

# Energias Renováveis, Regulação e Sustentabilidade

## III Conferência Anual da RELOP

*Rio de Janeiro*  
4 Novembro 2010

*Vitor Santos*





## **Agenda**

- 1. A Política Energética Europeia e Nacional**
- 2. Remuneração e alocação dos custos da Produção em Regime Especial**
- 3. O Sobrecusto presente/Benefício futuro da Produção em Regime Especial**
- 4. Consequências da energia eólica e da sua variabilidade**
- 5. Conclusões**



## O Sistema energético da UE defronta-se com fortes constrangimentos

- A dependência energética da UE tenderá a agravar-se nas próximas décadas;
- Os recursos fósseis tendem a ser cada vez mais escassos, a exhibir custos marginais de exploração de longo prazo crescentes e a serem detidos (de forma expressiva) por um número reduzido de países que revelam claros indícios de instabilidade política e social;
- Num contexto em que os preços da energia são determinados por um choque do lado da procura, a taxa de variação dos preços da energia tende a ser superior à taxa de inflação;
- A forte dinâmica da procura e o fim do ciclo de vida de algumas infraestruturas exigirão um ritmo de investimento muito intenso;
- As condicionantes ambientais vão passar a marcar decisivamente a política e a regulação da energia.



## A Política energética europeia - Concorrência, Sustentabilidade e Segurança de Abastecimento

- ✓ Sustentabilidade ambiental
  - Promoção geração renovável
  - Sistema de comercialização de gases de efeito de estufa (ETS)
  - Internalização de externalidades
  - Promoção da eficiência no consumo
  - Medição inteligente
  - Redes inteligentes

- ✓ Sustentabilidade social
  - Consumidores Vulneráveis
  - Tarifas sociais



- Mercados grossistas bem desenhados (diário, intra-diário, serviços de sistema e futuros)
- Mercados retalhistas bem desenhados
- Plataformas logísticas adequadas
- Transparência
- Iniciativas regionais (integração de mercados)
- Harmonização regulamentar e de tarifas de Acesso
- Redução congestionamentos
- Reforço de Interligações

- Redes eléctricas robustas
- Aumento de coordenação entre ORTs
- Mecanismos de solidariedade para segurança de abastecimento
- Promoção de geração endógena (renováveis)
- Diversificação energética / Diversificação do aprovisionamento de combustíveis fósseis
- Infra-estruturas de gás robustas e capacidade de regaseificação (CCGT)



## Fragilidades estruturais que caracterizam o sector energético em Portugal

As opções de política energética, o nível de desenvolvimento, a dotação de recursos endógenos, entre outros, conduziram a que Portugal exiba as seguintes características:

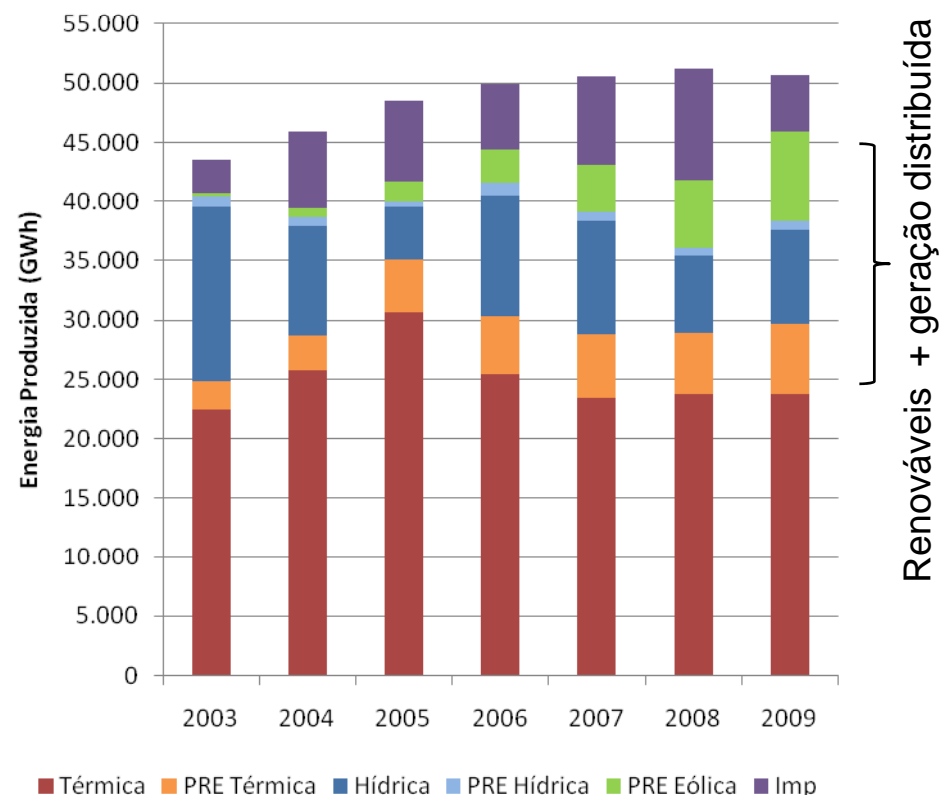
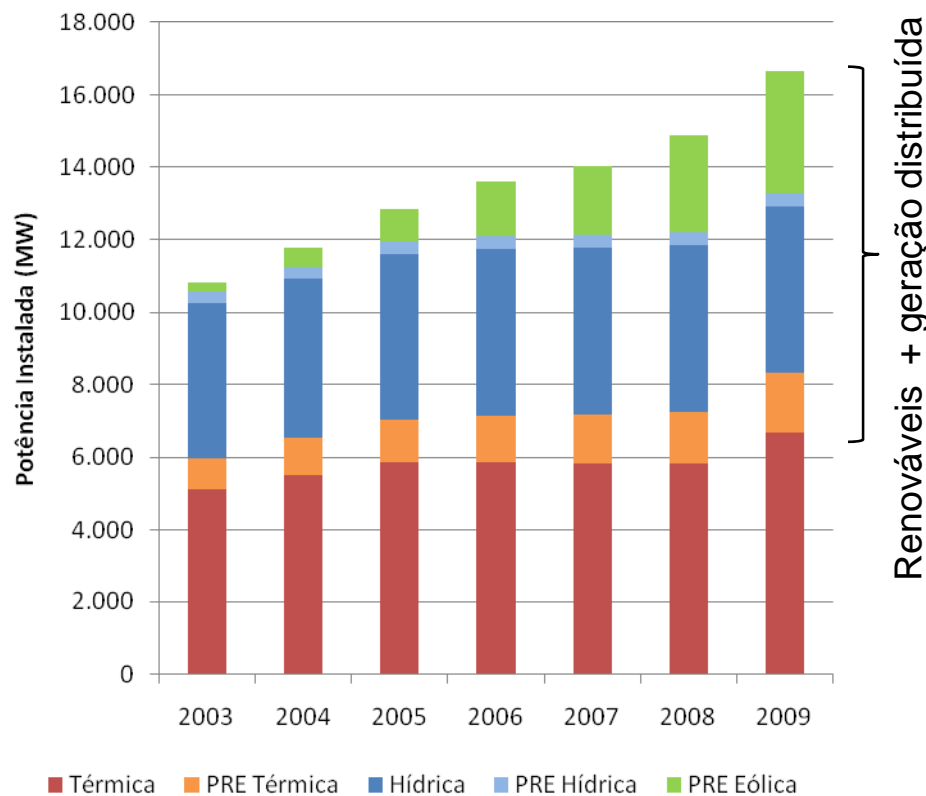
- Fraca diversificação energética;
- Forte dependência energética;
- Intenso ritmo de crescimento da procura, nomeadamente quando se toma como comparação os países mais desenvolvidos da União Europeia;
- Intensidade energética evoluindo segundo uma trajectória divergente da média da UE;
- Incumprimento dos objectivos comunitários definidos em relação aos GEE.



# 1. A Política Energética Europeia e Nacional

## A Geração renovável em Portugal

- A produção hídrica, ordinária e de regime especial, varia significativamente consoante a hidraulicidade
  - A potência instalada têm-se mantido aproximadamente constante
- A geração eólica e térmica em regime especial (PRE) apresenta menor volatilidade anual (energia) que a geração hídrica
  - O mesmo não é aplicável relativamente ao comportamento de curto prazo – Potência disponível





### Objectivos da política energética portuguesa

- **Resolução de Conselho de Ministros n.º63/2003**
- **Energia e Alterações Climáticas – Ministério da Economia e Inovação**
- **Resolução do Conselho de Ministros n.º29/2010 – Estratégia Nacional para a Energia com o horizonte de 2020 (ENE 2020)**

Tecnologia	Objectivo	Ano
Eólica	5 500 MW	2012
	8 500 MW	2020
Hídrica (produção ordinária)	8 600 MW	2020
Hídrica (mini-hídrica)	250 MW	2020
Solar	1 500 MW	2020
Biomassa	250 MW	2020
Ondas	250 MW	2020
Geotermia	250 MW	2020



### Incentivos à produção de electricidade baseada em recursos renováveis

1. Instrumentos de internalização das externalidades produzidas pelas energias convencionais:
  - Taxas ambientais;
  - Mercados de direitos de emissão.
2. Instrumentos de apoio directo:
  - Apoio ao investimento;
  - Apoio à I&D.
3. Instrumentos de incentivo ao desenvolvimento apresentados por ordem decrescente de intervencionismo público:
  - Tarifas de compra a preço garantido (*"feed-in tariff"*);
  - Adjudicação da quota de produção e acesso à rede por concurso público competitivo;
  - Mercados de certificados verdes



### Modalidades de remuneração das renováveis em Portugal

O preço de venda ao comercializador de último recurso regulado resulta da aplicação de duas modalidades:

- Preço que resulta da aplicação do tarifário publicado pelo Governo e que, no momento presente, constitui o mecanismo com maior expressividade;
- Preço que resulta das propostas apresentadas aos concursos de atribuição de pontos de interligação para instalações de energia eólica e biomassa. Nestes concursos, o desconto sobre o preço de venda publicado pelo Governo é um dos factores ponderados.

Os preços publicados pelo Governo actualmente em vigor têm por base uma lógica de custos evitados, procurando quantificar-se os custos evitados em termos de potência (investimento em novas instalações), energia (custo de combustível) e ambiente (valorizando-se as emissões de CO<sub>2</sub> evitadas).



## 2. Remuneração e alocação dos custos da Produção em Regime Especial



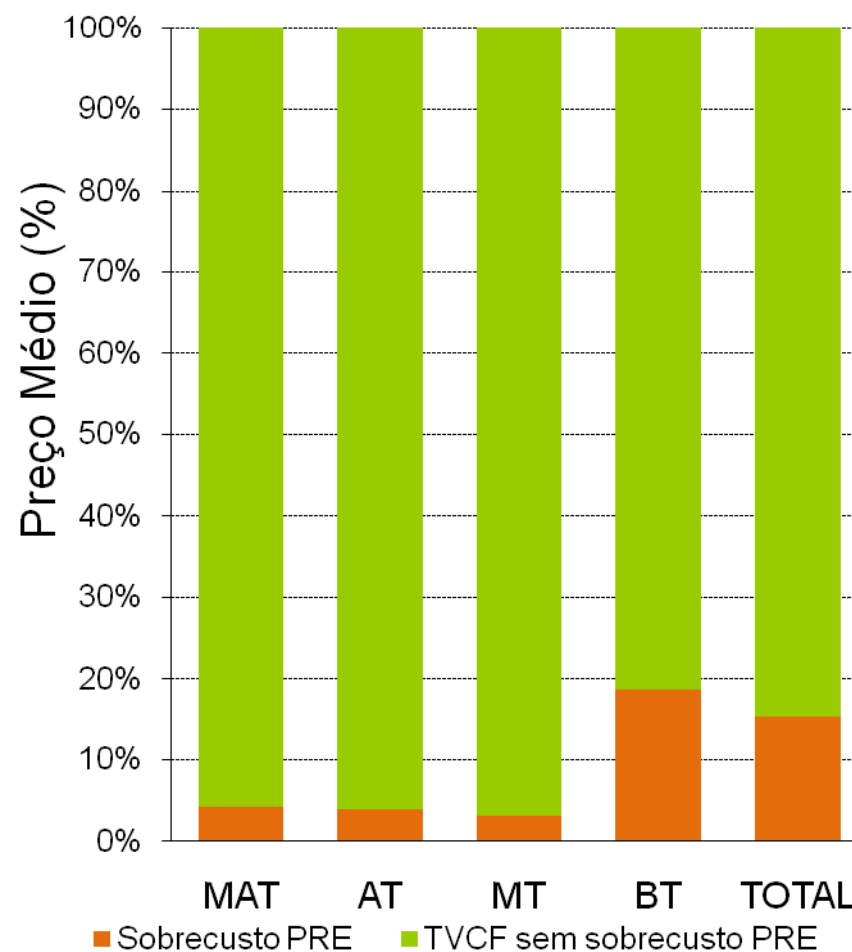
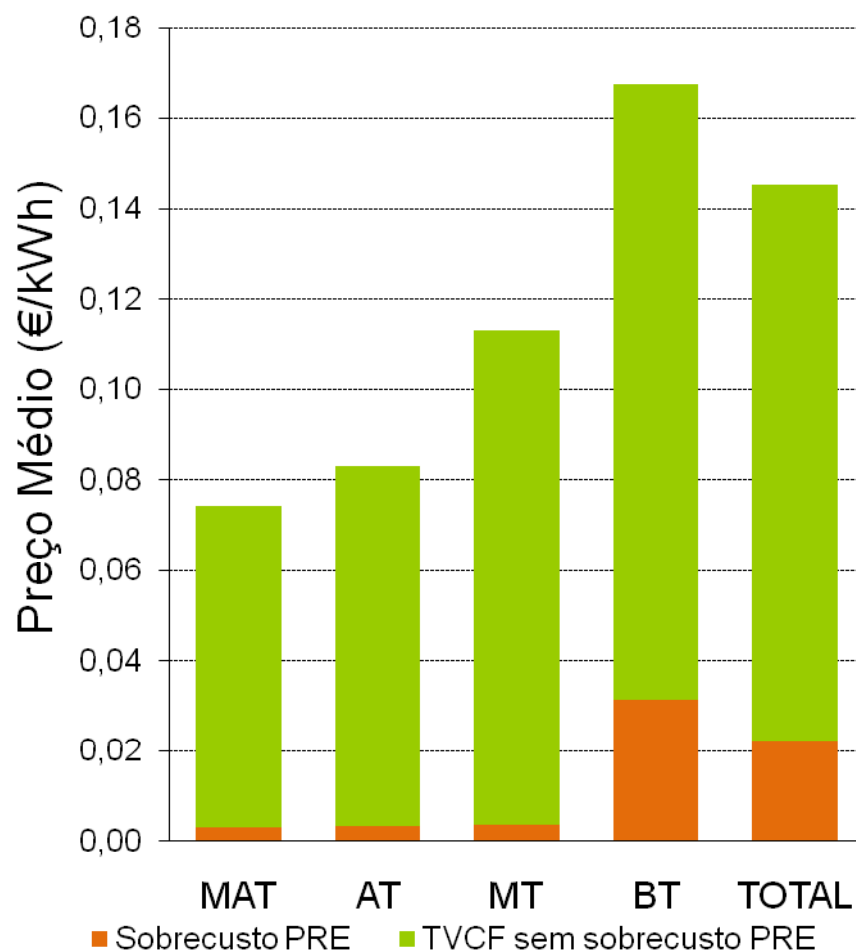
### Produção e Remuneração expectável para 2010

	Tarifas 2010				
	GWh	Preço médio de aquisição €/MWh	Custo Total 10³ EUR	Preço médio de referência €/MWh	Sobrecusto PRE 10³ EUR
Produção em regime especial enquadrados nos termos do Decreto-Lei n.º 90/2006	11 443	92,55	1 058 991		486 852
Eólicas	7 794	91,07	709 816	50,00	320 107
Hídricas	885	88,70	78 500	50,00	34 250
Biogás	58	111,20	6 398	50,00	3 521
Biomassa	590	113,40	66 882	50,00	37 392
Fotovoltaica e energia das ondas	83	344,77	28 616	50,00	24 466
Térmica (exclui cogeração)	1 588	83,60	132 782	50,00	53 367
RSU	445	80,90	35 999	50,00	13 750
Produção em regime especial não enquadrados nos termos do Decreto-Lei n.º 90/2006	3 456	85,89	296 823		124 040
Térmica - Cogeração	3 441	83,80	288 379	50,00	116 315
Microgeração	14	587,00	8 444	50,00	7 725
Total da produção em regime especial	14 898	91,00	1 355 814		610 892

Fonte: Tarifas de 2010



### Impacte Tarifário – sobrecusto da PRE nas Tarifas de Venda a Clientes Finais em 2010



Fonte: Tarifas de 2010



#### Determinação TOTEX (CAPEX+OPEX) da produção ordinária Dados de base utilizados (Produção Térmica Ordinária)

- Preços verificados nos mercados spot de Brent, Carvão, Fuelóleo, Gás Natural e CO<sub>2</sub>
- Parâmetros típicos de tecnologia de produção de energia eléctrica
- Taxa de desconto de 8% (produção em regime de mercado – risco de preço dos combustíveis e de procura)

	Investimento (€/MW inst)	Duração (anos)	CAPEX €/MWh	Rendimentos %	Emissões CO <sub>2</sub> ton/MWh
<b>GNCC 400</b>	371.000	25	7,0	55	0,368
<b>Carvão 450</b>	1.026.000	25	19,2	33	0,897

$$TOTEX = CAPEX + \frac{\text{Custo energia}}{\text{Rendimento}} + Emissões \times \text{Custo emissão}$$



## Determinação TOTEX (CAPEX+OPEX) da produção eólica

### Dados de base utilizados (Produção Eólica em Regime Especial)

- Dados: Estudo Preliminar KEMA
- Produção regulada por legislação com modelo de preço garantido e obrigação de compra (mitigado o risco de preço e de procura)
- Valor considerado nas figuras seguintes foi de: 51 €/MWh

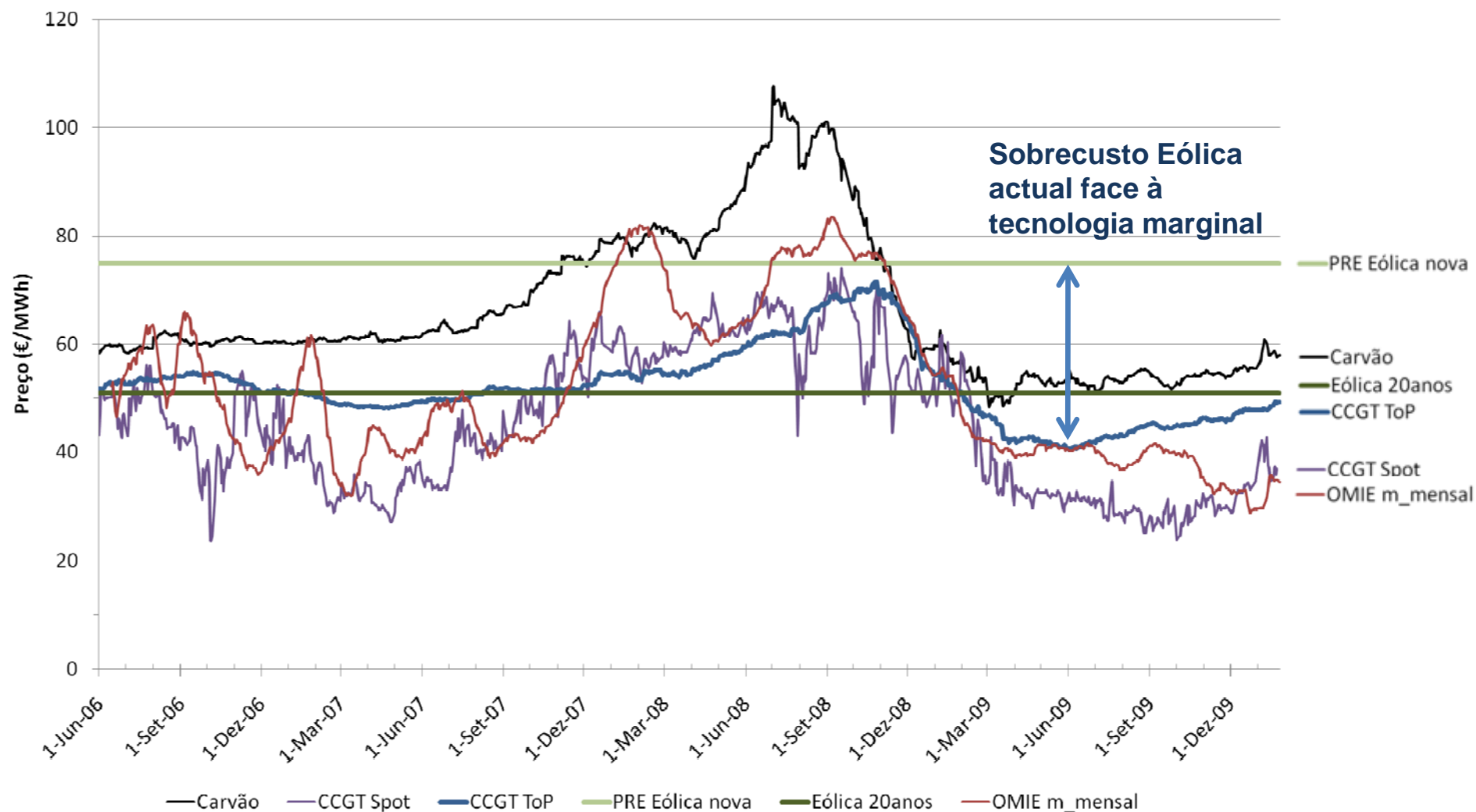
	Investimento	Utilização	Duração	Manutenção	Taxa	TOTEX
	(€/MW inst)	(horas)	(anos)		(5%)	€/MWh
Eólica	900	2.000	20	1% do custo capital	5	40
	1.200					55

O risco associado à produção eólica (tecnologia, licenciamento ambiental, construção e operação) tenderá a decrescer.



### 3. O Sobrecusto presente/Benefício futuro da Produção em Regime Especial

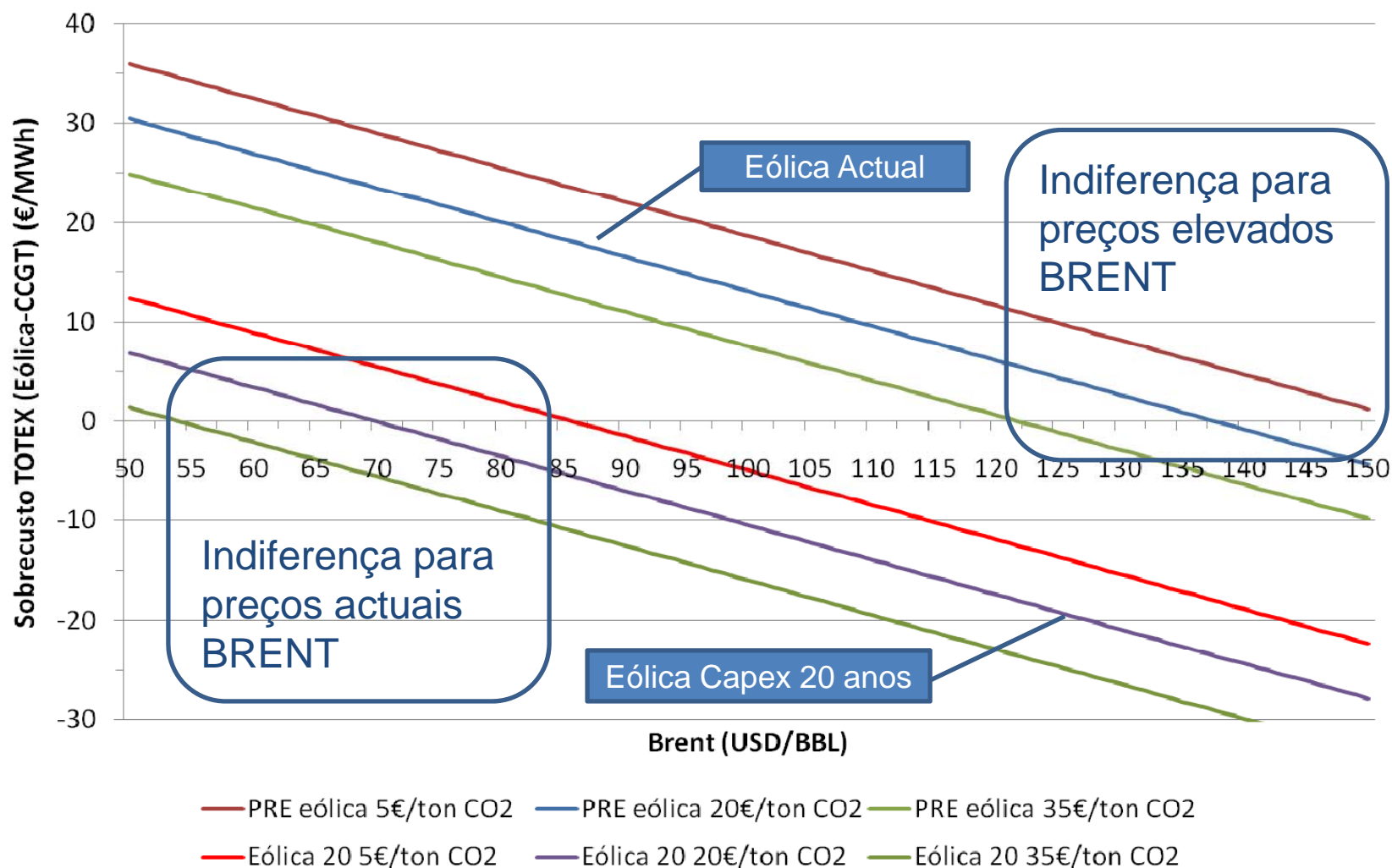
#### Comparação de preços TOTEX (CAPEX+OPEX) por tecnologia de produção de energia eléctrica





### 3. O Sobrecusto presente/Benefício futuro da Produção em Regime Especial

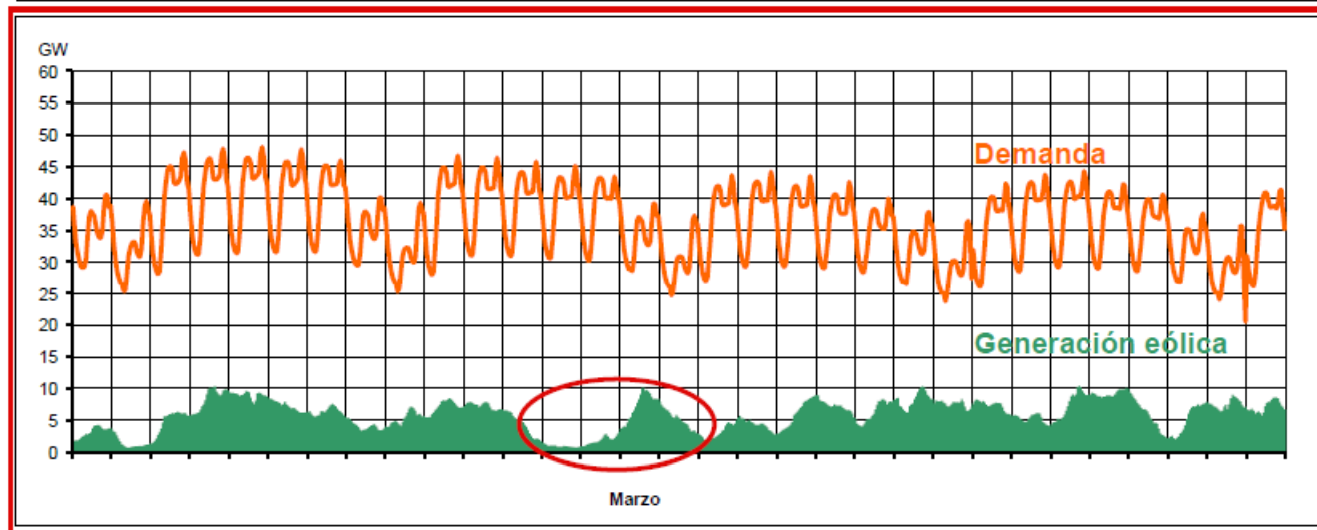
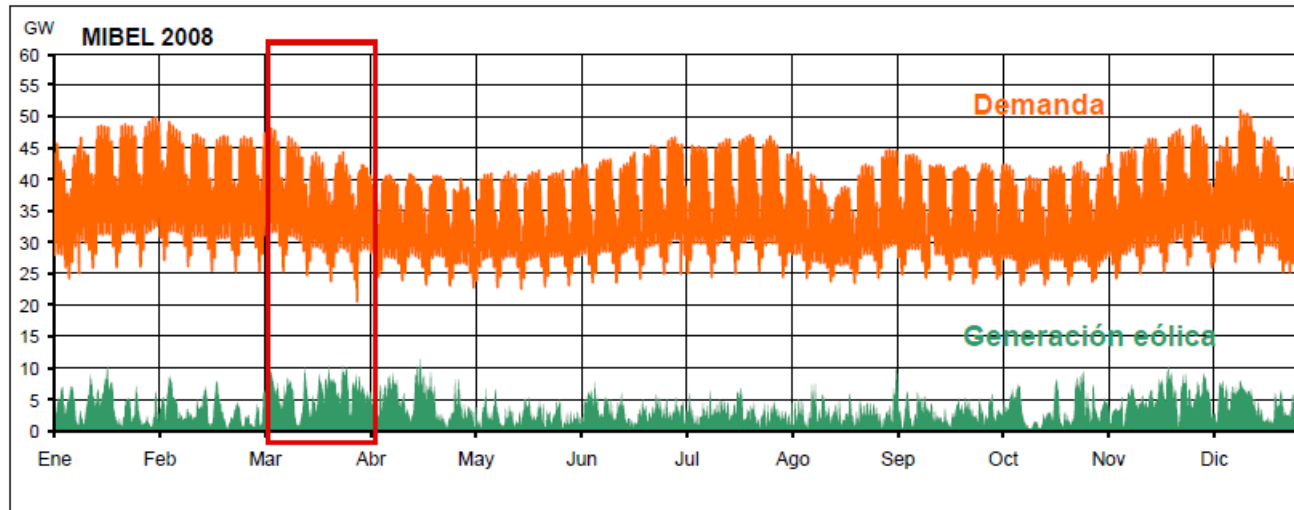
#### Comparação de preços TOTEX (CAPEX+OPEX) do CCGT (tecnologia marginal) e da Eólica





## 4. Consequências da energia eólica e da sua variabilidade

A potência eólica não é garantida >>> Situação que torna necessária capacidade adicional de produção/armazenamento...

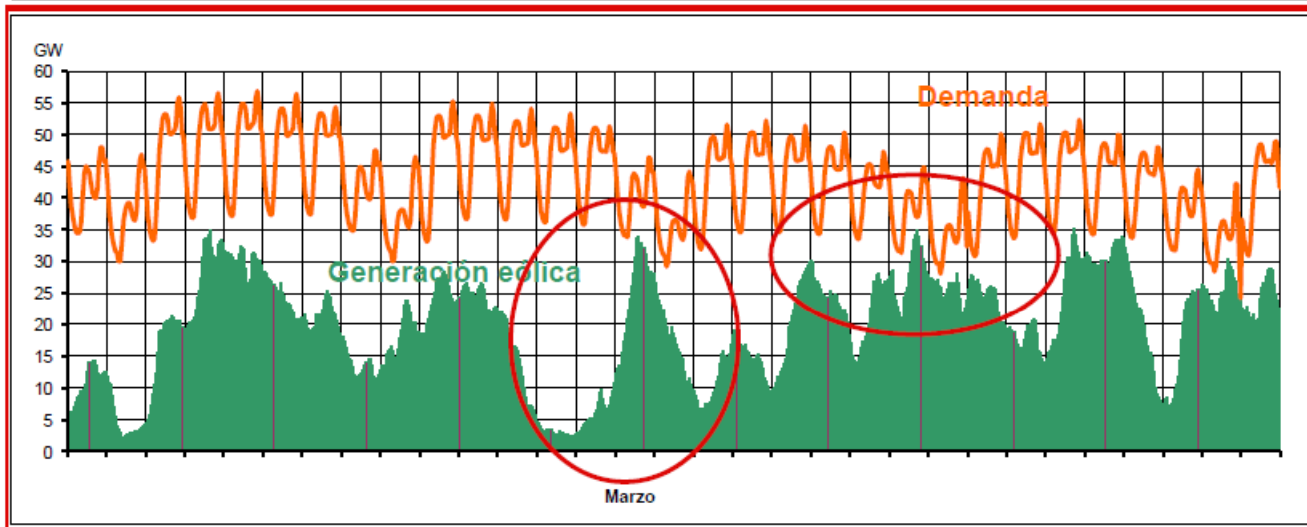
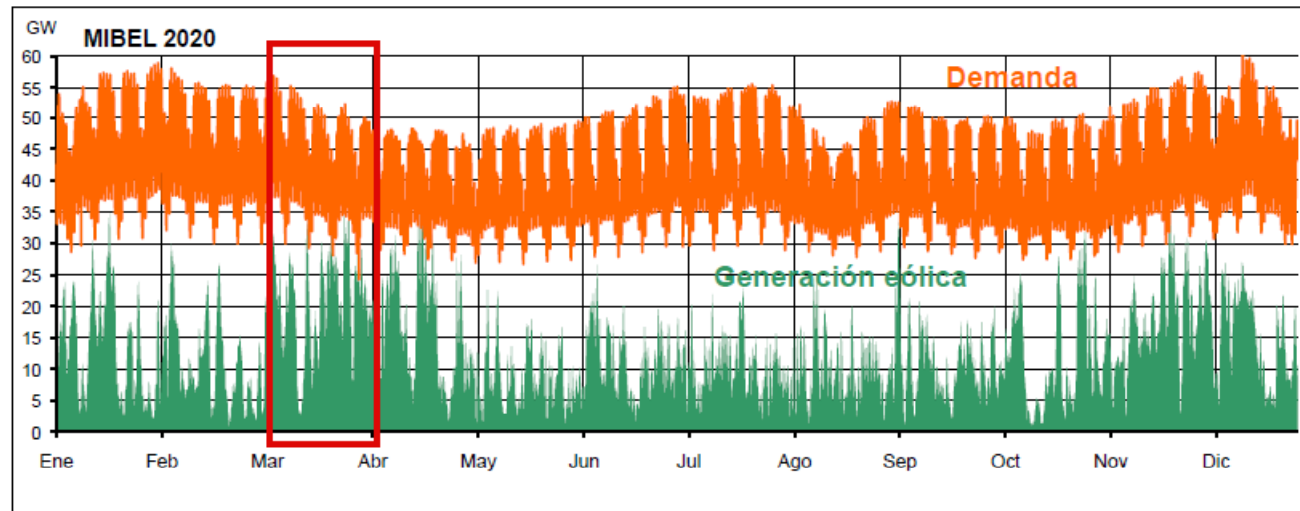


Fonte: Unesa



## 4. Consequências da energia eólica e da sua variabilidade

Em 2020 esta situação será uma determinante ...



Segundo a UNESA em 2020 a potência eólica pode variar entre 0 e 100% das necessidades da procura!



Elevada variabilidade em termos horários, diários, semanais e mensais ??

Fonte: Unesa



## 4. Consequências da energia eólica e da sua variabilidade



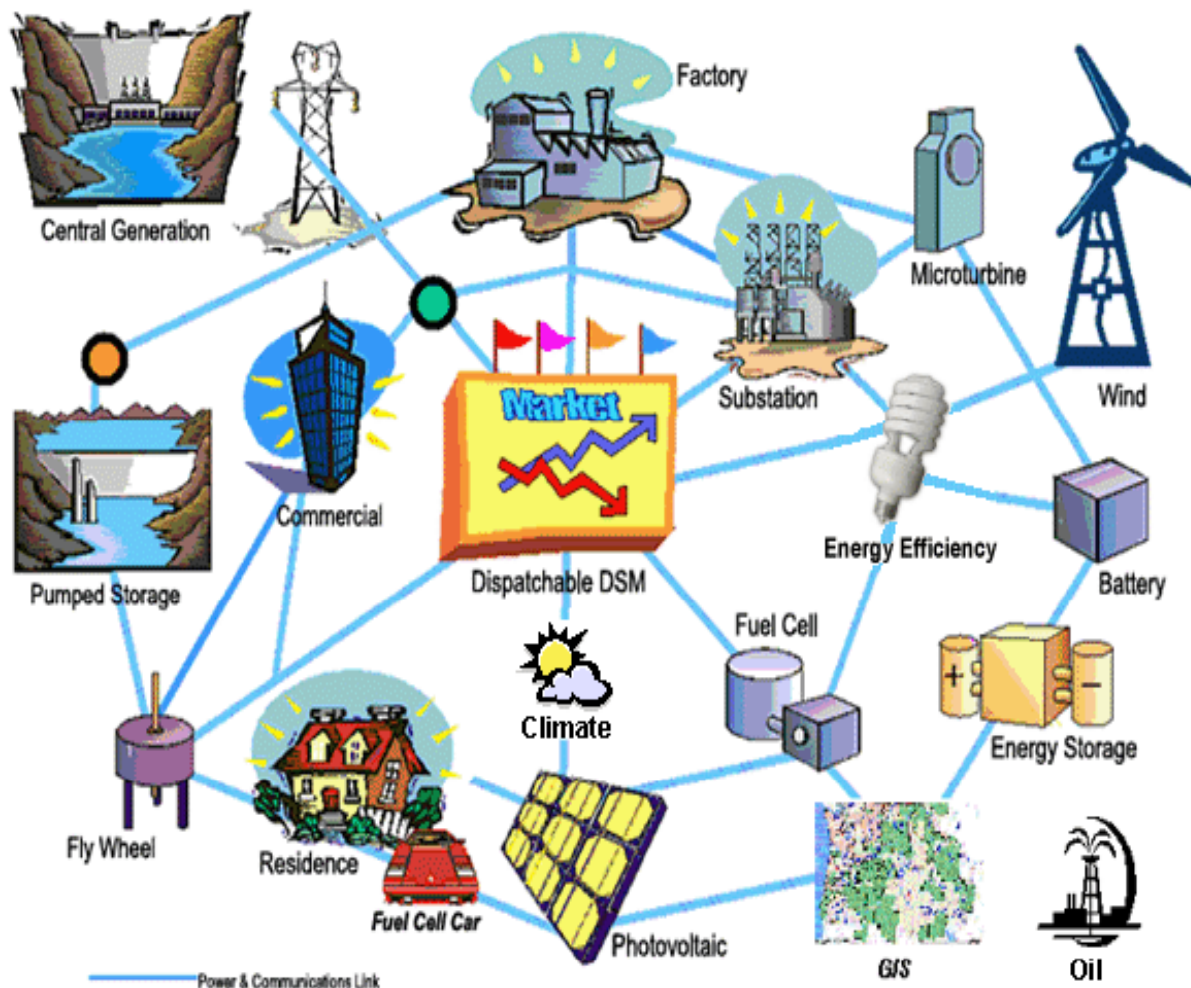
### Perspectivas e oportunidades do Lado da Oferta (Geração e Redes)

- CCGT com menores utilizações de potência
- CCGT – novo paradigma (Centrais de ponta como hidráulicas com bombagem)
- Novos sistemas de armazenamento (Convencionais (ex. hidráulica com Bombagem) e não convencionais (baterias, ar comprimido, campos magnético (SMES) e eléctrico (SCs), energia cinética (Flywheels), energia térmica)
- Novas tecnologias de produção renovável e distribuída
- Menores utilizações de potência das infraestruturas de gás natural com o consequente aumento do preço médio
- Menores utilizações de potência das redes eléctricas com o consequente aumento do preço médio
- Aumento da concorrência nos mercados de energia (mais agentes e de menor dimensão, maior incerteza associada à variabilidade das eólicas, maior capacidade sobrança)
- Maior desacoplamento entre os preços da electricidade e os preços de energia primária –  
*Concorrência entre combustíveis fósseis »» Concorrência entre tecnologias*



## 4. Consequências da energia eólica e da sua variabilidade

### Necessidade de uma rede de energia controlável e robusta



Combinação de produção convencional com produção descentralizada.

Participação mais activa dos consumidores finais na gestão do sistema eléctrico.

Comunicação bidireccional disponível em todos os níveis de tensão, verificando-se a coexistência do despacho central com o controlo descentralizado.

Desenvolvimento do armazenamento distribuído de energia.

Fonte:  
EDP Inovação



### Perspectivas do lado da procura - Tarifas dinâmicas e gestão da procura

➤ Fomentar a eficiência no consumo de energia eléctrica, através de medidas inovadoras que contribuam para o incremento da elasticidade da procura. Exemplos: *smart meters*, DSM activo e passivo.

➤ DSM activo:

- Controlo de equipamento (Bombas de calor, solar termodinâmico, ar condicionado)
- Controlo consumos de stand-by
- Controlo de potência
- Gestão de carregamento do veículo eléctrico
- Controlo de variáveis ambientais (temperatura ambiente, controlo de estores...)
- Gestão de equipamento associada ao preço *real time*

➤ DSM passivo:

- Display dentro de casa com informação sobre consumo, preço, emissões de CO2
- Alarmes
- Informação na internet, telemóvel

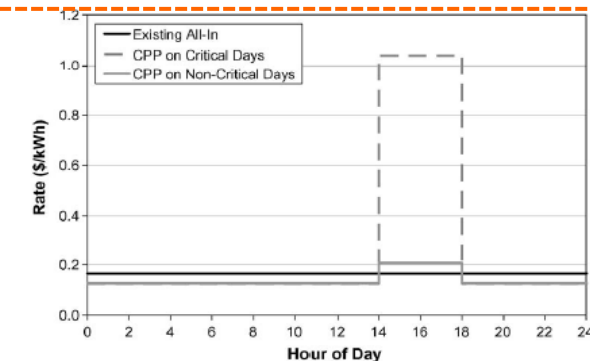
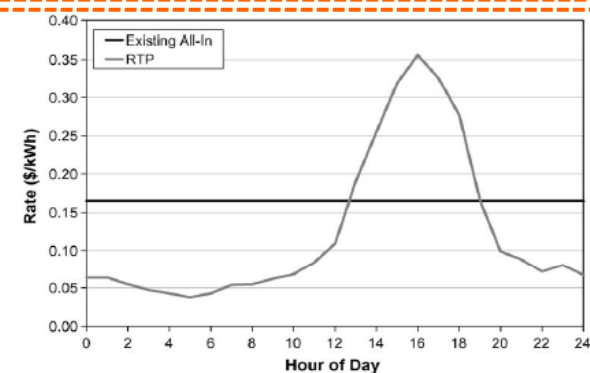
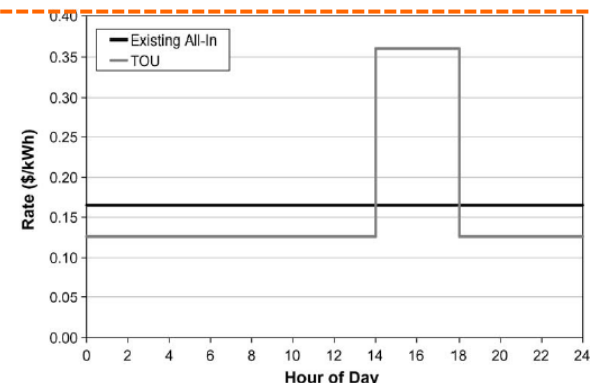


## 4. Consequências da energia eólica e da sua variabilidade

### Perspectiva do lado da procura - Tarifas dinâmicas e gestão da procura

Introdução de:

- ✓ Tarifas “Time of Use”
- ✓ Preços de energia de ponta em tempo real
- ✓ Critical peak pricing
- ✓ Cargas em BT interruptíveis
- ✓ Gestão automática da procura em BT
- ✓ Armazenamento descentralizado em cargas domésticas em BT
- ✓ Veículos eléctricos





## 5. Conclusões

- É expectável que os preços da energia eólica se reduzam substancialmente, considerando, por um lado a maturidade da tecnologia, a experiência de operação entretanto adquirida e o quadro legal mitigador de risco aplicado à produção eólica
- Neste pressuposto os preços de energia eólica serão comparáveis com os preços de produção da tecnologia marginal (CCGT)
- Adicionalmente os preços serão estáveis situação que permitirá reduzir a volatilidade dos custos de energia eléctrica em benefício dos consumidores (condição valorizada pelos consumidores, em particular os consumidores domésticos)
- A variabilidade das eólicas pode ser resolvida actuando do lado da oferta através de sistemas de armazenamento.
- A actuação do lado da procura com DSM activo e armazenamento distribuído não deve ser ignorada; embora apresente uma maior incerteza, os custos que lhe estão associados podem ser substancialmente inferiores.



# Muito obrigado!

ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos

Telef: +(351) 21 303 32 00

E-mail: [erse@erse.pt](mailto:erse@erse.pt)

<http://www.erse.pt>