

# Energia, tecnologia e política climática: perspectivas mundiais para 2030

## MENSAGENS-CHAVE

### Cenário de referência

- O estudo WETO apresenta um cenário de referência que descreve a futura situação energética mundial, partindo do princípio de que as actuais tendências e mudanças estruturais na economia mundial se manterão inalteradas. Os resultados do cenário devem ser considerados como uma **referência** para a avaliação de alternativas, nomeadamente no que se refere aos recursos, às tecnologias e à política ambiental. Uma compreensão sólida dos aspectos de longo prazo constitui um elemento fundamental para o estabelecimento das futuras prioridades de investigação e desenvolvimento tecnológico no domínio da energia e do ambiente. O cenário de referência corresponde a um desempenho de base, que pode ser melhorado através da adopção de políticas adequadas.
- Segundo as previsões, entre 2000 e 2030, a **procura mundial de energia** aumentará cerca de 1,8% por ano. O impacto do crescimento económico e demográfico (respectivamente, em média, 3,1% e 1% por ano) é atenuado por uma diminuição da intensidade energética de 1,2% por ano, ocasionada pelos efeitos combinados das mudanças económicas estruturais, do progresso tecnológico e dos aumentos do preço da energia. Os países industrializados registarão um abrandamento do crescimento da sua procura de energia, que, por exemplo, na UE, será de 0,4% por ano. Em contrapartida, a procura de energia dos países em desenvolvimento crescerá rapidamente. Em 2030, estes países serão responsáveis por mais de metade da procura mundial de energia, contra os actuais 40%.
- A situação energética mundial irá continuar a ser dominada pelos combustíveis fósseis, que, em 2030, representarão quase 90% do **aprovisionamento energético total**. O petróleo continuará a ser a principal fonte de energia (34%), seguido pelo carvão (28%). A Ásia será responsável por quase dois terços do aumento do aprovisionamento de carvão entre 2000 e 2030. Até 2030, o gás natural deverá passar a representar um quarto do aprovisionamento energético mundial; a produção de electricidade constituirá o núcleo deste aumento. Na UE, o gás natural deverá ser a segunda maior fonte de energia, atrás do petróleo, mas à frente do carvão e da lenhite. A energia nuclear e as energias renováveis, em conjunto, deverão representar um pouco menos de 20% do aprovisionamento energético da UE.
- Dada a continuação da predominância dos combustíveis fósseis, as **emissões mundiais de CO<sub>2</sub>** deverão aumentar mais rapidamente do que o consumo de

energia (em média, 2,1% por ano). Em 2030, as emissões mundiais de CO<sub>2</sub> excederão o dobro do nível de 1990. Na UE, está previsto que, até 2030, o aumento das emissões de CO<sub>2</sub> possa atingir os 18% quando comparadas com o nível de 1990; nos EUA, este aumento será de cerca de 50%. Enquanto que, em 1990, as emissões dos países em desenvolvimento representavam 30% das emissões mundiais de CO<sub>2</sub>, em 2030, representarão mais de metade.

- As **reservas mundiais de petróleo** são suficientes para satisfazer o aumento da procura previsto para as próximas três décadas. No entanto, o declínio das reservas de petróleo convencional pode constituir um sinal preocupante para além de 2030. Este declínio é apenas parcialmente compensado por um aumento das reservas de petróleo não convencional. As reservas de gás natural são abundantes e deverão aumentar até cerca de 10%. Neste horizonte temporal, as reservas de carvão não colocam qualquer problema.
- Segundo as previsões, a **produção mundial de petróleo** aumentará aproximadamente até 65%, atingindo cerca de 120 milhões barris por dia em 2030: dado que três quartos deste aumento provêm de países da OPEP, esta representará 60% do aprovisionamento total de petróleo em 2030 (contra com 40% em 2000).
- A **produção de gás** deverá duplicar entre 2000 e 2030. Contudo, dadas as disparidades regionais no que se refere às reservas de gás e aos seus custos de produção, em 2030, o modelo regional do aprovisionamento de gás deverá ser diferente: cerca de um terço da produção total será proveniente dos CEI, enquanto que a produção restante se repartirá quase igualmente pelas outras regiões.
- A **produção de carvão** deverá igualmente duplicar entre 2000 e 2030, sendo a maior parte deste crescimento da responsabilidade da Ásia e da África, onde será extraído mais de metade do carvão em 2030.
- A tendência **dos preços do petróleo e do gás** representa um aumento significativo em relação aos níveis actuais: em 2030, o preço do petróleo deverá atingir 35 euros por barril e o preço do gás 28, 25 e 33 euros por barril, respectivamente nos mercados europeu/africano, americano e asiático. As diferenças regionais no preço do gás deverão diminuir significativamente, reflectindo combinações do aprovisionamento de gás mais comparáveis. O preço do carvão deverá manter-se relativamente estável, por volta dos 10 euros por barril em 2030.
- A **procura final de energia** irá aumentar a um ritmo semelhante ao do consumo interno bruto. Dado que todos os **sectores** deverão registar um crescimento semelhante, as respectivas quotas na procura final manter-se-ão relativamente constantes ao nível mundial: cerca de 35% para a indústria, 25% para os transportes e 40 % para os sectores residencial e terciário. O padrão da procura de energia por sector varia segundo as regiões: nos países desenvolvidos, a procura de energia no sector dos serviços é o segmento que regista um crescimento mais acelerado; nos países em desenvolvimento, todos os sectores registam um aumento constante de 2 a 3 % por ano.

- A **electricidade** continuará a penetrar em todas as regiões, representado quase um quarto da procura final de energia; o carvão diminuirá nos países industrializados; a biomassa será progressivamente posta de parte nos países em desenvolvimento. O **petróleo** continuará a ser o combustível dominante, com uma quota que deverá variar entre 40 a 50 % em 2030, de acordo com a região.
- A **produção de electricidade** deverá aumentar regularmente, a uma taxa média de 3% por ano. Em 2030, mais de metade da produção será fornecida por tecnologias que surgiram nos anos noventa e posteriormente, como as turbinas de gás de ciclo combinado, as tecnologias avançadas do carvão e as energias renováveis.
- A quota do **gás na produção de electricidade** deverá aumentar regularmente nas três maiores regiões produtoras de gás (CEI, Médio Oriente e América Latina); a quota do carvão deverá diminuir em todas as regiões, excepto na América do Norte, em que estabilizará, e na Ásia, em que aumentará de forma significativa. O desenvolvimento da energia **nuclear** não acompanha o ritmo da produção de electricidade total: a sua quota de mercado deverá descer para 10 % em 2030. As **energias renováveis** deverão cobrir 4 % da produção (contra 2 % em 2000), principalmente devido a uma rápida progressão da electricidade eólica.

### **Sensibilidade às variações dos recursos de hidrocarbonetos e aos desenvolvimentos tecnológicos**

- Caso se registe uma **diminuição dos recursos de hidrocarbonetos**, os preços do petróleo e do gás deverão ser bastante mais altos do que no cenário de referência, com cerca de 40 euros por barril para o petróleo em 2030. Esta situação provocaria um abrandamento da procura energética mundial (-3%), favorecendo, em especial, o carvão e as energias não fósseis, e uma diminuição da procura de gás natural (-13%) e de petróleo (-6%). Como resultado, as emissões de CO<sub>2</sub> seriam inferiores em 2% às previstas no cenário de referência.
- Inversamente, um **aumento dos recursos de gás** levaria a uma descida dos seus preços, com 16, 20 e 28 euros por barril, respectivamente nos mercados americano, europeu e asiático, em 2030. O preço do petróleo desceria pouco, reflectindo as possibilidades limitadas de substituição do petróleo pelo gás. Embora a procura mundial de energia fosse ligeiramente afectada (+1,5%), a mistura de combustíveis seria substancialmente alterada em favor do gás natural (+21%, contra -9% para o carvão, -3% para o petróleo e -4% para a electricidade primária).
- A **aceleração dos desenvolvimentos tecnológicos na produção de electricidade** conduziria a alterações significativas na estrutura da mesma. Por mais importante que possa ser, o sector da produção de electricidade apenas representa um terço das emissões mundiais de CO<sub>2</sub>. Por conseguinte, as

tecnologias exclusivamente aplicáveis a este sector têm um impacto limitado nas emissões totais de CO<sub>2</sub>. Mesmo assim, a disponibilidade de tecnologias avançadas pode ter um impacto considerável no custo da realização dos objectivos de redução de emissões.

## O mercado do gás da UE numa perspectiva mundial

- O **mercado do gás da UE** está em rápida expansão e deverá continuar a crescer nas duas próximas décadas em consequência da «corrida ao gás» para a produção de energia. Não obstante, a contribuição da União Europeia para o consumo mundial de gás deverá diminuir progressivamente.
- As **reservas mundiais de gás** são abundantes mas estão concentradas em duas regiões, CEI e Médio Oriente, nas quais a produção de gás deverá aumentar consideravelmente durante os próximos trinta anos. Em contrapartida, os recursos europeus de gás são limitados e, a partir de 2010, a produção deverá diminuir progressivamente, levando a uma dependência crescente de reservas externas de gás natural.
- A **procura de gás natural** também deverá aumentar noutras regiões do mundo: algumas destas regiões com reservas limitadas ou em declínio tornar-se-ão importadores líquidos, o que levará a importantes mudanças nos padrões mundiais do comércio de gás. Por exemplo, o rápido crescimento da procura de gás na Ásia deverá ter alguma influência no padrão de aprovisionamento de gás da UE em 2030: enquanto que a Ásia deverá depender predominantemente de reservas de gás do Médio Oriente, a UE e os países candidatos poderão importar mais de metade do gás natural de que necessitam dos CEI.
- Este resultado pode traduzir-se em **riscos** mais elevados para o **aprovisionamento** da UE. Contudo, é possível limitar estes riscos através de diferentes medidas, como sublinhado no Livro Verde da CE, nomeadamente a multiplicação dos itinerários de transporte do gás, o reforço da integração da rede europeia de gás e um diálogo contínuo com os países produtores de gás. Prevê-se que o aprovisionamento de GNL com base em contratos a longo prazo aumente, mas mais moderadamente e a partir de fontes mais diversificadas na África e no Médio Oriente.

## Impacto das políticas em matéria de alterações climáticas

- Se se atribuir um **valor carbono** à utilização dos combustíveis fósseis, constata-se que, em 2030, as emissões de CO<sub>2</sub> diminuem 21 % em relação ao cenário de referência ao nível mundial, e 26 % ao nível da UE e países candidatos. Ao nível mundial e na maioria das regiões, esta redução é obtida através de reduções equivalentes na procura de energia e na intensidade de carbono do consumo de energia.
- No caso de uma **diminuição do carbono**, mais de metade da redução da procura mundial de energia seria obtida no sector industrial. A diminuição da

**intensidade de carbono** proviria principalmente da utilização do gás e da biomassa em substituição do carvão e da lenhite e, em menor grau, do petróleo. A procura de gás manter-se-ia praticamente estável, dada a mudança de combustível em seu favor. Em contrapartida, o consumo de biomassa aumentaria significativamente e o nuclear progrediria consideravelmente, enquanto que as grandes centrais hidroeléctricas e geotérmicas se manteriam estáveis. Por último, a energia eólica e solar e as pequenas centrais hidroeléctricas dariam um enorme salto, multiplicando-se por 20.