva de gás natural se situa em território português, próximo da cidade de Pombal, na antiga mina de Salgema do Carriço.

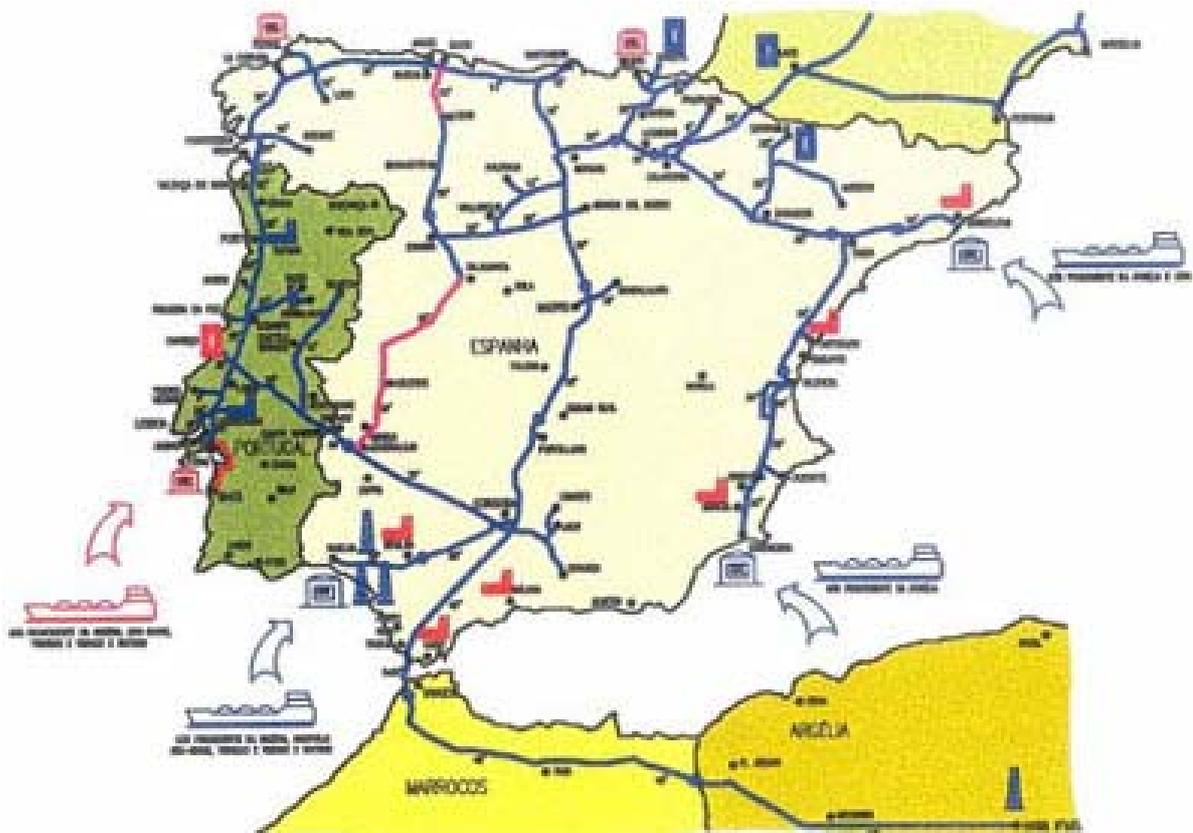
Portugal estabeleceu contratos internacionais de aquisição de gás natural no regime “take or pay”, ou seja, está obrigado, de modo faseado, a mínimos de aquisição. É assim com a Argélia (contrato Sonatrach) e com a Nigéria, que fornece o gás natural liquefeito recebido no terminal do porto oceânico de Sines.

Existem ou estão previstas, em várias zonas do País, redes locais de distribuição de gás, a partir de gás natural liquefeito ou de gases liquefeitos de petróleo. Trata-se de uma solução técnica e economicamente interessante, uma vez que não será viável a criação de uma rede de transporte e distribuição de gás natural que cubra eficazmente todo o território nacional.

A viabilidade da rede nacional de gás natural, devido às referidas cláusulas de mínimos de aquisição, está muito ligada à necessidade de consumo deste combustível na produção de electricidade. Com efeito, tomando o ano de 2004 como ilustração, a produção de energia consumiu 60% do gás natural adquirido por Portugal, a indústria transformadora 30% e o sector dos serviços mais o consumo doméstico, apenas 10%.

Mapa 3.2

GÁS NATURAL: REDE IBÉRICA



b) rede nacional de transporte da electricidade

A rede eléctrica nacional é formada pela a rede de transporte em muito alta e alta tensão e pela rede de distribuição em média e em baixa tensão.

Mapa 3.3



A rede de distribuição, que cobre com bastante eficácia a totalidade do território nacional, está concessionada em regime de serviço público, à empresa EDP-Distribuição, o que não é incompatível com a existência, em futuro próximo, de vários agentes de comercialização em regime de oferta concorrencial de electricidade.

No que respeita à rede de transporte em muito alta e alta tensão, a sua gestão, que constitui um monopólio natural, está entregue à REN-Rede Energética Nacional, SA, empresa cujo capital social é detido actualmente pelo Estado e, futuramente, de modo apenas maioritário.

Esta rede tem um traçado ditado pela localização dos principais centros produtores e pela distribuição espacial dos principais pólos de consumo (Mapa 3.3).

Note-se que a gestão da Rede Nacional será no futuro tendencialmente mais complexa, devido não só ao incremento das ligações internacionais, mas ainda ao aumento muito significativo dos pontos de ligação em média ou alta tensão com os cada vez mais numerosos produtores em regime especial (centrais eólicas, mini-hídricas, cogeração).

As interligações com Espanha e, futuramente, com o mercado europeu são essenciais à optimização da gestão técnica, e também económica, do Sistema Eléctrico Nacional.

Nesse sentido, na Cimeira de Barcelona de Março de 2002 foi fixado pelo Conselho Europeu o objectivo de os Estados-Membro alcançarem, até 2005, um nível de interligação correspondente a, pelo menos, 10% da capacidade instalada de produção, o que já foi alcançado por Portugal.

De acordo com o Relatório e Contas da REN, de 2005, a capacidade disponível na rede e suas interligações para trocas comerciais entre Portugal e Espanha passará de 800 – 900 Megawatt para cerca do dobro em 2008. Nesse mesmo documento, está previsto para 2006 um aumento da capacidade de trocas entre Portugal e Espanha de 150 – 200 Megawatt.

É neste momento muito condicionante para Portugal, no contexto do mercado europeu de electricidade que a capacidade física de ligação da Península Ibérica com França seja apenas de 1400 Megawatt, menos do que a capacidade disponível entre Portugal e Espanha.

Está cometida à REN a gestão técnica da Rede de Transporte, o que implica que tenha também a missão de aquisição e venda de energia eléctrica no mercado internacional. Estas actividades são reguladas e englobam um conjunto de funções necessárias ao funcionamento do Sistema Eléctrico Nacional:

- Aquisição de energia eléctrica para abastecimento dos consumos do Sistema Eléctrico Público;
- Elaboração de estudos para o planeamento do sistema electroprodutor;
- Gestão global do sistema, através da coordenação técnica e comercial entre o Sistema Eléctrico Público e o Sistema Eléctrico Não Vinculado;
- Transporte de energia eléctrica, incluindo estabelecimento, operação, manutenção e gestão das interligações.

As redes de transporte e de distribuição de gás natural e de electricidade constituem monopólios naturais que, como tal, são geridos em regime de concessão, com regras estabelecidas e funcionando sob o controlo de uma Entidade Reguladora.

A gestão das redes implica compatibilização técnica e também económica entre os produtores que abastecem as redes e os consumidores, cujos perfis, em termos de diagrama de consumo e de exigências de qualidade, são muito diferenciados.

A gestão da rede eléctrica nacional assume uma especial complexidade na medida em que será necessária a compatibilização entre os diversos centros de produção térmica, que usam diferentes combustíveis, as disponibilidades das barragens de fio de água – caudal do rio – e de albufeira – volume de água armazenado – a obrigação legal de receber toda a produção em regime especial – eólica, mini-hídrica, cogeração – e as importações, sobretudo devidas à livre aquisição de electricidade por parte dos operadores que a comercializam na parte do mercado já efectivamente liberalizada.

Esta optimização é da responsabilidade da REN – Redes Energéticas Nacionais, SA que tem, para o Sistema Público Vinculado, a competência de chamada ao serviço dos diferentes centros electroprodutores de acordo com a sua declaração prévia de disponibilidade, e de acordo com regras de prioridade (ordem de mérito) bem estabelecidas.

Estas regras são ditadas por razões de ordem económica, de que é exemplo, no que respeita à produção de origem térmica, a primazia dada às centrais termoeléctricas a carvão; por razões de preço e de preferência aos recursos endógenos, pela prioridade concedida aos aproveitamentos hidroeléctricos de fio de água; por imperativo legal pela necessidade de acomodar toda a energia produzida em regime especial; por razões de ordem técnica, uma vez que os centros produtores apresentam condicionantes de exploração diferenciadas – não se pode pretender que um rio apresente caudais diferentes conforme as necessidades, porque tal não é normalmente realizável; não se deve promover o funcionamento intermitente de centrais termoeléctricas, nomeadamente a carvão, devido aos custos envolvidos; deve-se utilizar as centrais de albufeira para acorrer aos picos de consumo, por tal não ter sobrecustos e poder ser realizado de modo quase instantâneo.

A gestão da rede eléctrica tem ainda de considerar o perfil de consumos diários que, em Portugal, é bastante desfavorável, apresentando uma relação que se aproxima de 2:1 entre a potência consumida na hora de maior consumo (ponta) e a que é pedida na hora de menor consumo (cava).

Por esta razão, externa ao sector eléctrico porque só depende da estrutura económica e social de Portugal, há que diariamente dar ordem de paragem e de arranque a vários centros de produção, nomeadamente centrais hidroeléctricas de albufeira, hoje insuficientes para este efeito. É, assim, muito frequente o funcionamento intermitente (normalmente entre as 8 horas e as 22 horas) de centrais termoeléctricas de ciclo combinado a gás natural ou de ciclo simples a fuelóleo, com os sobrecustos que decorrem dessa necessidade.

Como exemplo da aplicação destas regras, apresentam-se abaixo os diagramas de carga do dia 11 de Agosto de 2006, que exemplifica a aplicação das regras no período de Verão (escassez de água), e do dia 6 de Dezembro de 2006, típico de um dia de Inverno em ano chuvoso.

Gráfico 3.4
11 de Agosto de 2006

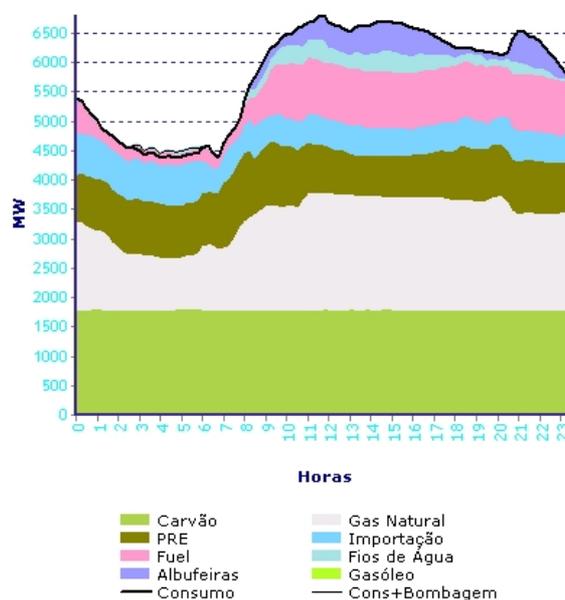
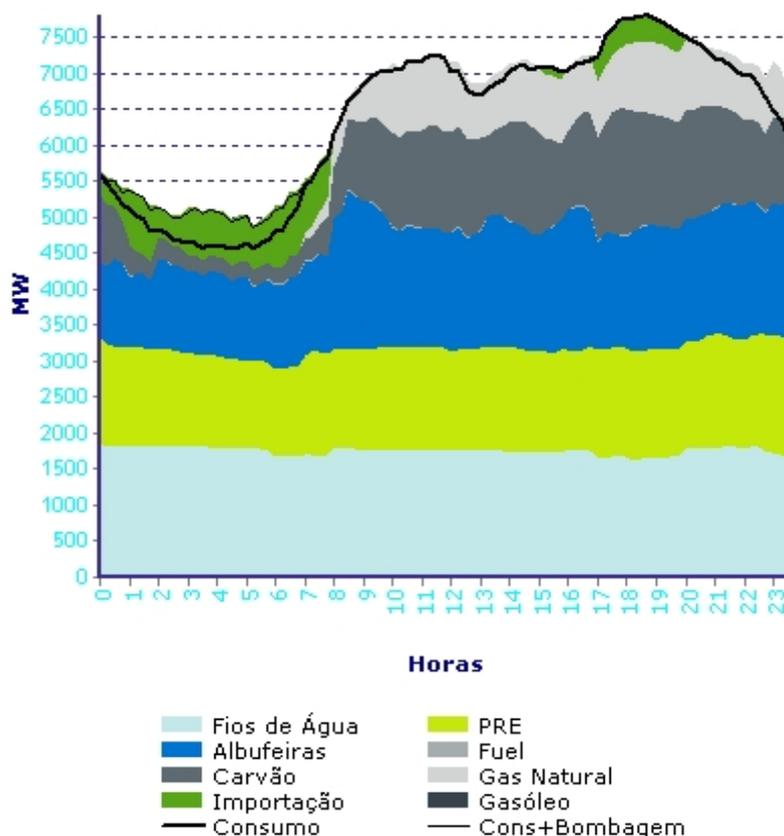


Gráfico 3.5
6 de Dezembro 2006



A gestão da rede eléctrica, conforme foi exposto, rege-se em primeiro lugar por objectivos técnicos e de segurança, em seguida por imperativos legais e, finalmente, por uma ordem de mérito que compatibiliza disponibilidade e custo implícito.

3.3. Princípios

3.3.1. Princípio da governação responsável

O princípio da governação responsável implica a assunção pelos agentes públicos e privados das consequências das suas acções, que possam ter incidências significativas na utilização dos recursos naturais e na qualidade do ambiente. No que se refere às políticas públicas, o princípio implica o dever da prestação de contas por parte das instituições governamentais e a própria partilha de responsabilidades com a sociedade civil na elaboração e execução daquelas políticas, sendo suscitada a mobilização e a participação dos cidadãos em geral e sobretudo dos parceiros económicos e sociais nos processos de tomada de decisões colectivas, aos níveis local, regional e nacional.

O princípio da governação responsável, aplicado às políticas públicas com impactes significativos no uso da energia assume um relevo especial, em virtude do carácter transversal deste recurso, que é ao mesmo tempo um factor de produção e um bem de

consumo universal. Ele pressupõe o reconhecimento do acesso dos cidadãos à informação neste domínio, que deve ser completa, fiável, transparente e de fácil entendimento e implica a promoção de parcerias na execução daquelas políticas, capazes de potenciarem a sua eficácia e assegurarem ao mesmo tempo a credibilidade das instituições envolvidas e dos processos utilizados.

3.3.2. Princípio da precaução

O princípio da precaução, que está na base das estratégias e políticas do desenvolvimento sustentável, aconselha-nos a agir de maneira a evitar danos para o ambiente e para a saúde humana potencialmente catastróficos ou irreversíveis antes de termos recolhido a informação suficiente sobre os seus riscos e custos. O princípio da precaução implica designadamente a recusa de opções energéticas, como é o caso da fissão nuclear, que podem estar na origem deste tipo de efeitos, com um carácter de incomensurabilidade, que em grande parte ignoramos e em relação aos quais existe um elevado grau de incerteza científica.

A opção pela fissão nuclear suscita, por estas razões a este Conselho sérias reservas, que entende ser contrária ao princípio da precaução e pôr em causa a norma ética da equidade transgeracional. Admite, contudo, poder rever a sua posição no futuro, à luz de novos conhecimentos que venham a ser obtidos e que demonstrem, sem margem para dúvidas, ser a fissão nuclear uma solução energética aceitável, do ponto de vista dos seus impactos no ambiente e na saúde humana.

3.3.3. Princípio da eficácia económica

O princípio da eficácia implica que a prestação de serviços energéticos deve ser feita numa óptica de inovação tecnológica e social e de maximização da qualidade, de modo a serem proporcionados aos consumidores níveis elevados de bem-estar, essencialmente na forma de conforto térmico e luminoso, e ser promovida a competitividade económica num quadro de diferenciação pela qualidade e inovação.

Neste sentido, é importante que o valor de mercado dos serviços energéticos não surja distorcido por falhas do mercado ou da intervenção pública, isto é que ele reflecta os custos reais da sua produção e distribuição, neles se incluindo as externalidades ambientais negativas que lhes estão associadas.

Em teoria, os subsídios parecem ser a exacta contrapartida dos impostos, um dado que tem conduzido à ideia, a nosso ver, errónea de que é indiferente recorrer a uns ou a outros para implementar processos e tecnologias novas com melhor desempenho energético e ambiental. É certo que, do ponto de vista político, é mais simples, porque mais facilmente aceite, subsidiar a geração de energia proveniente de fontes que não emitem CO₂ em vez de tributar as que o emitem.

Na prática, porém, a subsidiação dos investimentos no sector da energia, bem como os apoios às tarifas pagas aos produtores falseiam a concorrência, iludem sobre os reais custos e rendimentos energéticos e distorcem os comportamentos dos agentes económicos, ao criarem verdadeiras rendas de situação, que não incentivam a inovação tecnológica no sector, nem a melhoria da qualidade dos serviços energéticos que prestam. O princípio da eficácia económica aconselha, pois, a que se procure evitar os apoios ao investimento e à produção às empresas do sector da energia.

3.3.4. Princípio da descentralização

O princípio da descentralização no que se refere à produção e consumo de energia e, em especial, de electricidade significa privilegiar a geração distribuída, privilegiando a instalação dos centros produtores tão próximo quanto possível dos locais do consumo

final, sendo dada aos consumidores a possibilidade técnica e económica de produzirem energia para a satisfação das suas próprias necessidades, no quadro de uma possível ligação bidireccional à rede pública de transporte da electricidade.

O princípio da descentralização valoriza, nesta ordem de ideias, os sistemas de geração de energia de escala mais reduzida, como são nomeadamente os casos da microgeração e da cogeração, que usa tecnologias que possibilitam a produção simultânea de calor e de electricidade, dos geradores eólicos de baixa potência reduzida, dos painéis solares térmicos e fotovoltaicos, do aproveitamento da biomassa e das pequenas centrais hídricas (PCH), privilegiando ao mesmo tempo as redes locais de distribuição da electricidade e os sistemas auto-suficientes, do ponto de vista energético.

A generalização da geração distribuída ainda se depara, na prática, com a necessidade de ultrapassar algumas barreiras e dificuldades de natureza técnica e económica e sobretudo tudo com resistências mais profundas, de índole cultural e institucional, dada a preferência da maioria dos decisores políticos e gestores por modelos de produção e distribuição de energia apoiados em instalações e equipamentos de potência elevada e em redes de distribuição centralizadas.

A efectivação do princípio da produção descentralizada da energia e da figura do produtor-consumidor inserem-se, pelo contrário, numa lógica diferente, que apresenta as vantagens da segurança do abastecimento, da limitação das importações e do consumo de energia primária de origem fóssil, bem como das emissões dos gases com efeito de estufa e da criação de postos de trabalho directos a nível local, para além de limitar as perdas significativas no transporte da electricidade, que são características nas redes públicas.

4. Síntese Conclusiva

A Reflexão a que se procedeu, teve genericamente um duplo propósito:

- i) fornecer uma informação, tanto quanto possível descodificada, dirigida a um vasto público, que em larga medida desconhece os contornos da problemática energética encarada do ponto de vista da sustentabilidade;
- ii) enunciar grandes linhas programáticas de acção tendo especialmente em vista as políticas públicas que estão, neste momento, em curso.

Verifica-se ser cada vez mais consensual, entre os peritos, ir-se assistir nas próximas décadas a uma profunda mudança da base energética das economias e das sociedades, com o declínio progressivo do consumo dos combustíveis fósseis e com o crescimento do consumo de energia proveniente de fontes alternativas.

Para este ponto de viragem histórico convergem factores económicos estruturais, como seja a rigidez crescente da oferta de energia fóssil face a uma procura global que cresce com celeridade. Os factores económicos são agravados pelos riscos das alterações climáticas associados às emissões dos gases com efeito de estufa e a rupturas do abastecimento energético resultantes da dependência geopolítica da larga maioria dos países consumidores face aos grandes produtores, que se localizam essencialmente no Médio Oriente.

Neste quadro de mudança, não se pode ignorar que os recursos de energia renováveis são intrinsecamente diferentes dos recursos não renováveis. Estes últimos constituem um *stock* finito, que se apresenta sob uma forma concentrada, ao passo que aqueles têm a forma de fluxos ilimitados, se bem que difusos e de baixa intensidade e mesmo, em alguns casos, intermitentes. Significa isto que as mudanças ocorridas na base energética

das sociedades serão necessariamente acompanhadas por alterações radicais dos critérios e dos métodos de gestão da energia.

1. Torna-se, pois, necessário um novo paradigma energético que ajude a resolver os problemas actuais da escassez e de subida do preço da energia, bem como da redução da emissão de GEE. De facto, o paradigma tradicional de “gestão pela oferta”, baseado no princípio do aumento sistemático da disponibilização de energia e da procura de fontes alternativas **está a dar progressivamente lugar a um outro paradigma que põe a tónica na “gestão pela procura”** e que se apoia em soluções que predominantemente minimizam a necessidade do consumo da energia e melhoram a eficiência com que ela é utilizada.
2. Este **novo paradigma energético favorece a cooperação internacional** entre países com níveis desiguais de desenvolvimento, no sentido de serem desfeitas as enormes assimetrias hoje existentes, no que respeita ao acesso e fruição dos recursos energéticos, e serem encontradas soluções duráveis de benefício recíproco. Trata-se, de facto, de duas condições essenciais da prevenção dos conflitos a propósito do controlo dos recursos de energia e de transição para a sustentabilidade global.
3. É, por estes motivos, de reconhecer mérito ao *Plano de Acção de Eficiência Energética da Comissão Europeia*, de Outubro de 2006, que, no seguimento do *Livro Verde* sobre o mesmo tema, datado de 2005, acolhe este novo paradigma, quando enuncia como um grande objectivo da União **a redução do consumo da energia em 20% até ao ano de 2020**, relativamente ao valor de referência de 2006 e quando convida os Estados-membro a elaborarem, com carácter de urgência, planos nacionais de eficiência energética. E é, também, de reconhecer mérito aos Conselhos Europeus de Dezembro de 2006 e de Março de 2007, pelo facto de terem subscrito o mesmo paradigma e ampliado os seus principais objectivos, o que irá traduzir-se, a médio prazo, numa diminuição importante da intensidade energética e carbónica das economias dos países da União Europeia.
4. A procura da eficiência energética, considerada em associação com a necessidade de poupança da energia, em termos absolutos, implica o desenvolvimento de **uma nova abordagem estratégica ao nível das políticas públicas e de instrumentos de gestão**, que não se situam meramente no plano tecnológico, mas que também visam influenciar os comportamentos de todos os actores sociais.
5. Neste quadro, a situação energética portuguesa revela um conjunto de características e tendências expectáveis de evolução, que são preocupantes, por não oferecerem garantias de sustentabilidade. São elas: i) uma elevada dependência do exterior no que respeita ao abastecimento em combustíveis fósseis, com repercussões negativas nos preços e na balança comercial; ii) uma baixa eficiência de uso da energia disponível combinada, de resto, com altas taxas de intensidade energética e carbónica da economia; iii) um contexto de capitações de consumo da energia e de emissões de CO₂ para a atmosfera, que são das mais baixas dos países da União Europeia.
6. Todos os sectores da economia são afectados pelas vulnerabilidades da situação energética do país, embora a sua acuidade seja maior nos sectores dos transportes e habitacional, nos quais continuam a verificar-se progressões significativas dos consumos, tanto de energia eléctrica, como de combustíveis fósseis. **Importa, pois, intervir a montante destes dois sectores, em termos de ordenamento do território, de planeamento urbanístico e da concepção e construção dos edifícios.** São, de facto, especialmente relevantes, entre nós, **nas ópticas da redução**

dos consumos e de melhoria da eficiência energética, três categorias de políticas públicas: i) as políticas dos transportes e de mobilidade urbana, na forma de intervenções dirigidas para a redução da necessidade de deslocações, para a utilização preferencial em meio urbano dos transportes colectivos como alternativa aos veículos privados motorizados e pelo investimento no modo ferroviário em detrimento do modo rodoviário; ii) as políticas da habitação e urbanismo, através do recurso a soluções do tipo tecnologias solares passivas, que se inspiram nos princípios e regras da arquitectura bioclimática; iii) as políticas de informação, disponibilizando e sistematizando dados actuais, bem como de formação e qualificação profissional;

7. Estamos confrontados com uma problemática complexa, cuja resolução exige o envolvimento e a mobilização dos poderes públicos, dos parceiros económicos e sociais, da comunicação social e da sociedade civil no seu conjunto, de modo a ser obtido o apoio social indispensável à plena eficácia das políticas públicas com incidências directas na produção e consumo da energia e a serem influenciados os comportamentos individuais e colectivos, no sentido de ser melhorado o desempenho energético e ambiental do país. Não é, portanto, demais chamar a atenção para o **papel crucial que a sensibilização e a informação do público podem desempenhar** neste contexto, tendo, sobretudo, em conta que, em comparação com os outros países europeus, a população portuguesa ainda apresenta índices de conhecimento sobre a problemática energética inferiores aos de outros países europeus.
8. A efectivação dos grandes objectivos da política energética, em especial dos **objectivos de segurança do abastecimento de energia, de garantia de competitividade e de adequação ambiental**, passa por: i) uma coordenação das acções dos organismos públicos, nos planos nacional, regional e municipal; ii) a utilização coerente e integrada dos vários instrumentos de intervenção de que dispõem, como seja, nomeadamente, as normas e as medidas de tipo fiscal e financeiro; iii) a articulação dos papéis respectivos do Estado e do mercado, de que um exemplo paradigmático é o mercado da alocação das licenças de emissão dos gases com efeito de estufa. Ao Estado compete criar o quadro institucional e normativo que suporte o funcionamento eficiente do mercado e que seja capaz de promover soluções social e tecnologicamente inovadoras.
9. A **exploração e aproveitamento do potencial dos recursos energéticos endógenos, tanto em meio terrestre, como marítimo**, é, também, uma vertente da política energética que não deve ser descurada, quanto mais não seja nas ópticas de substituição de importações e de segurança do abastecimento. Nesta ordem de ideias, é da maior importância: i) promover a investigação e o desenvolvimento tecnológico das energias renováveis, nomeadamente a hídrica, a eólica, a das ondas, a biomassa e a solar (térmica e fotovoltaica); ii) submeter à avaliação ambiental estratégica as políticas públicas no sector da energia; iii) investir prioritariamente em instalações e equipamentos de pequena e média dimensão, com menores impactes ambientais e dentro da preocupação de descentralização da produção de energia, de modo a generalizar-se a figura do produtor-consumidor de energia.

5. Linhas de Acção

O Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável entende, nesta ordem de ideias, propor um conjunto de linhas programáticas de acção que seguidamente se enumeram, e que se inserem em várias categorias diferentes, embora sem um propósito de hierarquização:

a) de carácter geral:

i) na política externa

1. Com vista a um melhor conhecimento dos recursos e dos potenciais energéticos existentes à escala global, **apoio à adopção pelos Estados de um sistema normalizado de indicadores energéticos, que contemple as dimensões ambiental, social e económica do desenvolvimento sustentável** e uma participação activa de Portugal neste processo.
2. Garantia de mais **transparência na comunicação da informação relativa aos níveis das reservas geológicas de energia concentrada**, devendo, para o efeito, serem adoptadas uma **classificação uniforme e definições inequívocas dos diferentes tipos de reservas**, além de procedimentos normalizados de validação das declarações dos montantes das reservas remanescentes e da descoberta de novas jazidas.
3. Prestação de uma **informação fiável e actualizada sobre a situação e as perspectivas abertas pelos grandes projectos internacionais de investigação e desenvolvimento** no domínio das energias alternativas.
4. Apoio às **iniciativas e aos projectos de cooperação internacional, assentes em parcerias** entre os poderes públicos, as empresas e as organizações não governamentais, **no domínio da transferência das tecnologias** de poupança da energia e de promoção das energias renováveis para os países em desenvolvimento, de forma a capacitá-los dos pontos de vista científico e técnico e permitir a igualdade de oportunidades no que se refere ao acesso às fontes de energia primária, aos consumos energéticos e às emissões de GEE por habitante.
5. Apoio, no âmbito da União Europeia, à promoção da cooperação internacional entre parceiros-chave, com vista à futura **aprovação de um acordo-quadro sobre eficiência energética**.
6. Preparação de **um plano de supressão faseada dos subsídios ao uso da energia fóssil**, com especial destaque para os sectores dos transportes e da própria energia.
7. Apoio, nos planos financeiro e fiscal, **aos projectos de investigação e desenvolvimento nos domínios da eficiência e da diversificação energéticas**.
8. **Desenvolvimento das próximas negociações, no quadro do Protocolo de Quioto, numa perspectiva de alargamento do seu âmbito**, com a integração de países como os Estados Unidos, a Austrália, a China, a Índia e o Brasil, de extensão do comércio das emissões a outros GEE e a outros sectores da actividade económica, tendo em conta as metas que foram definidas pela U.E. (Conselho de Ministros da Primavera de 2007).

ii) Na política interna

9. Implementação de mecanismos de avaliação da execução da **Estratégia Nacional para a Energia** e da prossecução dos seus objectivos fundamentais em matéria de segurança do abastecimento, eficiência energética, competitividade, adequação ambiental e promoção das energias endógenas.
10. No quadro da **Estratégia Nacional para a Energia**, elaboração de um Plano de Transição para um Sistema Energético Sustentável, cuja aprovação seja precedida de uma avaliação ambiental estratégica permitindo, assim, um amplo debate público sobre a problemática energética portuguesa. Deverão ser tidos em conta os

compromissos assumidos no âmbito do Protocolo de Quioto, os objectivos estabelecidos nos Programas e Directivas da União Europeia, bem como as metas fixadas pelo Governo e que actualmente são, designadamente:

- a não ultrapassagem por Portugal do limite do aumento em 27% do total das emissões de CO₂ eq., relativamente ao ano de base de 1990;
- a satisfação de 45% das necessidades de consumo de electricidade, até 2010, a partir de fontes de energia renováveis;
- a poupança, até esse mesmo ano, de 22% da energia consumida pelo sector dos edifícios.

11. **Desenvolvimento de um projecto de redução das importações nacionais de combustíveis fósseis**, com especial relevo para o petróleo, **diversificando-se** ao mesmo tempo as **suas origens geográficas**, países de trânsito e infra-estruturas de transporte e distribuição, com vista a garantir um abastecimento energético com maior segurança.
12. Atribuição de prioridade à **diversificação das fontes primárias de energia**, promovendo-se o conhecimento e o desenvolvimento do recursos energéticos endógenos, através da **avaliação** rigorosa dos potenciais proporcionados pelas energias renováveis e **continuação da prospecção de hidrocarbonetos nas três bacias sedimentares do on shore e da extensa plataforma continental portuguesa (Porto, Lusitânica, e Algarve)**.
13. **Inclusão nos estudos de impacte ambiental de projectos e de análises do ciclo de vida dos materiais e equipamentos de produção de serviços energéticos**, ditas “do berço à cova”, que vão desde a fase da extracção ou aproveitamento das fontes primárias de energia, passando pela sua transformação, transporte e comercialização, até à sua fase final de conversão em poluentes e em resíduos materiais.

b) de carácter específico:

i) investigação e desenvolvimento tecnológico:

14. **Apoio à investigação científica e a projectos de demonstração tecnológica**, com especial destaque para o aproveitamento dos recursos energéticos endógenos, a eficiência energética e os combustíveis alternativos.
15. **Privilegiar linhas específicas de investigação, em articulação com os desígnios fundamentais da Estratégia de Lisboa**, que permitam identificar as sinergias possíveis entre as novas tecnologias da informação e da comunicação e as práticas de utilização nacional de energia.
16. Privilegiar a **criação de fileiras industriais nacionais no sector das energias renováveis**, com a finalidade de ser alcançada uma maior incorporação tecnológica nos equipamentos fabricados e obtido mais valor acrescentado nos processos de produção.
17. Promover a **investigação científica e as acções de demonstração nos domínios da microgeração e da geração distribuída** de electricidade.

ii) educação e formação profissional:

18. **Estimular a introdução de matérias sobre as necessidades energéticas, conservação da energia, eficiência energética e energias alternativas nos currícula escolares**, em todos os níveis do ensino e da formação profissional.
19. Apoiar a formação, aos mais diversos os níveis, dos profissionais e empresários dos ramos da engenharia e da arquitectura, de modo **a permitir que o ciclo global da construção de edifícios residenciais e de obras públicas, privilegie soluções que maximizem o desempenho ambiental e energético**. Isto, desde a fase da extracção e beneficiação das matérias primas, passando pelo planeamento, projecto e construção de edifícios e infraestruturas até à sua desconstrução final e gestão de resíduos.
20. Promover a inclusão de **informação sobre condução ecológica dos veículos motorizados** nos cursos de habilitação para a condução auto.

iii) informação e sensibilização públicas:

21. Incentivar **o livre acesso à informação e a máxima transparência na comunicação e difusão da informação de índole energética** produzida por entidades cuja actividade é financiada por fundos públicos, de modo a garantir uma mais efectiva e esclarecida participação pública nos processos decisórios, designadamente os que recaiam sobre opções energéticas estruturantes.
22. Promover **campanhas de sensibilização e de demonstração** adaptadas e dirigidas, nos canais de comunicação social, visando a mudança dos comportamentos dos cidadãos, difundindo-se o princípio de que é possível fornecer e beneficiar de serviços energéticos de elevada qualidade, com menores consumos de energia.
23. Privilegiar, no quadro **da arquitectura e construção bioclimática**, as tecnologias solares “passivas”, susceptíveis de gerarem poupanças significativas do consumo de energia pelo sector residencial, promovendo-se a publicação de guias técnicos neste domínio.
24. Generalizar as práticas **da etiquetagem energética dos veículos automóveis e dos equipamentos eléctricos e térmicos**, numa perspectiva de promoção do uso de equipamentos energeticamente mais eficientes, e reforçar a fiscalização do cumprimento das respectivas normas.
25. Valorizar o papel informativo e pedagógico das **agências municipais e locais de energia na promoção da eficiência energética**.

iv) coordenação institucional:

26. Dar especial atenção à necessidade de **coordenação institucional entre os departamentos governamentais** (v.g. Ministérios das áreas da Agricultura, da Economia, das Obras Públicas, do Ambiente, da Educação, das Finanças) **e as Autarquias** no respeitante às políticas públicas com impactes na geração e uso da energia, como são, nomeadamente, os casos das políticas agrícolas, de construção e do urbanismo, do turismo, do comércio, da mobilidade e transportes e da própria política de ambiente. Garantindo-se, assim, a coerência de gestão deste recurso

natural escasso e bem económico essencial, evitando-se a proliferação de medidas avulsas e privilegiando-se a integração das mesmas em “pacotes” de medidas dotados de coerência interna.

27. Incentivar o **estabelecimento de acordos voluntários e de parcerias**, que envolvam as associações empresariais dos sectores de actividade maiores consumidores de energia, as Universidades, os centros tecnológicos e a Administração Pública, que sejam relevantes para a melhoria da eficiência energética e para a utilização racional da energia, através da fixação de normas mínimas de desempenho energético e ambiental.
28. Avaliar a **sustentabilidade ambiental, económica e social das culturas energéticas em território nacional**.
29. **Aproveitar os resíduos agrícolas e florestais para a produção local de calor e geração de electricidade**, no quadro de uma política de gestão rural sustentável, de preservação da biodiversidade e de prevenção do risco de fogos florestais.
30. Adoptar **critérios de eficiência energética nas aquisições públicas de bens e serviços**, bem como na adjudicação de obras públicas.

v) quadro fiscal e financeiro:

31. Estimular a **criação de empresas de prestação de serviços no domínio da energia** como forma de melhorar a informação dos consumidores finais e a eficiência energética no sector residencial.
32. **Assegurar que a entidade reguladora dos serviços energéticos (ERSE) possa exercer as suas competências num quadro de independência**.
33. Assegurar a **separação vertical das actividades de produção e comercialização de energia das de gestão e manutenção das infraestruturas de transporte e distribuição**, como condição da independência dos gestores das redes de transporte e de não discriminação do acesso por parte dos produtores.
34. **Dar prioridade aos investimentos nas infraestruturas de transporte e distribuição de energia**, sendo agilizada a atribuição de pontos de interligação à rede de transporte da electricidade e reforçada a potência de ligação, nos casos dos produtores de energias renováveis e da cogeração.
35. **Reformular os critérios de planeamento da rede eléctrica e de alocação dos correspondentes investimentos**, de modo a melhorar a compatibilidade das redes locais e regionais de geração distribuída com a rede pública de transporte da electricidade.
36. Adoptar **um sistema de remunerações tarifárias relativas à energia eléctrica fornecida pelos produtores em regime especial**, em linha de coerência com as orientações da política pública do ambiente.

37. Fixar para os produtores de energia obtida a partir de fontes renováveis orgânicas, **tarifas que não estejam em contradição com a hierarquia dos princípios de gestão dos resíduos**, de modo a privilegiar os processos de reciclagem e de reutilização.
38. Adotar a regra da **tarificação diferenciada das deslocações em veículos motorizados particulares**, de acordo com o critério do grau de congestionamento dos trajectos da rede viária, combinada com medidas de restrição de acesso e estacionamento e de promoção do modo pedonal nos meios urbanos.
39. Adotar um sistema tarifário e de natureza progressiva para os consumidores domésticos, como forma de contenção dos consumos.
40. Prever compensações fiscais e financeiras ajustadas com o objectivo de **neutralizar os impactes negativos dos aumentos das tarifas da electricidade**, no respeitante aos consumidores finais domésticos com mais baixos rendimentos e as regiões do país com menores índices de desenvolvimento.

vi) medidas de política normativas instrumentos de gestão e planeamento:

41. Proceder à **revisão da Lei de Bases do Sistema de Transportes Terrestres**, com vista à sua actualização e integração com legislação dispersa posterior à sua entrada em vigor.
42. **Rever o Regulamento de Gestão e Consumo de Energia**¹¹⁶ tendo, nomeadamente, em conta a entrada em vigor da nova legislação homóloga no que se refere ao sector residencial.
43. **Rever a legislação em vigor**, no sentido de real **simplificação dos procedimentos técnicos e administrativos de licenciamento das instalações produtoras de energia de origem renovável**, tornando mais céleres os respectivos processos, sobretudo no caso dos pequenos sistemas de dimensão residencial destinados ao autoconsumo.
44. Dar especial **atenção à integração dos objectivos de conservação da energia, de eficiência energética e de promoção das energias endógenas nos instrumentos de planeamento e de gestão territorial**, aos níveis nacional, sectorial, regional e municipal.
45. Adotar **critérios de planeamento urbanístico tendentes à redução das deslocações em veículos motorizados**, com especial relevo para os movimentos pendulares nos aglomerados urbanos.

vii) auditorias de boas práticas e fiscalização:

46. Incentivar as melhores práticas empresariais, com a adopção de critérios de conservação da energia na fase da concepção e fabricação dos bens e dos equipamentos, designadamente, **reforçando as auditorias ambientais e energéticas normalizadas, com adopção de um conjunto de indicadores**

¹¹⁶ Decreto-lei nº58/82, de 26/2.

de “**melhores práticas empresariais**” em matéria de eficiência energética e reforçada a fiscalização do cumprimento da legislação em vigor.

47. Criação de condições que assegurem uma efectiva independência dos peritos qualificados no âmbito do sistema da **certificação energética dos edifícios**, como condição determinante da credibilidade dos respectivos processos, agentes e instituições.
48. Avaliar periodicamente a aplicação do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar nos Edifícios.

6. Considerações Finais

No decurso das tarefas de elaboração e aprovação desta Reflexão consagrada ao tema Energia e Sustentabilidade, foi-se tornando cada vez mais óbvio para o Conselho que esta problemática se inscreve num domínio em que tipicamente “*os factos são incertos, os valores estão em disputa, as questões são importantes e as decisões urgentes*”¹¹⁷.

Da percepção desta complexa realidade e tendo em conta que o Conselho pretendeu, a um tempo, descodificar e fornecer informação acessível sobre as questões energéticas e chamar a atenção para as graves e profundas mudanças que apontam para contrariar tendências e inércias acumuladas, decorrem as seguintes Considerações Finais que o Conselho entende agora dever fazer:

1. Embora não ignore o facto de nesta matéria a incerteza ser fundamental ou intrínseca, o Conselho entende que o **conhecimento é a grande garantia que joga a favor do sucesso das políticas públicas da energia e do próprio processo de transição para um novo sistema energético mais sustentável** do que o actual, pelo que se impõe neste domínio um considerável reforço das actividades de investigação e desenvolvimento.
2. Os valores em disputa não só traduzem os interesses próprios de inúmeros actores sociais, mas também ilustram perspectivas e visões plurais sobre a evolução actual das sociedades e das economias e das suas interacções com o ambiente. Neste sentido, **a eficácia dos processos de decisão depende fundamentalmente do envolvimento e da participação dos cidadãos e da capacidade de alcançar consensos**, o que pressupõe a tomada de consciência dos problemas que afectam as sociedades, como são nomeadamente os casos da insegurança do abastecimento energético e do impacto das alterações climáticas. Para tal **são determinantes a informação e a educação dos cidadãos, a formação adequada dos profissionais e a transparência dos dados que suportam a tomada de decisões**.
3. **A questão mais importante que hoje se coloca é certamente a da transição para um sistema energético mais sustentável do que o presente**. Trata-se de um processo complexo, em curso, mas que será de longa duração e que tem várias vertentes, que não são só de natureza tecnológica, mas que têm também a ver com mudanças de tipo institucional e com mudanças dos valores e dos comportamentos. Em especial, **compete ao poder político**

¹¹⁷ Funtowicz, S. e Ravetz, J., Emergent Complex Systems, *Futures*, 26(6), 1994: 568-582.

assumir-se como impulsionador e facilitador deste processo de transição, sem ter a preocupação de que o poderá dominar e controlar.

4. Por fim, a necessidade de se adoptarem medidas que respondam aos problemas que enfrentamos no domínio da energia implica **decisões colectivas com um horizonte temporal dilatado, que ultrapassem rotinas instaladas e que não desvalorizem o futuro e os objectivos a longo prazo em benefício de interesses circunstanciais ou sectoriais.** Decisões que estejam, por conseguinte, em linha de convergência com os grandes desígnios de um Desenvolvimento Sustentável.

[Esta Reflexão foi aprovada por unanimidade na Reunião Ordinária do Conselho, realizada a 12 de Junho de 2007]

O Presidente do CNADS



Mário Ruivo

Breve GLOSSÁRIO
de
Definições, Equivalências e Conceitos
Relativo à Secção 2.4. (Situação Energética em Portugal)

É aceite internacionalmente como unidade comum para as diferentes formas de energia, a tonelada equivalente de petróleo (tep) que vale, em unidades de energia, 10^7 quilocalorias (11.680 kwh).

Este valor é muito próximo do poder calorífico real da maior parte dos tipos de ramas de petróleo disponíveis.

Equivalências mais utilizadas
(*Despacho do DGE de 29/04/1983 e*
Despacho n.º 3157/2002 do DGE de 11/01/2002)

Combustível	Equivalente tep
Petróleo bruto	1,007 tep/t
Gases de petróleo liquefeito	1,140 tep/t
Gás natural	0,910 tep/ 10^3m^3
Gasolina	1,073 tep/t
Gasóleo	1,045 tep/t
Fuelóleo	0,969 tep/t
Electricidade	290×10^{-6} tep/KWh
Carvão (hulhas para a produção de electricidade)	0,6 – 0,7 tep/t

Alguns CONCEITOS:

Consumo de energia primária

Define-se como o resultado de:

Importações + Produção Doméstica – Variação de *stocks* – Saídas.

Consumo de energia final

Quantidade de energia disponível para consumo pelas várias actividades económicas.

Electricidade / Energia primária

Inclui importações e a produção hídrica, geotérmica, eólica e fotovoltaica.

Outros Produtos

Inclui lenhas e resíduos vegetais, licores de cozimento de madeira, e outros subprodutos do processamento de matérias vegetais (casca de arroz, bagaço de azeitona, etc...).

Electricidade / Energia final

Energia eléctrica disponível para consumo pelos vários sectores de actividade, incluindo a electricidade primária e a que é produzida por transformação de outras formas de energia, deduzindo as perdas no transporte e os autoconsumos do sector energético.

Cogeração

Processo de produção simultânea de electricidade e de energia térmica (calor ou frio) a partir da mesma fonte inicial de energia.