

Membros da Comissão Organizadora da Conferência  
“As Energias do Presente e do Futuro”, Sociedade  
Portuguesa de Física, Novembro de 2005

CARLOS VARANDAS<sup>1</sup>, ANÍBAL TRAÇA DE  
ALMEIDA<sup>2</sup>, ANTÓNIO VALLÊRA<sup>3</sup>, EDUARDO  
OLIVEIRA FERNANDES<sup>4</sup>, MANUEL COLLARES  
PEREIRA<sup>5</sup>, PEDRO COELHO<sup>6</sup>

<sup>1,6</sup> Instituto Superior Técnico

<sup>2</sup> Faculdade de Ciências e Tecnologia da  
Universidade de Coimbra

<sup>3</sup> Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

<sup>4</sup> Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

<sup>5</sup> Instituto Nacional de Tecnologias Industriais

# AS ENERGIAS DO PRESENTE E DO

Os problemas energéticos têm condicionado o desenvolvimento sustentável da nossa sociedade, directamente ou através das suas implicações no clima e ambiente. Para além das políticas de eficiência energética e do aumento do recurso às energias renováveis, os governos devem investir, cada vez mais, na procura de novas tecnologias energéticas, capazes de serem fontes alternativas aos combustíveis fósseis e de proporcionarem uma solução global para os problemas energéticos da humanidade.

A política energética mundial tem sido baseada, essencialmente, na queima de combustíveis fósseis, com relevo especial para o petróleo. O carvão, o petróleo e o gás natural são responsáveis por aproximadamente 80% da energia final consumida anualmente, enquanto as energias renováveis (hídrica incluída) e nuclear representam cerca de 10% cada.

Existem várias justificações para este panorama: (i) em primeiro lugar, razões históricas decorrentes da descoberta do poder calorífico da combustão e das invenções revolucionárias da máquina a vapor e do motor de combustão interna; (ii) o preço do petróleo manteve-se baixo e atractivo até ao início da década de setenta do século passado; (iii) os combustíveis fósseis, e em particular o petróleo, podem ser facil-

Sector	Portugal	Reino Unido
INDÚSTRIA	29%	21%
TRANSPORTES	35%	35%
EDIFÍCIOS	29%	30%
OUTROS	7%	14%

Tabela I - Distribuição do consumo energético por sector de actividade.

# FUTURO

mente usados quer na produção de energia eléctrica quer directamente na indústria e nos transportes (o qual, neste caso, representa entre 30% e 40% do consumo energético de um país desenvolvido (Tabela 1)); (iv) a energia nuclear, convencional, produzida a partir de reacções de fissão de núcleos de elementos pesados (como, por exemplo, o urânio), tem uma aceitação fraca pela opinião pública.

Esta política energética tem, contudo, um preço elevado para a humanidade e coloca várias questões importantes para o futuro. De facto: (i) a queima de combustíveis fósseis liberta para a atmosfera grandes quantidades de dióxido de carbono, o qual é o principal responsável pelo chamado efeito de estufa. Este efeito cria perturbações graves no clima e no ambiente, nomeadamente o aquecimento global da Terra (Fig. 1), com todas as suas consequências; (ii) os recursos naturais dos combustíveis fósseis são limitados. As jazidas que conhecemos permitem satisfazer as necessidades actuais da humanidade durante respectivamente 40, 50 ou 300 anos consoante o combustível considerado seja o petróleo, o gás natural ou o carvão; (iii) as jazidas de petróleo e de gás natural estão concentradas em certas regiões da Terra, caracterizadas por grande instabilidade política e social (Tabela 2), facto que cria problemas económicos e políticos, de que o actual aumento excessivo do preço do petróleo e os conflitos frequentes no Médio Oriente são exemplos elucidativos.

Por outro lado, o consumo de energia vai aumentar em resultado do crescimento da população mundial, do desenvolvimento de alguns países (como, por exemplo, a China e a Índia) e, ainda, se bem que de forma já hoje bastante moderada, da melhoria da qualidade de vida nos países desenvolvidos. A análise das evoluções no tempo do consu-

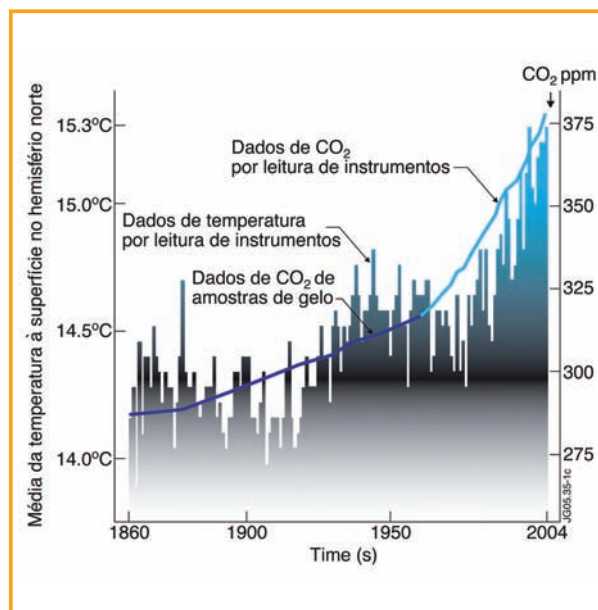


Fig. 1 - Evolução da temperatura média à superfície da Terra no hemisfério norte.

mo de energia e das reservas das actuais fontes energéticas (Fig. 2) permite concluir que a partir de 2040 o consumo será superior às reservas convencionais e que a diferença aumentará significativamente ao longo dos anos seguintes.

Os factos referidos nos dois parágrafos anteriores indicam a necessidade de uma nova política energética, capaz de corresponder aos desafios do desenvolvimento sustentável e do progresso social. Esta nova política energética deve estar baseada nos seguintes conceitos fundamentais:

- **Eficiência** na utilização (conversão, transporte e consumo) da energia, através de programas de eficiência energética na produção e no transporte e na distribuição de electricidade e em todos os sectores de actividade, mas com ênfase especial nos edifícios e nos transportes;
- **Flexibilidade**, de modo a que a política energética possa

Região	Petróleo	Gás natural
MÉDIO ORIENTE	61,7%	40,6%
ÁFRICA	9,4%	7,8%
ÁSIA PACÍFICO	3,5%	7,9%
AMÉRICA DO NORTE	5,1%	4%
AMÉRICA CENTRAL E DO SUL	8,5%	4%
EUROPA E EURO-ÁSIA	1,7%	35,7%

Tabela 2 - Distribuição das reservas de petróleo e gás natural (Fonte: BP Statistical Review of World Energy, Junho de 2005).

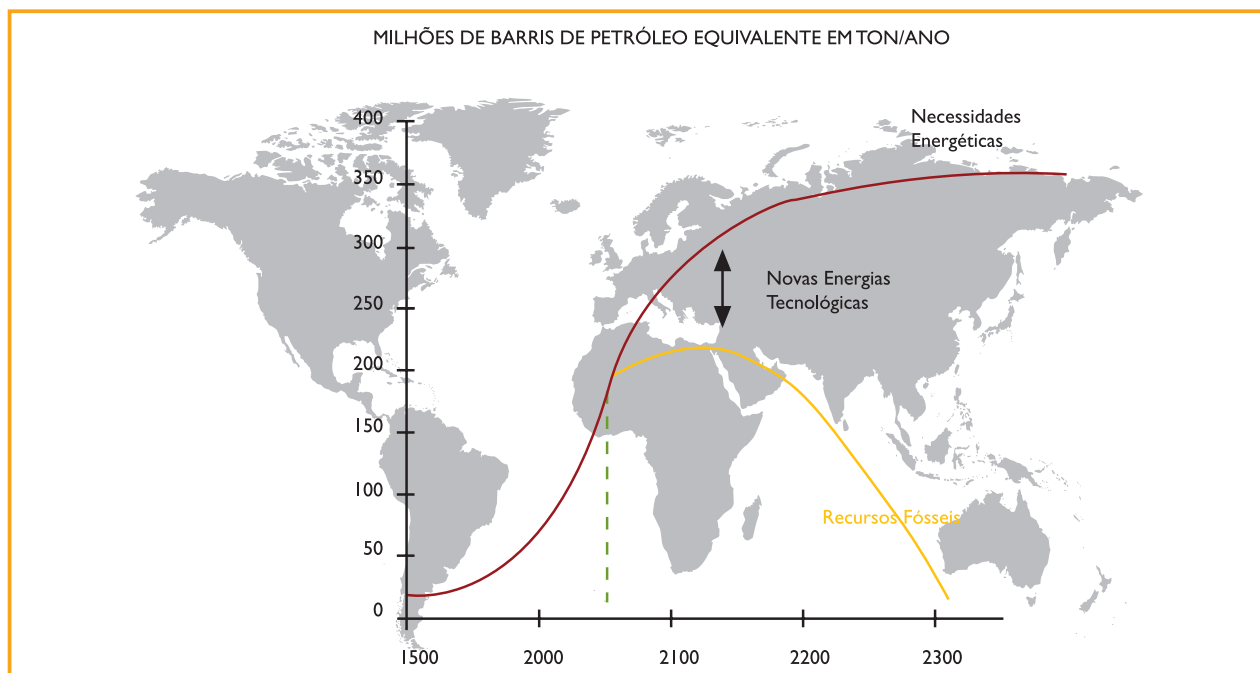


Fig. 2 - Evolução do consumo e da energia disponível, admitindo que a população mundial estabiliza em 10 biliões e um consumo a 2/3 da taxa de consumo dos Estados Unidos em 1985.

ser facilmente adaptada a alterações nos mercados e nos condicionalismos externos;

- **Diversidade**, através do recurso simultâneo a várias formas de energia, de modo a garantir o fornecimento barato, seguro e eficiente. É necessário incrementar fortemente a construção de centrais hidroeléctricas, aumentar significativamente o peso das energias renováveis (solar térmica, solar fotovoltaica, ondas, marés, eólica, biomassa e biocombustíveis) e, se necessário, recorrer a outras energias alternativas (energia nuclear convencional, areias betuminosas e óleos pesados);

- **Inovação e desenvolvimento tecnológico**, de modo a trazer até ao estado comercial novas fontes energéticas, assim como novas fontes de armazenamento e novas tecnologias de utilização de energia. Esta necessidade decorre do facto das actuais fontes energéticas não proporcionarem uma resposta global para as necessidades energéticas do futuro. É, por isso, necessário apoiar a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico de todas as fontes energéticas com potencial para darem contribuições importantes, ainda que a médio ou longo prazo, como as tecnologias do hidrogénio e da fusão nuclear.

A Física tem dado ao longo dos séculos contribuições importantes para a problemática da energia. De facto, e para além dos conceitos básicos que estão subjacentes a muitas fontes de energia e ao funcionamento das centrais

eléctricas, a Física tem ajudado a estabelecer modelos que permitem explicar, e até prever, as alterações climáticas e a desenvolver novas fontes de energia baseadas em conceitos com grande ligação à Física.

Não admira, por isso, que a Sociedade Portuguesa de Física tenha incluído no programa das comemorações nacionais do “2005 Ano Mundial da Física” um conjunto de actividades subordinadas ao tema “As energias do presente e do futuro”. De entre as iniciativas desenvolvidas, assumiu relevância especial uma Conferência Nacional, realizada no Centro de Congressos do Instituto Superior Técnico, nos dias 22 e 23 de Novembro de 2005. Recorde-se que foi no dia 22 de Novembro de 1905 que Einstein publicou a célebre fórmula,  $E=mc^2$ , que relaciona a massa com a energia, relação que viria mais tarde a explicar a origem da energia libertada em reacções nucleares. Saliente-se também que em 17 de Março do mesmo ano Einstein tinha publicado o artigo sobre o efeito fotoeléctrico, que lhe valeu o prémio Nobel em 1921, artigo esse que serviu de base ao nosso entendimento da conversão fotovoltaica.

Este número especial da *Gazeta de Física* contém artigos correspondentes a algumas das comunicações feitas na conferência acima referida. As cópias destas apresentações estão disponíveis em:

[www.cfn.ist.utl.pt/conf\\_energia/index.html](http://www.cfn.ist.utl.pt/conf_energia/index.html).