

## **CAPÍTULO PRIMERO**

# **ESTUDO SEGURANÇA ENERGÉTICA. OS DESAFIOS ESTRATÉGICOS DA SEGURANÇA ENERGÉTICA EUROPEIA**

# ESTUDO SEGURANÇA ENERGÉTICA. OS DESAFIOS ESTRATÉGICOS DA SEGURANÇA ENERGÉTICA EUROPEIA

Por RUBEN EIRAS\*

## Sumário executivo

### *Uma nova segurança energética sustentável para a Europa*

A Europa necessita de criar uma estratégia comum para a energia e concretizá-la de forma pragmática. Tendo em conta a complexa multidimensionalidade da segurança energética, esta exige uma abordagem multilateral pautada pelo realismo político, para que a União Europeia consiga competir no novo jogo de poder no mercado energético global, pautado pela competição voraz por recursos energéticos e instabilidade geopolítica nos países produtores. Este ajustamento político exige uma combinação de novas plataformas políticas e militares de diálogo internacionais no domínio energético conjugadas com uma estratégia de inovação económico-tecnológica pragmática. Para tal, a União Europeia deve, de forma determinada e unida, identificar os seus principais riscos de fornecimento, formular os seus principais interesses políticos e de

---

\*Responsável pelas Relações com a Comunidade Científica da Galp Energia. Está a investigar a problemática da Segurança Energética nas relações de cooperação entre Portugal e Brasil, no âmbito do Doutoramento em História, Defesa e Relações Internacionais realizado em parceria pelo Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL) e a Academia Militar. Comentador no económico TV na área de energia. Colaborador nos blogues <http://geocospio.tv> e <http://raizpolitica.wordpress.com>. Pode ser contactado no endereço [reiras@gmail.com](mailto:reiras@gmail.com)<[reiras@gmail.com](mailto:reiras@gmail.com).

segurança energética e corporizá-los num conceito estratégico pragmático, o qual consiste em três eixos principais:

#### UM EIXO EURO-MED-ATLÂNTICO PARA A SEGURANÇA ENERGÉTICA

A primeira peça desse conceito estratégico é o estabelecimento de uma arquitectura euro-med-atlântica para a segurança energética. Para a Europa se autonomizar face ao cerco energético da Rússia e mitigar o risco geopolítico do Médio Oriente, é necessário uma política que situe África e América do Sul como parceiros estratégicos no fornecimento de petróleo e gás.

#### LIDERAR A NOVA ORDEM GLOBAL DA ENERGIA

A segunda peça do novo conceito estratégico pragmático para a segurança energética da Europa é ser geopoliticamente pró-activa, fomentando a criação de uma Nova Ordem Global da Energia promovendo, por um lado, a entrada de novos membros na Agência Internacional de Energia (AIE), e por outro, liderar a construção de uma Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) da energia.

#### UMA ESTRATÉGIA DE SEGURANÇA ENERGÉTICA VISIONÁRIA E PRAGMÁTICA

A terceira peça deste novo conceito estratégico é a adopção por parte da Europa de uma política tecnológica na energia que seja visionária. Ou seja, tem de investir em tecnologias que diversifiquem ao máximo o seu mix energético, sendo a sua complexidade de implementação a menor possível, economicamente competitivas, que capacitem a produção endógena de energia e que constituam soluções sustentáveis com potencial de comercialização no mercado, actuando nos seguintes eixos:

- Eficiência energética.
- Internet europeia da energia.
- Biocombustíveis de origem celulósica
- Combustíveis fósseis eco-innovadores.
- Energia nuclear.
- Exploração e produção do gás não-convencional.

São estas as três peças de uma Estratégia de Segurança Energética Inovadora e Sustentável. Todavia, para concretizar este novo conceito estratégico pragmático conducente a uma segurança energética susten-

tável, a Europa necessita de uma liderança forte, unida e determinada, que não se concentre apenas em medidas paliativas, mas numa política de fundo, que afirme a Europa como um actor pró-activo e fundamental na nova geopolítica da energia.

### **O conceito de segurança energética num paradigma energético em transição: da diversificação de fontes de abastecimento para a diversificação de fontes energéticas**

A energia não é uma commodity como outra qualquer dado que é vital para a sobrevivência dos Estados e pode ser utilizada para prejudicar outros Estados, e por isso transcende claramente o sector económico.

A escassez induz ao nacionalismo de recursos. Isto confirma a inevitável dimensão política da segurança energética. A escassez de recursos conduzirá e intensificará os conflitos para o controlo de fontes energéticas, dos corredores de transporte e das infra-estruturas.

Os problemas energéticos requerem soluções cooperativas para a gestão dos recursos existentes, descoberta de novos recursos e desenvolvimento de formas alternativas de energia.

A disrupção da oferta de energia pode causar vulnerabilidades económicas, políticas e de segurança significativas. A independência energética é a única maneira de evitar estas vulnerabilidades.

A escassez de recursos é gerada pela falha de mercado. Os mercados de energia que funcionem correctamente fazem com que a interdependência seja gerível e assim atenuar o grau de escassez. Só que a independência energética é impossível. A interdependência é a condição subjacente do sector energético: produtor-produtor, consumidor-produtor e consumidor-consumidor.

### **O que é segurança energética?**

A «insegurança» energética pode ser definida como a perda de bem-estar que podem ocorrer como resultado de uma alteração do preço ou a disponibilidade de energia.

No que diz respeito à política de segurança energética, uma distinção pode ser feita entre as acções do governo para mitigar os riscos de cur-

to prazo de indisponibilidade física que ocorre em caso de ruptura de abastecimento e os esforços para melhorar a segurança energética no longo prazo.

No primeiro caso, as acções incluem o estabelecimento de reservas estratégicas, o diálogo com os produtores e determinar planos de contingência para reduzir o consumo em tempos de interrupção de fornecimentos críticos.

No segundo caso, as políticas tendem a se concentrar no ataque às causas da insegurança energética. Estas podem ser divididas em quatro grandes categorias:

- Interrupções do sistema de energia ligadas a condições climáticas extremas ou accidentes.
- Equilíbrio a curto prazo entre a oferta e a procura no mercado da electricidade.
- Falhas de regulamentação.
- Concentração dos recursos de combustíveis fósseis.

Através desta tipologia de política de segurança energética, é possível identificar claramente as áreas que se sobrepõem com as acções de mitigação das alterações climáticas. Políticas destinadas a responder a preocupações de segurança energética ligada à concentração de recursos têm potencialmente implicações mais significativas para a mitigação das alterações climáticas, e vice-versa. Em ambos os casos, as políticas são susceptíveis de afectar os combustíveis e as escolhas tecnológicas associadas.

### **Diversificar de forma integrada**

A diversificação é o princípio fundamental da segurança energética tanto para o petróleo como para o gás natural. Contudo, actualmente a segurança energética também requer o desenvolvimento de uma nova geração de energia nuclear, de tecnologias de carvão limpo e de uma variedade assinalável de energias renováveis, ao passo que estas se tornam mais competitivas. Além disso, também exige investimento em tecnologias que fomentem a produção e consumo mais eficientes de energia.

A diversificação também exige investimento em novas tecnologias, no curto prazo, como as de conversão de Gás Natural em Liquefeito (GNL), como nas de longo prazo, como a biotecnologia aplicada a fontes ener-

géticas. Este movimento de I&D em novas tecnologias energéticas não só contribuirá para assegurar a segurança energética, como também impactará de forma positiva a nível ambiental.

Contudo, como já referido, a segurança energética tem de funcionar num mundo de crescente interdependência. Por isso, a segurança energética vai depender muito de como os países gerem as suas relações uns com os outros, seja de forma bilateral ou em plataformas multilaterais.

Esta é uma das razões pelas quais a segurança energética é um dos grandes desafios da política europeia. Isto porque não basta criar soluções para os problemas imediatos, mas exige ver para além dos ciclos de subidas e descidas, e conseguir destrinçar a realidade de um sistema energético global cada vez mais complexo e integrado nas relações entre os países que nele participam.

### **A ligação entre a segurança energética, as alterações climáticas e a segurança nacional**

As preocupações com a segurança energética evoluíram ao longo do tempo, devido a mudanças no sistema energético global e a novas percepções sobre os potenciais riscos e custos das disrupções de oferta. Nas décadas de os anos setenta e oitenta do século passado, as preocupações sobre segurança energética estavam focadas no petróleo e aos riscos associados a uma sobredependência das importações de petróleo. Hoje essas preocupações estendem-se ao gás natural e à fiabilidade do fornecimento de electricidade.

Até muito recentemente o foco da segurança energética reduzia-se às ameaças de curto prazo ao fornecimento. Mas hoje também existem preocupações sobre a adequação do investimento e do fornecimento no longo prazo. Além disso a segurança energética também está a ser debatida como um aspecto das alterações climáticas e da segurança nacional.

A mudança climática resulta de emissões antropogénicas de Gases com Efeito de Estufa (GEE). O sector da energia é de longe a principal fonte de emissões em todo o mundo. As opções políticas para reduzir as emissões associadas à energia consistem na melhoria da eficiência energética, na mudança para combustíveis fósseis menos intensivos em carbono, na adopção de fontes energéticas livres de emissões, e na captura e armazenamento de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Ao passo que o producto interior bruto das economias ocidentais cresceu, também aumentaram as suas necessidades energéticas. Esta procura de energia estrangula o abastecimento disponível: as fontes de energia utilizadas para um fim, como a geração de electricidade, não estão disponíveis para suprir outras necessidades. O gás natural usado para a electricidade não está disponível como matéria-prima para muitas indústrias que dependem dele, como a indústria química, a indústria de fertilizantes e a indústria de plásticos.

Nesta linha de pensamento, no relatório *National Security and the Threat of Climate Change*, da CNA Corporation, o almirante Bowman afirma que:

«A segurança nacional está intrinsecamente ligada à nossa segurança energética do país. A energia e a segurança económica são componentes-chave da segurança nacional que devem ser concretizadas através da exploração de formas alternativas de energia endógenas e de parcerias energéticas com países cujos valores não estão em contradição com os das democracias ocidentais.»

Neste contexto, Bowman adverte que essa interdependência entre a política de energia e a segurança nacional deve ser encarada no longo prazo como as nações abordam as mudanças climáticas globais, tendo como base de partida a segurança energética.

O risco percebido de uma séria disrupção nas fontes de energia para um país ou em qualquer altura depende de uma enorme série de factores, alguns dos quais são muito difíceis de medir. Os indicadores mais importantes de segurança energética são a dimensão das importações (especialmente de regiões politicamente instáveis), a distância entre a produção e o consumo, a vulnerabilidade de disrupção das cadeias de fornecimento físico, o grau de substituição do combustível, a diversidade do *mix* de combustíveis e o grau de concentração do poder de mercado.

### **Breve retrato geopolítico da energia no mundo**

Os principais países consumidores de petróleo são os Emirados Árabes Unidos, a China e o Japão, mas com o crescimento mais rápido da procura que dirigem ao mercado mundial de petróleo e gás natural, encontram-se a China e a Índia, estimando-se que em 2020 –se não houver interrupções graves nos seus processos de crescimento– ven-

ham a importar quatro vezes mais do que actualmente 20 milhões de barris/dia (Mb/d), a comparar com os 5,4 Mb/actuais); Emirados Árabes Unidos, China e Índia detêm as maiores reservas mundiais de carvão.

Os países da Organização Productores e Exportadores de Petróleo (OPEP) e a Rússia controlam a maior «fatia» de reservas de petróleo e gás natural disponíveis para se transformar em exportações para o mercado mundial; e são as companhias nacionais da OPEP e do espaço antiga União de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) que controlam a maior parte dessas reservas.

Os países da OPEP e a Rússia não têm interesse num esgotamento rápido das suas reservas, em particular se dispõem de grandes populações e revelam fortes ambições militares. A Rússia pretende reforçar a integração da produção dos países da Ásia Central no seu próprio dispositivo como forma de melhor gerir a entrada na fase de maturidade das suas regiões energéticas tradicionais. O nacionalismo na gestão dos recursos energéticos por parte destes países traduz-se também em elevados níveis de ineficiência que limitam a sua capacidade de aumento de produção.

As companhias de petróleo estatais dos países produtores, quer os da OPEP, quer a Rússia National Oil Companies (NOC), investem sobretudo no interior destes países, necessitam da tecnologia disponível das companhias privadas ocidentais se quiserem melhorar significativamente eficiência das suas operações e descobrir mais reservas (nomeadamente no que se refere às tecnologias *off-shore* e às tecnologias de exploração avançada dos jazigos), com quem, no entanto, querem partilhar o menos possível da renda petrolífera.

As companhias estatais dos países da OPEP são instrumentos de políticas dos Estados, canalizando assim uma parte significativa dos seus lucros para o financiamento das políticas sociais, de infra-estruturas e de segurança dos respectivos Estados, e não para o reinvestimento prioritário na prospecção e exploração nos seus próprios territórios.

As companhias nacionais das economias emergentes –China e Índia– sendo também companhias estatais NOC, têm objectivos diferentes das companhias nacionais dos países OPEP já que pretendem antes de mais ampliar o mais possível a base de produção não OPEP, de preferência a que se localize no seu território (incluindo na plataforma continental), ou a que possa ser desenvolvida em países não OPEP que aceitem a presença de investimento directo estrangeiro no upstream e formas de

partilha de resultados mais favoráveis. No entanto, procuram também chegar a alianças de fornecimento e de investimento com as NOC dos países da OPEP ou da Rússia. Mas no longo prazo precisam das companhias privadas ocidentais para a prospecção e exploração dos seus *off-shore* e competem com elas no acesso a reservas em países não OPEP.

## **O estado da segurança energética na Europa**

Responder à procura de energia é o requisito básico da segurança energética. De acordo com a Segunda Análise Estratégica de Energia da União Europeia, duas tendências são evidentes:

Os recursos e as reservas endógenas da União Europeia estão em declínio.

Os recursos mundiais/reservas, ainda relativamente abundantes, estão a ficar concentradas nas mãos de um pequeno número de países.

É difícil especificar a quantidade de gás, petróleo, carvão e urânio ainda existe no manto da Terra e de quanto pode ser extraída no futuro.

Além disso, a segurança energética da Europa continuará a depender fortemente da disponibilidade de fontes de energia primária. No *mix* actual de energia da União Europeia, petróleo, gás, carvão e urânio são as principais fontes primárias de energia e representam uma parte significativa do futuro cabaz energético da União Europeia. *De facto*, a Europa sempre se baseou na oferta externa de fontes de energia para responder à sua procura e continuará a fazê-lo.

De acordo com a segunda análise estratégica da energia da União Europeia, «a poupança de energia e melhorias de diversificação com as energias renováveis tornará a União Europeia menos vulnerável aos efeitos da evolução dos preços voláteis de importação. A segurança energética é um dos principais objectivos da União Europeia para garantir o seu desenvolvimento económico e do bem-estar dos seus cidadãos».

## **A dependência das importações da União Europeia**

Embora a dependência das importações globais de energia na União Europeia seja elevada e continua a aumentar, a situação varia considera-

velmente de país para país. A Dinamarca é o único país que é completamente independente energeticamente, enquanto que em alguns países, como a Polónia e o Reino Unido, as taxas de dependência das importações são bastante baixas (cerca de 20%).

No outro extremo, Irlanda, Itália, Portugal e Espanha têm relações de dependência de importação superior a 80%, enquanto pequenos países insulares, como Malta e Chipre (devido à sua situação geográfica), juntamente com o Luxemburgo, são totalmente dependentes das importações de energia.

A União Europeia produz menos de um quinto de seu consumo total de petróleo. O petróleo inclui a maior parte do total das importações de energia da União Europeia (60%), seguido por importações de gás (26%) e combustíveis sólidos (13%). A proporção entre energia importada e das energias renováveis é insignificante (menos de 1%).

Tendo em conta o crescimento previsto da procura mundial de energia, a competição por recursos ficará mais difícil e o poder de mercado dos poucos grandes exportadores de energia irá aumentar ainda mais.

No campo da segurança energética, a Europa tem de formular uma estratégia comum, mas ainda não conseguiu desenvolver uma abordagem integrada e coerente. Ao passo que a competição global por recursos evolui para o campo da geopolítica, o défice estratégico europeu resulta numa vulnerabilidade intolerável. Uma cooperação mais estreita entre a União Europeia e a OTAN contextualizada por uma revitalização da parceria transatlântica poderá contribuir de forma significativa para ultrapassar este défice estratégico.

## **Principais tendências fragilizantes da segurança energética europeia**

### *Exploração & Produção*

A DECADÊNCIA DA EXPLORAÇÃO DO MAR DO NORTE  
E A CRESCENTE DEPENDÊNCIA DA EUROPA DE FONTES PETROLÍFERAS

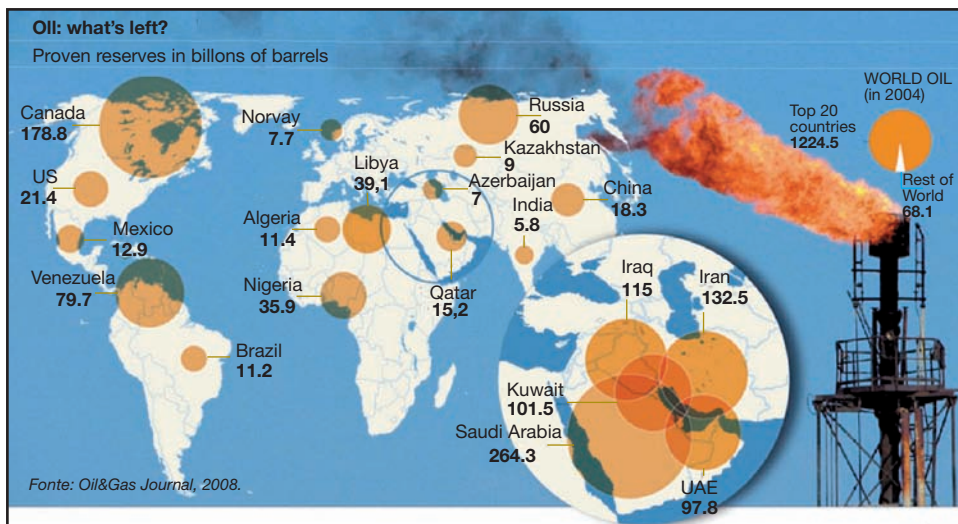
Embora existam algumas pequenas áreas de produção onshore e *off-shore* em Itália, Roménia, Alemanha, Turquia e outros países europeus, estas são de menor significância quando comparadas com a produção de crude do Mar do Norte. A produção no mar do Norte atingiu o seu

pico de produção em 6,2 Mb/d em o ano 1999 e a partir daí declinou, para cerca de 4 Mb/d actualmente. Está prevista uma continuação da queda, com a produção a cair para 3,2 Mb/d em ano 2012. Muita da produção é de petróleo *light* e com baixo conteúdo sulfuroso, embora um número de novos campos são de petróleo *sweet*, mas pesado.

### **O esgotamento das fontes de petróleo *light* e o crescimento das fontes betuminosas e deep *off-shore***

De acordo com a AIE, os ganhos de processamento na refinação de crude aumentará de 83,1 Mb/d em ano 2008 para 86,6 Mb/d em 2015 e 103 Mb/d em ano 2030. Muito do aumento projectado no output provém de membros da OPEP, os quais possuem a maioria das reservas de petróleo provadas e passíveis de serem recuperadas. O seu output colectivo de crude convencional, GNL e crude não-convencional (a maioria proveniente de gas-to-liquid, transformação de gás natural em combustíveis sintéticos líquidos) aumenta de 36,3 Mb/d em ano 2008 para pouco mais de 40 Mb/d em año 2015 e quase 54 Mb/d em ano 2030. O resultado é o aumento da fatia da OPEP na produção mundial de 44% para 52% em ano 2030. É provável que os recursos recuperáveis da OPEP são suficientemente grandes e os custos de desenvolvimento suficientemente baixos para crescer mais rápido do que o previsto. Todavia, a AIE assume que o crescimento será constringido por vários factores, como por exemplo, políticas de exploração conservadoras.

Por sua vez, a produção de crude convencional não-OPEP está projectado para atingir o seu pico em ano 2010 e declinar lentamente. Este declínio contínuo no número e dimensão de novas descobertas deverá resultar no aumento dos custos marginais de desenvolvimento. Com efeito, a produção atingirá o pico em muitos dos países não-OPEP antes de 2030, isto apesar de um aumento estável nos preços do petróleo. Cazaquistão, Azerbeijão e o Brasil são os únicos países produtores não-OPEP que verão um aumento significativo no output. Quanto ao crude não-convencional (areias betuminosas, xistos betuminosos, deep *off-shore* exploração em águas profundas) não-OPEP é previsto que caia cerca de 330.000 b/d entre los anos 2008 e 2011. Todavia, a nível global, o output de petróleo não-convencional crescerá de 1,8 Mb/d em ano 2008 para cerca de 7,4 Mb/d em ano 2030.



**Figura 1.** — As reservas provadas de petróleo no mundo.

Esta tendência significa que a era do petróleo barato e de fácil acesso está a chegar ao seu término. Explorar e produzir hidrocarbonetos será cada vez mais oneroso e tecnicamente exigente, bem como a sua refinação se tornará mais complexa e custosa, figura 1.

## Refinação

### *O estrangulamento da capacidade de refinação mundial*

A análise da indústria refinadora realizada pela europa mostra que embora o número de refinarias tenha declinado entre ano 1993 e 2007, a capacidade média por refinaria aumentou perto de 30%. Este aumento deve-se em parte à racionalização das refinarias de maior capacidade e ao acrescento de novas e maiores refinarias. A capacidade de refinação aumentou nos países com maior procura de petróleo.

Por exemplo, a capacidade de refinação da Índia aumentou 100% no período referido e agora é o maior do mundo. Esta tendência não se verifica em todas as regiões do mundo, pelo contrário, na Rússia a capacidade geral e por unidade de refinação diminuiu.

É esperado que a racionalização do número de unidades refinadoras diminua ao passo que a competição e a crescente normalização das qualidades do produto obrigarem a uma maior economia de escala.

É expectável que as actuais refinarias se actualizem e expandam. A capacidade de destilação anunciada aumentará de um total de 4,7 Mb/d para pouco mais de 5,3 Mb/d em ano 2020.

## Transporte e distribuição

*Os bottlenecks do transporte marítimo:  
petróleo e GNL prisioneiros dos estreitos*

Cerca de 42% da produção mundial diária de crude (37 milhões b/d de crude) é prisioneira dos estreitos marítimos: desta, cerca de 22,4 Mb/d circulam no Médio Oriente (estreitos de Ormuz, Bab el-Manded e canal do Suez) e 11 Mb/d no Sudeste Asiático (estreito de Malaca). Além da instabilidade política nas regiões do golfo Pérsico e do mar Vermelho, o transporte de crude e gás natural do Médio Oriente está sob ataque de pirataria na costa da Somália. Os ataques de pirataria verificam-se também em grande intensidade no estreito de Malaca e no delta do Níger.

Tendo em conta a actual concentração de reservas de crude e o potencial futuro na zona do golfo Pérsico, o aumento de dependência desta área resultará no agudizar do risco geopolítico de segurança energética

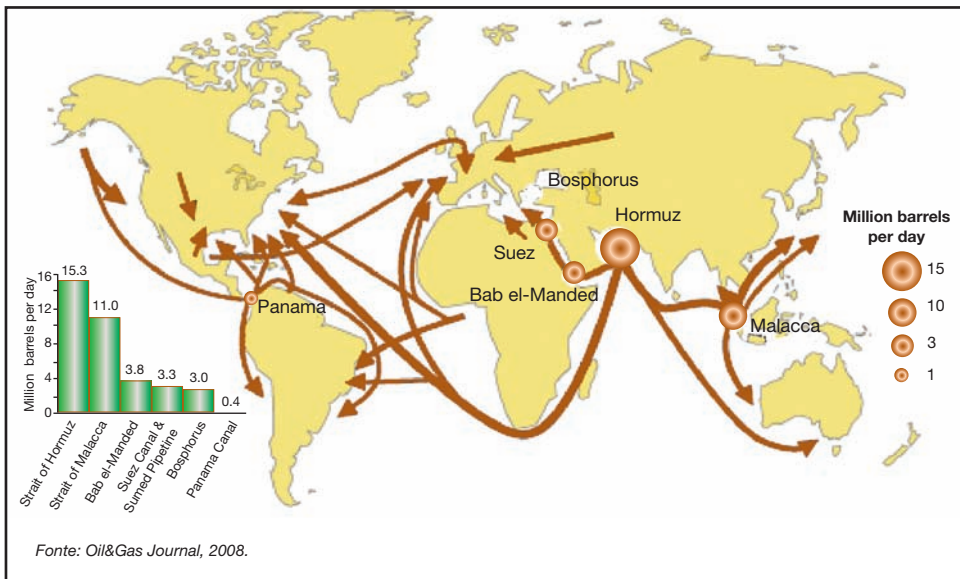
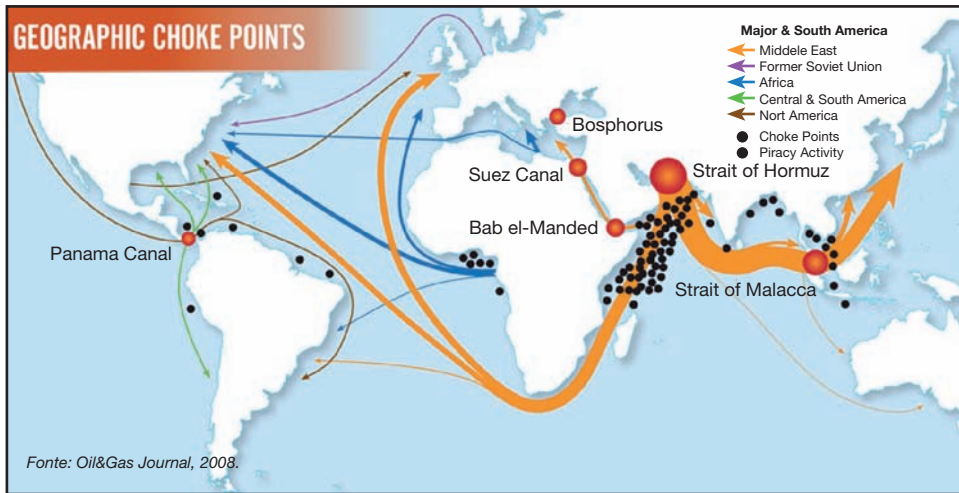


Figura 2.— Os chokepoints do transporte de petróleo e gás.



**Figura 3.** — Ataques de pirataria ao transporte de petróleo e gás.

da Europa. O fornecimento alternativo da Rússia, África e Ásia pode criar algum grau de diversificação, mas não possuem capacidade de compensar disrupções de fornecimento providas do Golfo Pérsico. Além disso, o risco de uma disrupção significativa no fornecimento de petróleo e gás aumenta quando a cooperação internacional é difícil (como no caso da situação actual do Irão) e os principais países produtores são afectados por instabilidade política.

Face a este panorama, o principal consumidor de petróleo do mundo, os Emiratos Árabes Unidos, operaram um realinhamento das suas bases militares ultramarinas durante a era Bush. No início do século XXI, a maioria da presença militar norte-americana localizava-se na Europa Ocidental, no Japão e na Coreia do Sul. O então secretário da Defesa, Donald Rumsfeld, procedeu a realocização de forças militares para regiões da Ásia Central (na zona de países da antiga URSS), do Sudeste Asiático, da Europa de Leste, da África Central e do Norte. Estas regiões não só contêm mais de 80% das reservas mundiais de petróleo e gás natural, mas também urânio, cobalto e outros recursos críticos para indústria, figura 2.

Quanto à pirataria, é de frisar a forte presença das forças marítimas combinadas da OTAN, Índia e China (que regressa ao mar 500 anos depois do seu abandono) nas zonas do golfo de Aden e da costa somalí, figura 3.

## Rigidez de abastecimento de gás natural

A transferência parcial do consumo do petróleo para o gás natural como hidrocarboneto mais procurado pelas economias desenvolvidas, por razões ambientais e de maior eficiência económica na produção de electricidade (com as tecnologias de centrais de ciclo combinado utilizando o gás natural) altera a geoeconomia da energia, ao colocar a Rússia, o Irão, o Qatar, a Arábia Saudita e os Emirados Árabes Unidos como principais detentores de reservas de gás natural (76% das reservas mundiais provadas). É muito provável a constituição de uma «OPEP do gás» no curto-médio prazo, para controlar o fluxo de gás e influenciar as forças de mercado.

No caso europeu, existe produção endógena na Holanda, Noruega e no Reino Unido, cujos campos de exploração estão perto de atingir o pico de produção. A maior parte do gás natural é importado via pipeline da Rússia e da Argélia. Por sua vez, a importação de GNL por via marítima representa apenas 11% do volume total de gás importado, o que é cerca de 7,6 vezes inferior ao volume que circula no sistema de pipelines europeu). Contudo, a Rússia visa dominar o transporte de gás natural para a Europa via gasoduto (só a Gazprom fornece 40% do consumo europeu) e não se inibe de o demonstrar através de acções hostis, como os recentes cortes de abastecimento de gás à Ucrânia, em pleno Inverno. Além disso, tem importado de forma crescente gás natural do norte de África e do Médio Oriente.

Estão previstos dois novos gasodutos para transporte do gás russo para o mercado europeu: o Nordstream e o Southstream. O pipeline Nordstream está praticamente completo, o qual irá abastecer grande parte do consumo da Europa do Norte e Central. Já o Southstream enfrenta resistência por parte da Comissão Europeia, que em alternativa está a promover o projecto independente Nabucco, que transporta gás natural da Ásia Central e não atravessa território russo. A Rússia tem constantemente movido acções para frustrar esta iniciativa, figura 4.

Mas as acções da Rússia não se ficam por monopolizar o transporte do gás natural produzido no seu território. No último quinquénio registaram-se diversas tentativas de domínio de fontes alternativas de gás para o mercado europeu: o anúncio da Gazprom da compra da totalidade do gás natural da Líbia, a construção de um gasoduto transaariano para transporte do gás desde a África Ocidental e a tentativa de entrar na



**Figura 4.** — Traçado dos gasodutos Nordstream, Southstream e Nabucco.

Península através da entrada em Espanha da Lukos Oil ou da Gazprom na Galp Energia, em Portugal. A Comissão Europeia tem declarado regularmente que é necessário diversificar o abastecimento de gás natural, mas pouco tem sido concretizado na prática.

### O aumento da procura mundial

Nos países asiáticos em desenvolvimento, a AIE prevê uma taxa anual de crescimento de 3% de utilização de energia, quando comparado com o crescimento de 1,7% da totalidade da economia global. O resultado é o crescimento de mais do dobro nas próximas duas décadas. De acordo com a AIE, a procura na região contará para 69% do total de aumento projectado para os países em vias de desenvolvimento e quase 40% do aumento do total do consumo energético mundial.

O forte crescimento das economias asiáticas, nomeadamente da China e da Índia, menos afectadas pela crise asiática de anos 1997/1998, explica a maior parte do crescimento da procura de petróleo e gás natural; conjugam-se Industrialização, Urbanização e Motorização para gerar esse forte ritmo de procura. De acordo com a AIE, só a China será responsável por 20% do consumo global de energia por volta de ano 2035.

As economias dos países exportadores de petróleo irão consumir uma parte cada vez maior da sua produção, o que constitui um desenvolvimento novo e da maior importância; para tentar controlar a redução potencial das exportações daí decorrente, apostarão no gás natural e no aproveitamento dos gases associados à exploração petrolífera para utilizações domésticas.

As economias emergentes terão um papel crucial nas taxas de crescimento da economia mundial e esse crescimento será intensivo em consumo de energia, e nomeadamente de petróleo (transportes, indústria); enquanto os governos mantiverem os preços artificialmente baixos da energia no mercado doméstico dificilmente se assistirá a ganhos de eficiência que permitam reduzir a intensidade da procura de petróleo.

### **A «geofinanceirização» do petróleo**

A governança dos preços do petróleo é outros dos factores que afecta a segurança energética. Desde o final dos anos noventa, a volatilidade de preços tem sido um problema significativo para consumidores e produtores. O «preço certo» do barril de crude voltou a estar na mesa, em muito devido à assimetria de interesses em níveis específicos de produção e de preços entre os actores da cadeia de valor do petróleo. As pressões económicas domésticas nos países produtores tornaram-se um factor determinante na formulação das políticas petrolíferas e potencialmente podem sabotar uma política cooperativa entre os países produtores.

A estabilidade do mercado petrolífero degradou-se ainda mais depois dos ataques do 11 de setembro. A relação especial entre os Emirados Árabes Unidos e a Arábia Saudita deteriorou-se. Com efeito, os americanos deixaram a sua base no Reino Saudita em 2003. Esta mudança nas relações entre os dois países faz com que o consenso nas políticas do mercado petrolífero sejam menos fortes do que há uns anos atrás, quando a segurança saudita era a moeda de troca pela estabilidade do mercado petrolífero.

Aproveitando a inevitável tensão no mercado de petróleo derivada desta mudança nas relações internacionais Emirados Árabes Unidos-Arábia Saudita, a volatilidade dos preços também é afectada pela variável da concentração de fundos de investimento especulativo na área energética. Quanto mais aguda for a crise financeira espoletada pela bolha do

subprime, maior será a corrida por parte dos fundos de alto risco aos mercados energéticos para «apagar» prejuízos derivados da crise do imobiliário. Em ano 2008, o preço do barril de crude atingiu o nível recorde de 147 dólares e ao fim de poucos meses caiu para os 34 dólares.

Com efeito, a agência americana responsável pelo controlo dos mercados de matérias-primas, a Commodity Futures Trading Commission, está a pôr a hipótese de limitar as quantidades de petróleo, gás natural, gasolina e gasóleo que as principais sociedades internacionais podem negociar. O objectivo é regular os mercados que negociam estes produtos energéticos sem restrições há 20 anos, uma grande parte destes por via electrónica, sem qualquer supervisão. Esta medida permitirá que o público fique a saber quais as empresas detentoras de autorizações especiais, que lhes permitem comprar e vender matérias-primas praticamente sem limitações, o que poderia evitar a concentração de poder excessiva nas mãos de meia dúzia de empresas.

### **Os limites das energias renováveis na mitigação da dependência energética europeia**

Apenas 7% do total da energia europeia é produzida com base em fontes renováveis. A maioria das energias renováveis permitem obter electricidade em soluções descentralizadas, embora mais capital intensivas do que por exemplo as que utilizam gás natural, ou terminar na produção de hidrogénio pela via da electrólise. Mesmo que sejam mais capital intensivas as energias renováveis –eólica *onshore* e *off-shore*, solar fotovoltaica e solar térmica de alta temperatura ou ainda ondas/marés– ao terem menores riscos face à volatilidade dos preços do gás natural, farão sempre parte de um *mix* desejável nos sistemas eléctricos cujas redes terão, no entanto, que se adaptar às características específicas deste tipo de energias.

As energias renováveis podem combinar-se com a produção de hidrogénio que constituiria uma das formas de armazenar este tipo de energias intermitentes, em paralelo com outras formas de armazenamento (combinação hídricas/eólicas, eólicas/hidrogénio *wind hydrogen*; e eólicas/baterias). A utilização da energia solar sob a forma de concentradores solares, permitindo alcançar temperaturas de muitas centenas de graus centígrados, poderá eventualmente abrir a possibilidade de produção de hidrogénio por termólise. Só que a viabilidade económica destes processos ainda está longe de ser atractiva.

Com efeito, as energias renováveis apresentam ainda muitas limitações tecnológicas, no que toca ao seu rendimento, eficiência, intermitência de produção e armazenamento da energia produzida. As recentes tendências de inovação apontam para a concretização de melhorias substanciais nestas lacunas, mas não se vislumbram «balas de prata» tecnológicas no curto prazo. Portanto, para já, as energias renováveis serão tecnologias complementares que permitirão diversificar ao máximo o mix energético.

Quanto aos biocombustíveis, a Comissão Europeia definiu como objetivo a introdução do mínimo de 10% de combustíveis de origem vegetal, não concorrentes com a cadeia alimentar em ano 2020. Na Europa, tendo em conta a dieselização do mercado, a maior procura será por biodiesel, existindo também espaço para a mistura de etanol na gasolina, aproveitando o potencial produtivo de etanol celulósico proveniente da indústria florestal. A mobilidade sustentável e compatível com uma maior segurança energética vai passar também por outro tipo de soluções:

- Utilização de combustíveis sintéticos derivados do carvão, do gás natural ou de petróleo não convencional.
- Utilização em larga escala de motorizações híbridas ou eléctricas, recorrendo a baterias ou a fuel cells.

Além disso, os projectos tipo desertec (instalação de mega-centrais solares no deserto do Saara) levantam questões geopolíticas de segurança energética, pois será preciso assegurar dispositivos contra potenciais ataques terroristas às centrais solares, por exemplo.

Por fim, é de frisar também que as energias renováveis também geram novas dependências, desta feita dos metais raros: metade das reservas de lítio estão localizadas na Bolívia e 97% dos metais raros (disprósio e térbio, por exemplo) –utilizados na iluminação LED e no fabrico componentes eólicos– são minerados na China.

### **Uma nova segurança energética sustentável para a Europa**

A Europa necessita de criar uma estratégia comum para a energia e concretizá-la de forma pragmática. Tendo em conta a complexa multidimensionalidade da segurança energética, esta exige uma abordagem multilateral pautada pelo realismo político, para que a União Europeia consiga competir no novo jogo de poder no mercado energético glo-

bal, pautado pela competição voraz por recursos energéticos e instabilidade geopolítica nos países produtores. Este ajustamento político exige uma combinação de novas plataformas políticas e militares de diálogo internacionais no domínio energético conjugadas com uma estratégia de inovação económico-tecnológica pragmática. Para tal, a União Europeia deve, de forma determinada e unida, identificar os seus principais riscos de fornecimento, formular os seus principais interesses políticos e de segurança energética e corporizá-los num conceito estratégico pragmático.

### *Um eixo euro-med-atlântico para a segurança energética*

A primeira peça desse conceito estratégico é o estabelecimento de uma arquitectura euro-med-atlântica para a segurança energética. Para a Europa se autonomizar face ao cerco energético da Rússia e mitigar o risco geopolítico do Médio Oriente, é necessário uma política que situe África e América do Sul como parceiros estratégicos no fornecimento de petróleo e gás. A União Europeia não pode só olhar para Leste e para a Ásia Menor e Central, tem também de olhar para o Sul e dar mais importância ao Norte de África, à África Ocidental, à Bacia Atlântica em geral. É fundamental a criação de um eixo triangular euro-med-atlântico que potencie as interligações com a: Argélia, a Líbia, o Egipto, a Nigéria, a Guiné Equatorial, Angola, Brasil, Trinidad e Tobago, Uruguai e Venezuela.

Neste contexto estratégico, no caso do gás natural, Portugal tem um papel importante a desempenhar pois a Europa pode vir a ter, a partir da primeira metade desta década, falta de gás. A Europa vai ter de importar 240.000 milhões de metros cúbicos de gás por ano e com as infra-estruturas actuais e os contratos existentes isso não vai ser possível.

A Europa poderá enfrentar um défice perto de 70.000 milhões de metros cúbicos anuais, uma grandeza similar ao consumo por ano de França. Por sua vez, 75% da produção da Rússia está dependente de três campos super-gigantes que já entraram em declínio, com uma taxa anual de decréscimo de produção da ordem dos 6% a 7%. E como a Rússia investe poucos recursos na exploração e produção de gás e concentra a sua política no controlo da distribuição (adquirindo posições de downstream em muitos países europeus), a situação é preocupante.

Uma das soluções para solucionar este problema é a construção de novos terminais de GNL. Portugal, com a sua posição geográfica, é um

candidato excelente a abrigar alguns desses terminais podendo oferecer à Europa uma rede atlântica que escoe a produção da: Nigéria, Guiné Equatorial, Angola, Trinidad e Tobago e a encaminhe para a Itália, França, Alemanha, Áustria, Hungria, Polónia e outros países que hoje dependem excessivamente do gás russo. Este é um projecto nacional e europeu que Portugal não pode perder: dele depende muita da Segurança Energética da Europa.

Por sua vez, o degelo do Ártico é uma oportunidade para a Europa nesta fase de transição energética. A União Europeia deverá firmar uma parceria estratégica com a Noruega para assegurar o acesso à exploração e produção de petróleo e gás, limitando a amplitude do cerco energético da Rússia. Com efeito, a Rússia não teve pudor de «plantar» uma sua bandeira na plataforma submarina do Ártico reivindicando soberania sobre aquele território e os seus recursos.

### *Liderar a Nova Ordem Global da Energia*

A segunda peça do novo conceito estratégico pragmático para a segurança energética da Europa é ser geopoliticamente pró-activa, fomentando a criação de uma Nova Ordem Global da Energia promovendo, por um lado, a entrada de novos membros na AIE, e por outro, liderar a construção de uma OTAN da energia.

É essencial que a Europa reduza a sua dependência energética para diminuir a competição geopolítica por recursos com a China a Índia, os Emirados Árabes Unidos e a Rússia. Este objectivo não só terá benefícios económicos a nível da redução do défice externo, mas também criará mais empregos de forma sustentada, modernizando tecnologicamente a Europa, mitigando simultaneamente os efeitos nocivos das alterações climáticas e assegurando a sua segurança energética.

Por isso, a Europa deverá liderar o movimento de criação de uma Nova Ordem da Energia no mundo, promovendo a integração da China, da Índia (os novos dois grandes consumidores) e do Brasil (a potência energética do Atlântico Sul) na AIE, com o objectivo de fomentar a coordenação de políticas internacionais de produção e consumo energético, bem como de programas tecnológicos de energia verde de forma a viabilizar uma economia global para tecnologias limpas.

Contudo, face ao potencial de disrupções de fornecimento de energia advindas da Rússia e do impactos das alterações climáticas (recorde-se

o caso do Furação Katrina no corte da produção offshore no golfo do México), levanta-se a questão da criação de uma aliança no hemisfério ocidental virada para a segurança energética. Neste plano, uma OTAN da Energia deverá algo a ser discutido, tendo em conta que o transporte de energia depende dos bottlenecks de transporte marítimo, dos pipelines e futuramente das smart grids (redes inteligentes de energia) que poderão ser alvo de ciberataques. A combinação do *soft-power* da União Europeia com o *hard-power* da OTAN no domínio energético é um tema a ser considerado seriamente, até porque o meio militar é, por tradição histórica, um laboratório de inovação tecnológica disruptiva no domínio da energia.

### *Uma estratégia de segurança energética visionária e pragmática*

A terceira peça deste novo conceito estratégico é a adopção por parte da Europa de uma política tecnológica na energia que seja visionária, mas simultaneamente pragmática, tendo como objectivo reduzir em 30% a sua dependência energética até 2025 (actualmente é de 53%), cumprindo as metas de redução de CO<sub>2</sub> e de GEE. Isto é, tem de investir em tecnologias que diversifiquem ao máximo o seu mix energético, sendo a sua complexidade de implementação a menor possível, economicamente competitivas, que capacitem a produção endógena de energia e que constituam soluções sustentáveis com potencial de comercialização no mercado. Com efeito, é este o espírito plasmado nas directrizes do (SET-Plan) Plano Tecnológico para a Energia da União Europeia.

### EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

O primeiro eixo desta estratégia de inovação pragmática é a eficiência energética. A redução da procura de energia e de emissão de CO<sub>2</sub> é a maior fonte de fornecimento energético e a forma mais fácil de capturar o carbono. Com efeito, as projecções da AIE indicam que para atingir o cenário de 450 ppm de carbono até 2030 a maior contribuição provirá da eficiência energética, seguida dos biocombustíveis e renováveis, energia nuclear e Captura e Sequestro de Carbono (CCS).

A Europa tem de apostar nos «megawatts», definindo objectivos de energia não consumida, como já está corporizado em parte nos objectivos 20-20-20 da União Europeia. Todavia, a Europa tem de ser mais agressiva nas políticas públicas de incentivos e de sanções promotoras

da adopção de tecnologias e comportamentos energeticamente mais eficientes. Existe oportunidade para três sectores se posicionarem como determinantes: o da construção civil, pela optimização energética no património novo e no já edificado, o industrial, pela melhoria da eficiência de recursos nos processos produtivos e diminuição da emissão de gases de efeito estufa, e o automóvel/mobilidade, com a massificação de veículos eléctricos (sobretudo para mobilidade urbana) e híbridos.

#### INTERNET EUROPEIA DA ENERGIA

O segundo eixo é o da Internet da energia à escala europeia. A União Europeia deverá fomentar a construção de redes inteligentes de energia, compostas pela instalação de medidores inteligentes de energia nas habitações, edifícios e fábricas e de uma rede de unidades geradoras de electricidade descentralizadas em grande número, podendo ser centrais de co-geração operadas a gás natural e biomassa, de micro-geração (pela instalação de equipamentos de captação fotovoltaica, térmica e geração eólica nos edifícios), e de geração oceânica sustentada nas ondas e nos ventos. Para tal, é necessário desbloquear com forte vontade política os bottlenecks de ligação entre os mercados de electricidade de França e Espanha.

#### BIOCOMBUSTÍVEIS DE ORIGEM CELULÓSICA

O terceiro eixo são os biocombustíveis como alavanca de dinamização das economias regionais e base energética complementar para a mobilidade sustentável. A eficiência dos biocombustíveis tem vindo a aumentar, tornando-os este ano competitivos com o petróleo a 70 dólares o barril. Abre-se portanto a oportunidade de I&D e Inovação tanto na área dos microorganismos, como na agricultura energética, com plantas de elevado conteúdo oleaginoso que regenerem os solos e consomem pouca água, permitindo criar muito emprego sustentado e energia verde de produção endógena.

Neste capítulo, a Europa também tem de explorar a fundo as oportunidades de Biomass-To-Liquid (BTL) existentes com os subprodutos e derivados da indústria de papel e celulose, à semelhança do que estão a fazer os países escandinavos. A Suécia, por exemplo, tem como objectivo tornar a biomassa na principal fonte de energia primária em ano 2030. É verdade que podem fazer isso porque possuem uma das maiores manchas florestais da Europa, mas existem muitos sub-produtos da

indústria papelreira (licores negros, aparas, estilha) com imenso potencial de no curto prazo serem transformados em etanol celulósico e biocombustíveis sintéticos a custos competitivos, adequados para abastecer frotas de veículos pesados, como por exemplo, transportes colectivos.

#### COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS ECO-INOVADORES

O quarto eixo de inovação pragmática são os combustíveis fósseis eco-inovadores. Segundo a AIE, o consumo de combustíveis fósseis subsistirá durante os próximos 40 anos, pelo que deve assegurar-se, desde já, o respectivo abastecimento, antecipando destarte a maior escassez e maior disputa de recursos que se perspectivam, fomentando-se ao mesmo tempo a melhoria do desempenho ambiental desses combustíveis, por exemplo, com a mistura de aditivos de origem biológica.

#### ENERGIA NUCLEAR

O quinto eixo é a energia nuclear, com a continuação do investimento em I&D em fusão nuclear e na promoção da Geração III de reactores com tecnologia de água ligeira, orientados para a monoprodução de electricidade com base em turbinas a vapor (e não em turbinas a gás, mais eficientes). No seio desta Geração III encontram-se:

- Novas gerações (Gerações III e III+) da tecnologia de reactores que hoje dominam o mercado –os Reactores de Água Leve, nas suas versões PWR (pressurized water reactor) ou BWR (*Boiling Water Reactor*)– ou novas gerações de tipos de reactores que actualmente ocupam margens do mercado, como o CANDU; gerações essas que introduzem modificações incrementais dirigidas para a melhoria da segurança, (por exemplo, com incorporação de medidas de segurança passivas que não exigem intervenção humana para impedir acidentes, em caso de mau funcionamento, e maior eficiência na utilização do combustível nuclear), maior normalização para simplificar a certificação e reduzir o custo de instalação e de capital.
- Reactores com a mesma base tecnológica mas modulares e mais compactos, com as turbinas a vapor e o sistema primário de arrefecimento incorporados no próprio corpo principal do reactor), permitindo dimensão de um terço dos desenhos mais comuns atrás referidos (mais adaptados aos mercados dos países em desenvolvimento) como é o caso do projecto internacional liderado pela Westinghouse, o IRIS.

## EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DO GÁS NÃO-CONVENCIONAL

O sexto eixo é a exploração e produção de combustíveis fósseis não convencionais, como o gás de xisto (no curto prazo) e os hidratos de metano (no longo prazo).

Os recentes desenvolvimentos na exploração e produção de gás xistoso mudaram o mercado do gás natural a nível mundial, abrindo inclusive perspectivas totalmente novas para o reforço da segurança energética europeia. Apesar de há muito ser conhecido o seu potencial, a viabilidade económica deste gás natural só se tornou uma realidade graças a um conjunto de tecnologias inovadoras (fracturação hidráulica das rochas através de perfuração horizontal), facto que já fez soar as sirenes junto de alguns dos principais produtores mundiais.

O gás xistoso (ou gás de xisto), em inglês *shale gas*, é um tipo de gás natural não convencional que se encontra «preso» nas camadas rochosas de xisto. As estimativas apontam para a existência de mais de 28.300 biliões de metros cúbicos de reservas recuperáveis só na América do Norte-um volume suficiente para satisfazer as necessidades dos Emirados Árabes Unidos nos próximos 45 anos.

Com efeito, os Emirados Árabes Unidos acabaram de ultrapassar em 2010 a Rússia como maior produtor de gás natural. Os preços do gás natural desceram significativamente, bem como a importação de GNL dos Emirados Árabes Unidos. Em declarações à Reuters em abril de 2010, o ministro dos Recursos Naturais do Governo Russo já reconheceu que o advento do gás de xisto é «um problema para a Gazprom».

Por exemplo, na Europa, os números apontam para 200 biliões de metros cúbicos de gás natural de xisto. Segundo as pesquisas da empresa de engenharia petrolífera Schlumberger, na Europa o gás de xisto poderá ser encontrado na: Polónia, Alemanha, Suécia, França, Espanha, Reino Unido, Holanda, Espanha e até em Portugal.

Numa primeira análise, o gás de xisto parece destinado a desempenhar um papel importante no *mix* energético da União Europeia. O gás natural é o combustível fóssil mais ambientalmente amigável (emite menos 50% de CO<sub>2</sub> face ao petróleo) e, além disso, enquadra-se na agenda da União Europeia para a energia renovável. Isto porque, a funcionar em complementaridade com as fontes eólica e solar, injecta flexibilidade no sistema

de centrais eléctricas, pois ajuda a acomodar melhor as flutuações da procura de electricidade e de fornecimento, que possam surgir devido à intermitência das energias renováveis. Com efeito, na sequência de duas crises do gás e da crescente sensibilidade em torno da segurança energética o gás de xisto pode afirmar-se como uma barreira contra o efeito perturbador da Rússia.

Mas existem muitos obstáculos ao desenvolvimento desta fonte não-convencional de gás natural a serem ultrapassados na Europa. Em comparação com os Estados Unidos, a União Europeia enfrenta uma escassez de equipamentos, custos mais elevados de produção e carece de uma força de trabalho de perfuração com experiência em contextos não convencionais. A Europa também é densamente mais povoada, o que poderá levar à oposição local de perfuração, em particular quando o impacto ambiental do gás de xisto no abastecimento de água permanece uma questão em aberto.

Todavia, as vantagens que se poderão obter desta fonte energética em termos de segurança energética sustentável para a Europa tornam óbvio que a superação destas barreiras é uma prioridade estratégica para a política energética europeia nesta década.

Outra fonte não convencional a ser explorada, numa perspectiva de médio-prazo são os hidratos de metano. Os hidratos de metano são sólidos que, à vista, parecem um gelo sujo mas que têm a estranha particularidade de incendiar-se quando entram em contacto com o ar na proximidade de uma chama. Esses hidratos são formados a partir de água gelada que se aprisiona nos vazios da sua estrutura cristalina de moléculas de gás, essencialmente de metano. Os cristais de gelo podem armazenar uma grande quantidade de gás.

Os hidratos de metano constituem uma potencial fonte interessante de energia cujas reservas oceânicas recenseadas em ano 2001 foram estimadas em duas vezes as reservas conhecidas de gás natural, petróleo e carvão reunidas. Encontram-se nos sedimentos marinhos das margens continentais do planeta (inclusive no continente europeu e na plataforma continental portuguesa), e a fraca profundidade, no *permafrost*. Com efeito, o Serviço Geológico dos Estados Unidos USGS (*US. Geological Survey*) estima que a quantidade de metano hidratado existente somente nas águas norte-americanas chegam a 600 triliões de metros cúbicos de gás.

Mas já existem movimentos no terreno de início de exploração deste novo activo energético. Depois de uma experiência bem sucedida no Canadá, o país do «Sol Nascente» irá desvelar uma nova fronteira energética no seu mar. Em ano 2011, o Japão vai iniciar a perfuração em alto mar com vista à exploração de hidratos de metano. A Europa deve começar a olhar com seriedade e começar a desenhar uma estratégia para a exploração deste recurso energético não convencional, com vista ao reforço da sua segurança energética sustentável, à semelhança do que os Emirados Árabes Unidos realizaram no gás de xisto há duas décadas atrás e do que o Japão já está a realizar.

### **A necessidade de uma liderança forte**

São estas as três peças de uma Estratégia de Segurança Energética Inovadora e Sustentável. Todavia, para concretizar este novo conceito estratégico pragmático conducente a uma segurança energética sustentável, a Europa necessita de uma liderança forte, unida e determinada, que não se concentre apenas em medidas paliativas, mas numa política de fundo, que afirme a Europa como um actor pró-activo e fundamental na nova geopolítica da energia.

### **Bibliografia**

- BLYTH, William e LEFEVRE, Nicolas: *Energy Security and Climate Change Policy Interactions, An Assessment Framework*, IEA, 2004
- BOHI, Douglas R. e TOMAN, Michael A.: *The Economics of Energy Security*, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 1996
- CNA Corporation: *National Security and the Threat of Climate Change*, 2007
- Energy Statistics Database*, Eurostat, 2009
- Energy Security and Climate Policy, Assessing Interactions*, IEA, 2007
- Energy Security, An Agenda for Research*, Michael A. Levi, Council on Foreign Relations, June de 2010
- Europe not ready for unconventional gas, yet*, European Energy Review, 2010, in: [http://www.europeanenergyreview.eu/index.php?id=740&id\\_referer=2095&id\\_artikel=2095](http://www.europeanenergyreview.eu/index.php?id=740&id_referer=2095&id_artikel=2095)
- Global Strategic Trends, Out to 2040, Development, Concepts and Doctrine Centre*, Ministry of Defence, 2010
- Global Trends 2025: A Transformed World*, National Intelligence Council, 2010.

- Nosko, Andrej: *Primary Energy Import Dependence: Case Study of Japan*. Central European University, International Relations and European Studies, 2005
- Oil&Gas Journal*, Transportation, 2010, in: <http://www.ogj.com/index/transportation.html>
- Panorama of Energy*, Energy Statistics to Support EU Policies and Solutions, Eurostat, 2009
- «Pipedreams», *The Economist*, 2008, in: <http://www.economist.com/node/10566657>
- Portugal e a política europeia de Segurança Energética*, António Costa Silva, Instituto Português de Relações Internacionais e Segurança, 2008
- Security of Energy Supplies in a Global Market*, Didier Houssin, Director Office of Oil Markets and Emergency Preparedness, IEA, 2007
- Second Strategic Energy Review, an EU Energy Security and Solidarity Action Plan*, Commission Staff Working Document, 2008
- Statistical Review of World Energy*, BP, Junho de 2009.
- Statistics Database*, IEA, 2009
- World Resources Institute*, Climate Change and Energy Security: Impacts and Tradeoffs in 2025, 2009