

Energia Eólica e Gestão Técnica do Sistema Eléctrico: A Perspectiva da Regulação

Jorge Esteves

Director, Direcção de Infra-estruturas e Redes

Mesa Redonda sobre Energia Eólica

ERSE, 10 de Fevereiro de 2010



ERSE

ENTIDADE REGULADORA
DOS SERVIÇOS ENERGÉTICOS

The Unknown

“As we know, there are known knowns; there are things we know we know. We also know there are known unknowns; that is to say we know there are some things we do not know. But there are also unknown unknowns - the ones we don't know we don't know.”

Donald Rumsfeld, *US Department of Defense News Briefing*,
12 de Fevereiro de 2002

Regulating the “known unknowns”

Fonte: “Regulating the “known unknowns”: Planning for Uncertainty in the Energy Sector”, *Frontier Economics Bulletin*, Dezembro de 2009

Energia Eólica e Gestão Técnica do Sistema Eléctrico: A Perspectiva da Regulação

1. Desafios para o sistema eléctrico
2. Energia Eólica e Gestão Técnica do Sistema Eléctrico
3. Regulação da Gestão Técnica do Sistema Eléctrico

Objectivos intermédios para 2020 da União Europeia

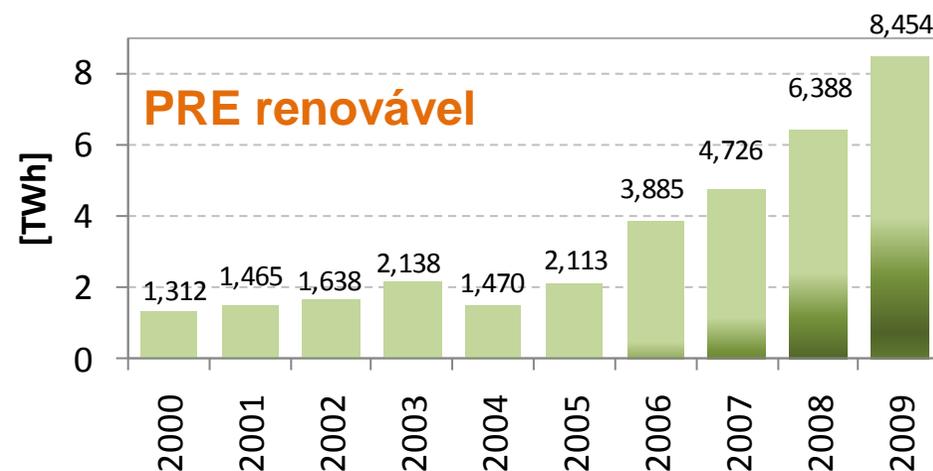
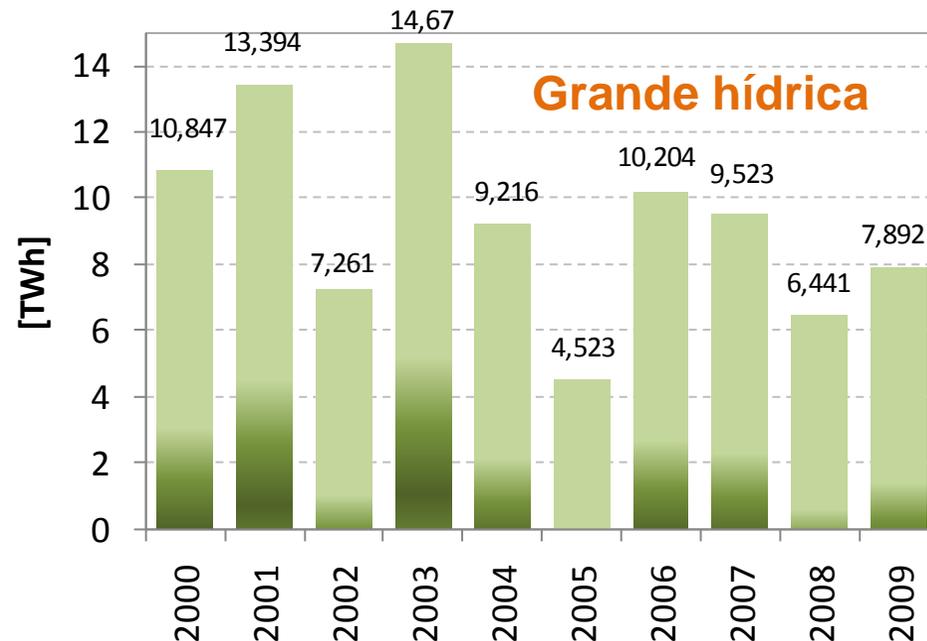
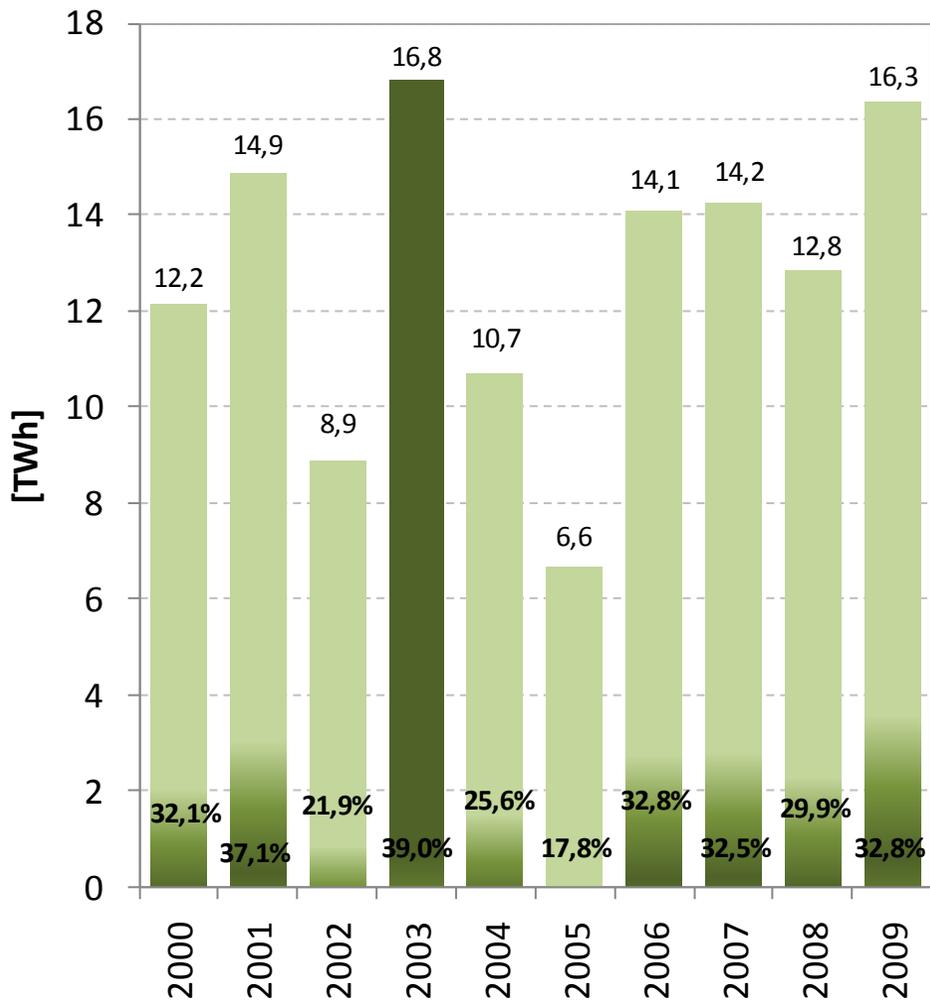
- **20% da energia obtida a partir de fontes renováveis** (valor equivalente em 2009: 6,5%) e 10% de renováveis no sector dos transportes de cada país europeu (UE27);
- **20% de redução dos gases de efeito de estufa** quando comparados com os níveis de 1990;
- **20% de redução no consumo de energia** comparado com as projecções de 2009.

Compromissos para 2020 de Portugal

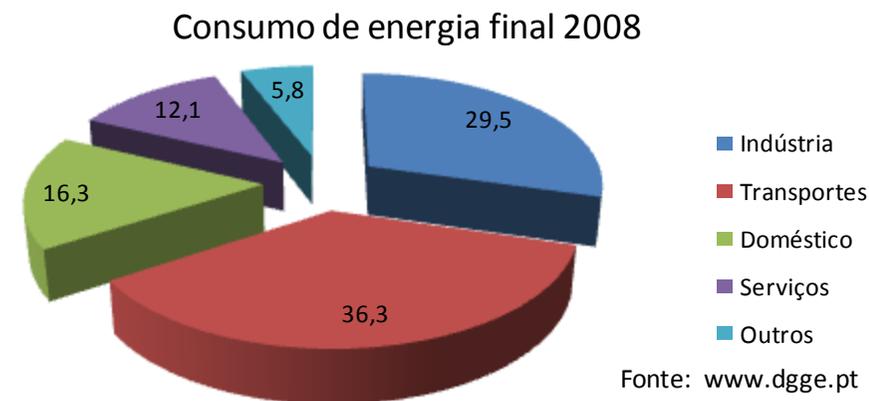
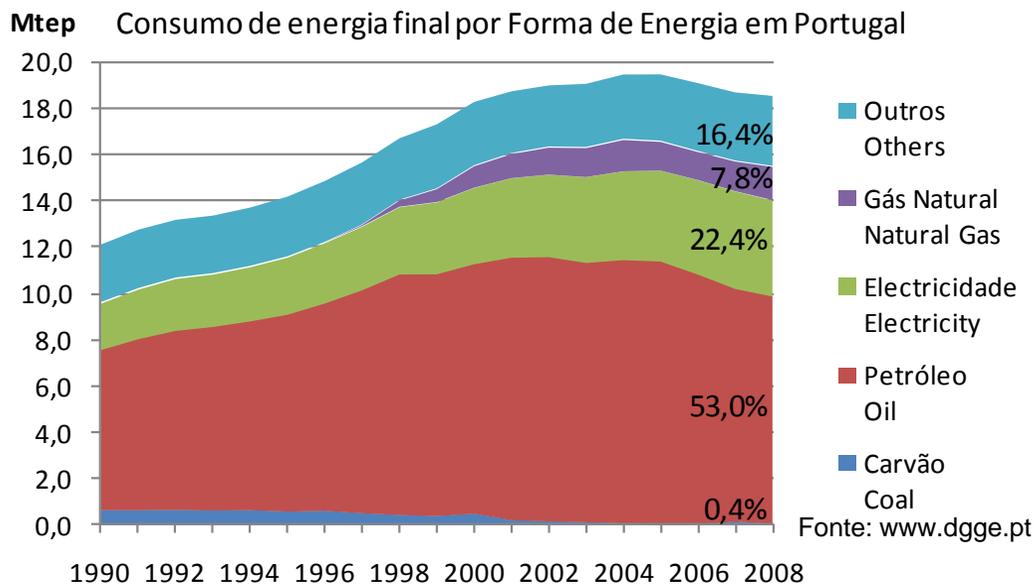
- **31% de energia obtida a partir de fontes renováveis** (valor equivalente em 2005: 20,5%);
- **1% de acréscimo no nível de emissão de gases de efeito de estufa** (comparado com o nível de 2005);
- Meta nacional ainda por definir.

Metas e compromissos assumidos no Pacote de Legislação Europeia Energia e Clima de Abril de 2009 com o objectivo de combater as alterações climáticas e promover as energias renováveis

Produção de energia eléctrica a partir de Fontes Renováveis

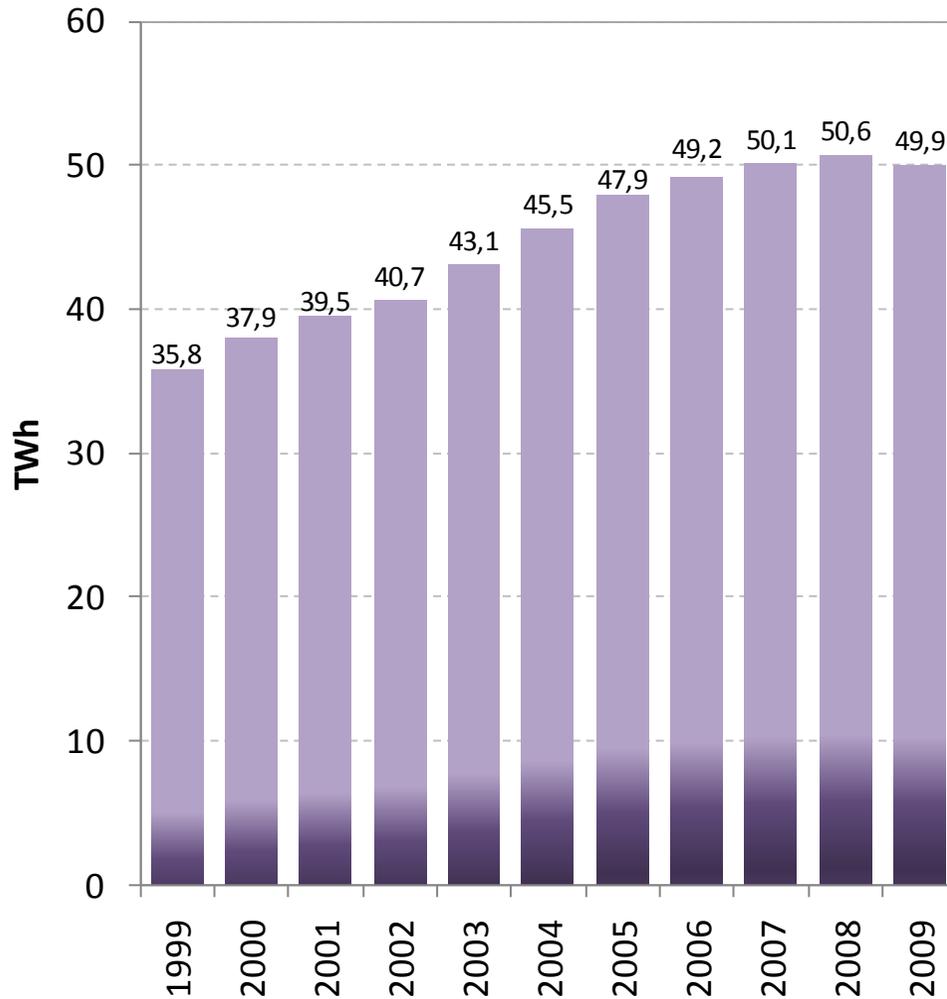


- Com valores que variam de 18% a 39% e uma média de 28,3% de produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis nos últimos 10 anos, os compromissos assumidos por Portugal para 2020 são de 31% de energia obtida a partir de fontes renováveis, referindo-se ao balanço energético nacional (e não só à energia eléctrica).

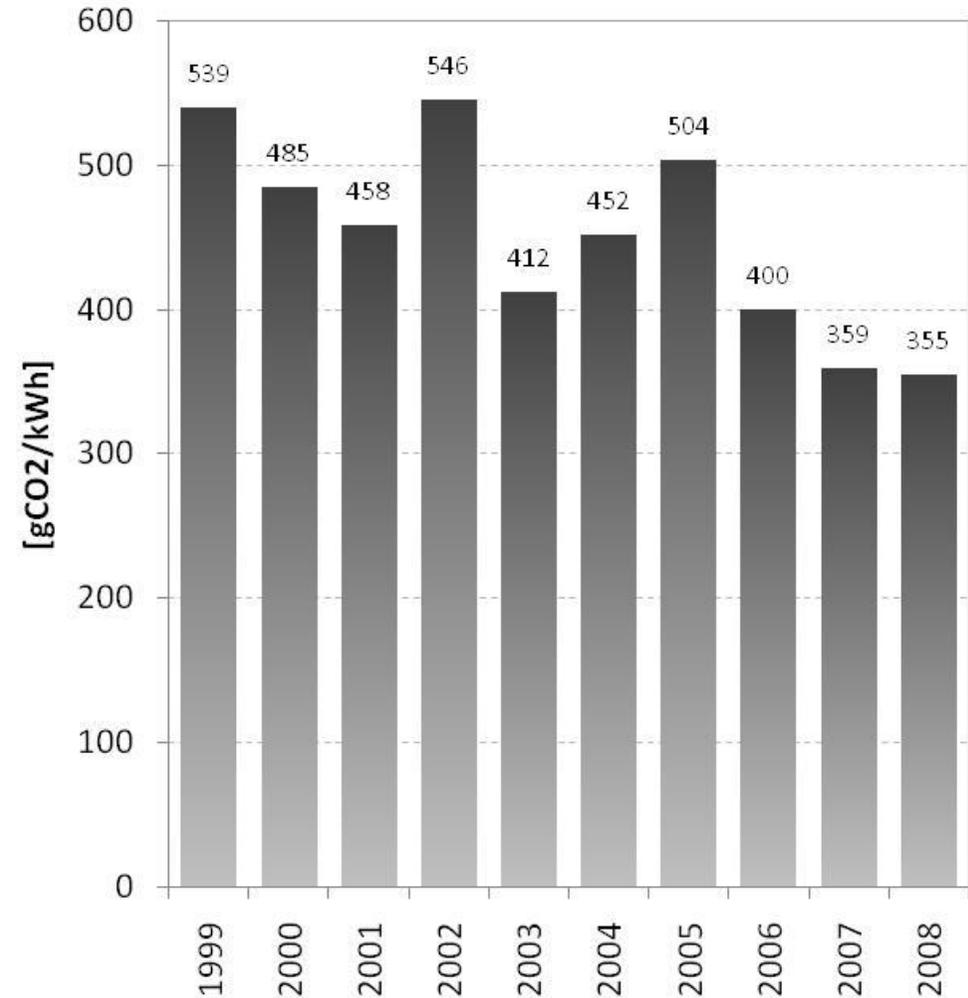


O contributo do sector eléctrico e o reforço da produção eléctrica a partir de energias renováveis são fundamentais para que Portugal possa cumprir os compromissos assumidos para 2020

Consumo eléctrico (referido à emissão)



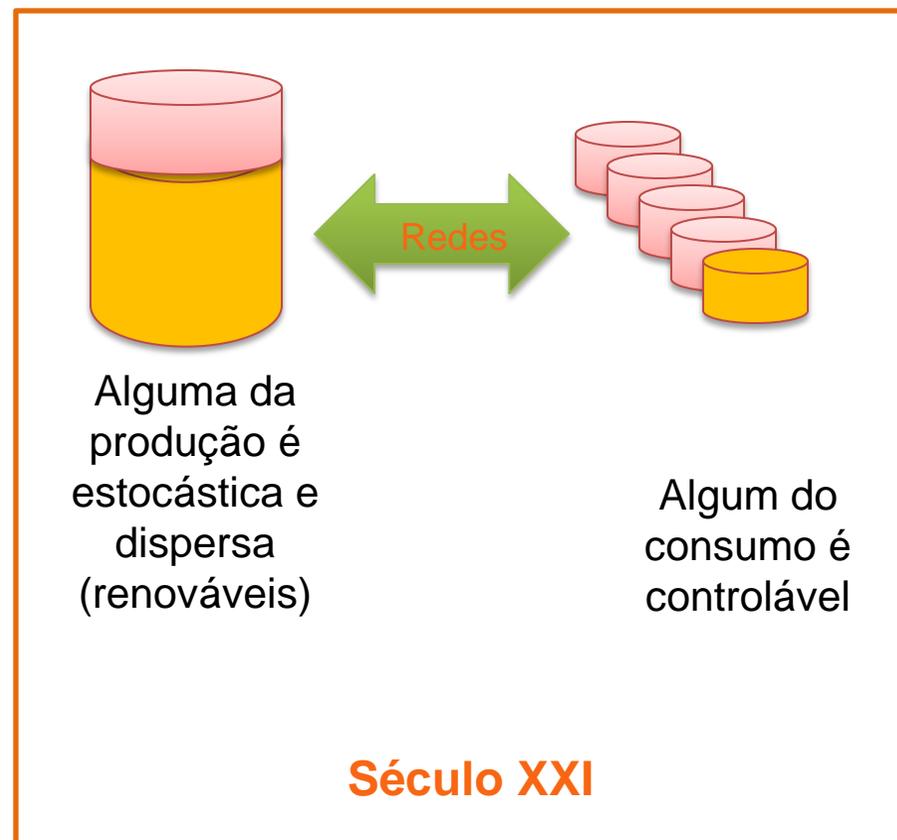
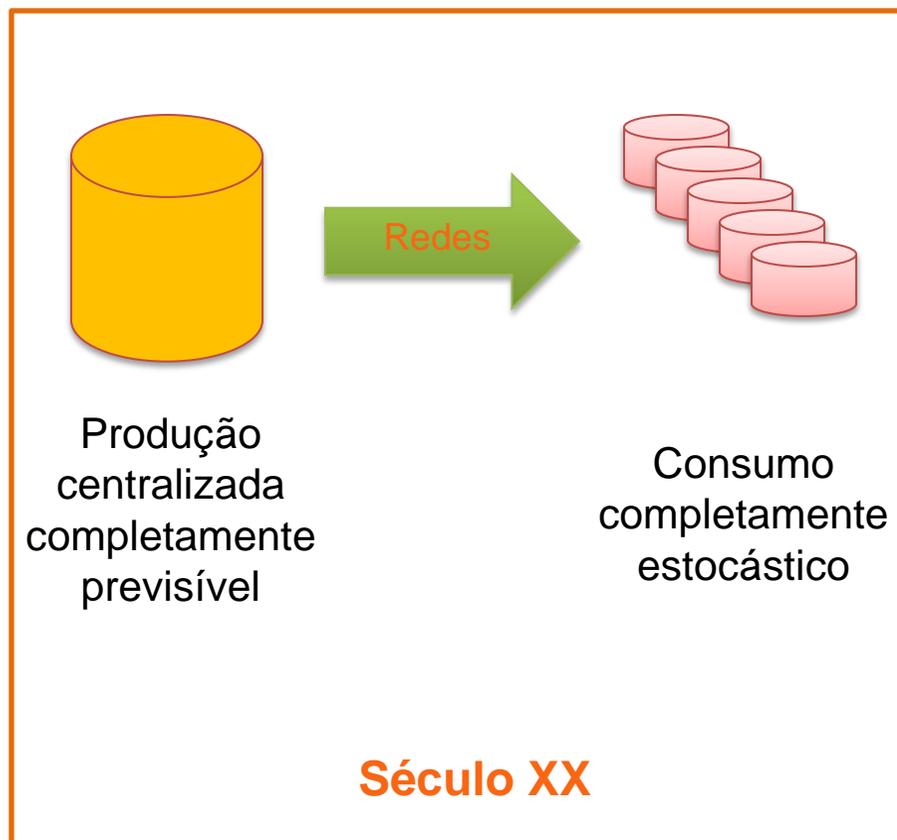
Emissões específicas de CO₂ das centrais eléctricas



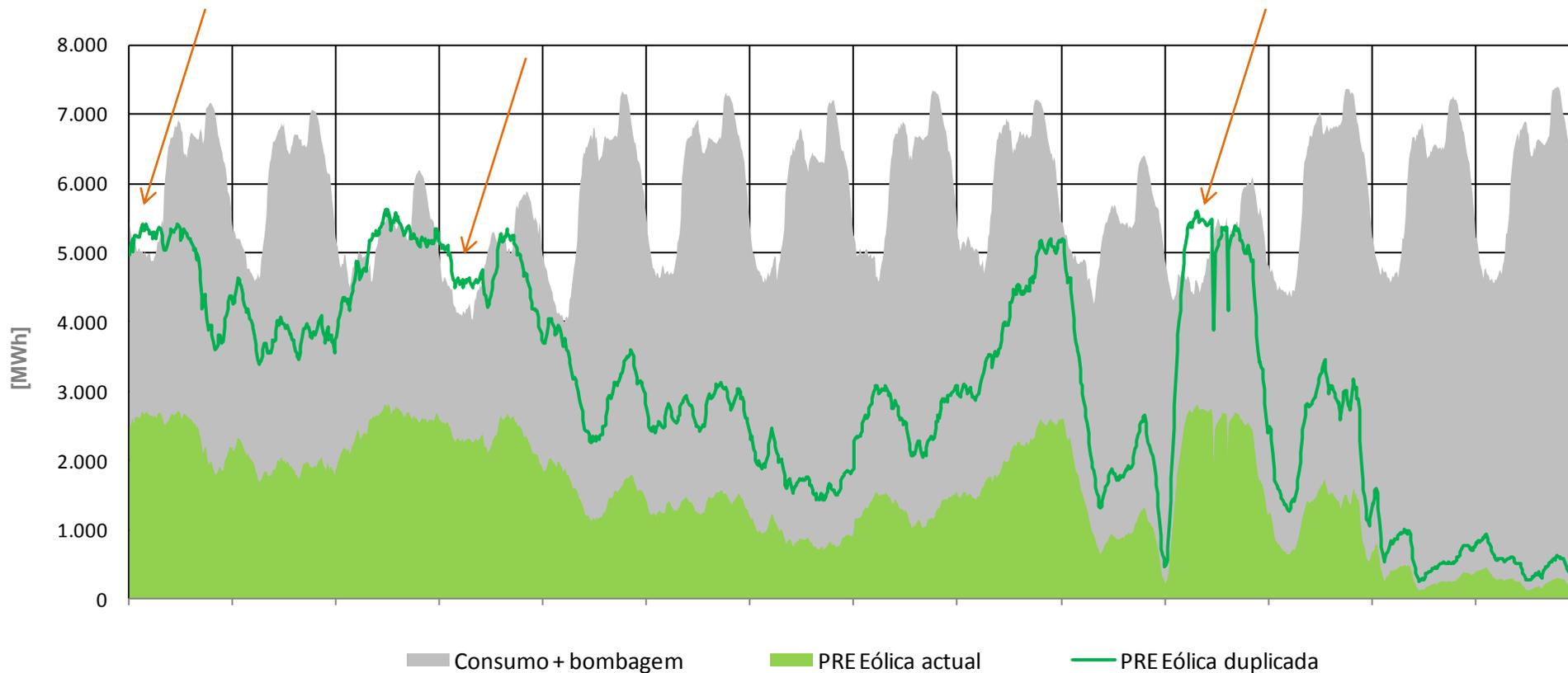
Energia Eólica e Gestão Técnica do Sistema Eléctrico: A Perspectiva da Regulação

1. Desafios para o sistema eléctrico
2. **Energia Eólica e Gestão Técnica do Sistema Eléctrico**
3. Regulação da Gestão Técnica do Sistema Eléctrico

Alteração de paradigma na concepção e operação das redes eléctricas



O desafio da “imprevisibilidade” da eólica



Quinzena de 5 a 18 de Novembro de 2009

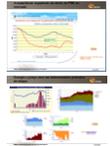
O sistema eléctrico tem de dar resposta a esta nova realidade

- Novos desafios para o planeamento da rede eléctrica;
- Oportunidade para valorizar os sistemas de armazenamento de energia associados ao sistema eléctrico: importância dos aproveitamentos hidroeléctricos com bombagem e outros sistemas de armazenamento em perspectiva;
- Maior apoio mútuo entre Operadores de Redes de Transporte vizinhos (possível evolução para uma operação em que existe uma optimização multilateral das reservas de regulação e sua disponibilização através das interligações internacionais);
- Mais e “melhores” serviços de sistema.



Algumas questões que justificam reflexão

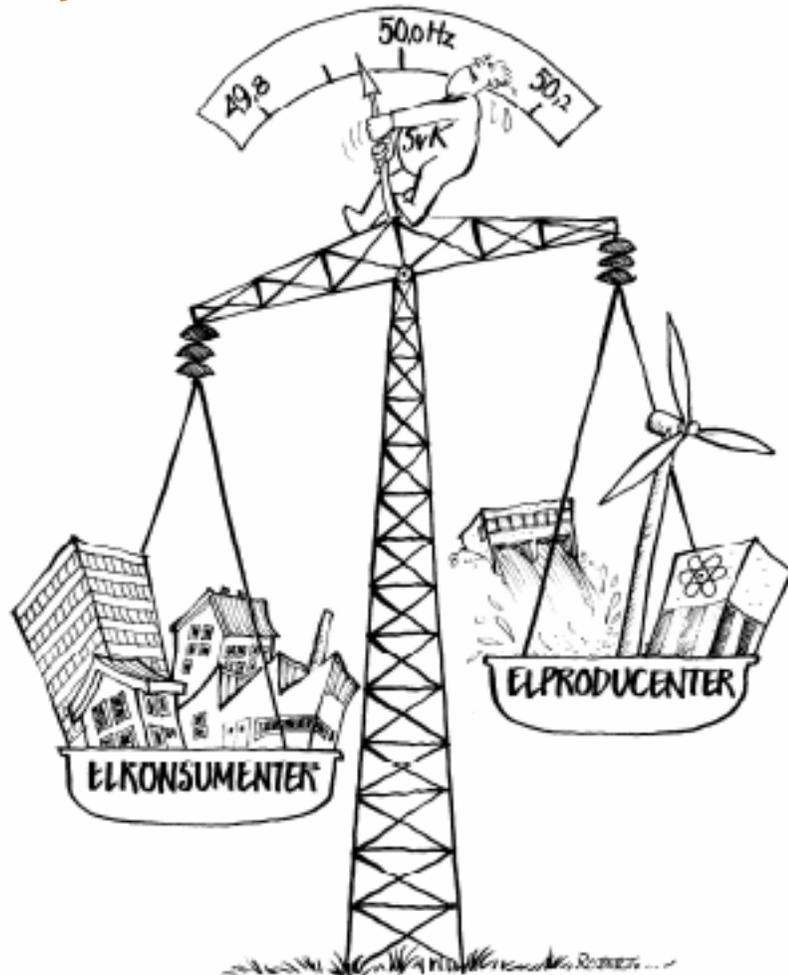
- A experiência espanhola da oferta da PRE no mercado
- Energia a preço zero em determinados períodos de tempo
- Desafio da ligação da eólica à rede de distribuição e a interface com a rede de transporte
- Necessidade de teledatada e de telecomando em todos os parques eólicos relevantes
- Agentes e plataformas agregadoras de produção eólica de interface com a gestão técnica do sistema e com o mercado
- Novas soluções para a remuneração do sobre-prémio associado à produção eólica
- Necessidade de uma evolução da rede eléctrica no sentido das “Smart Grids”
- Oportunidade para um maior envolvimento da procura



Energia Eólica e Gestão Técnica do Sistema Eléctrico: A Perspectiva da Regulação

1. Desafios para o sistema eléctrico
2. Energia Eólica e Gestão Técnica do Sistema Eléctrico
3. **Regulação da Gestão Técnica do Sistema Eléctrico**

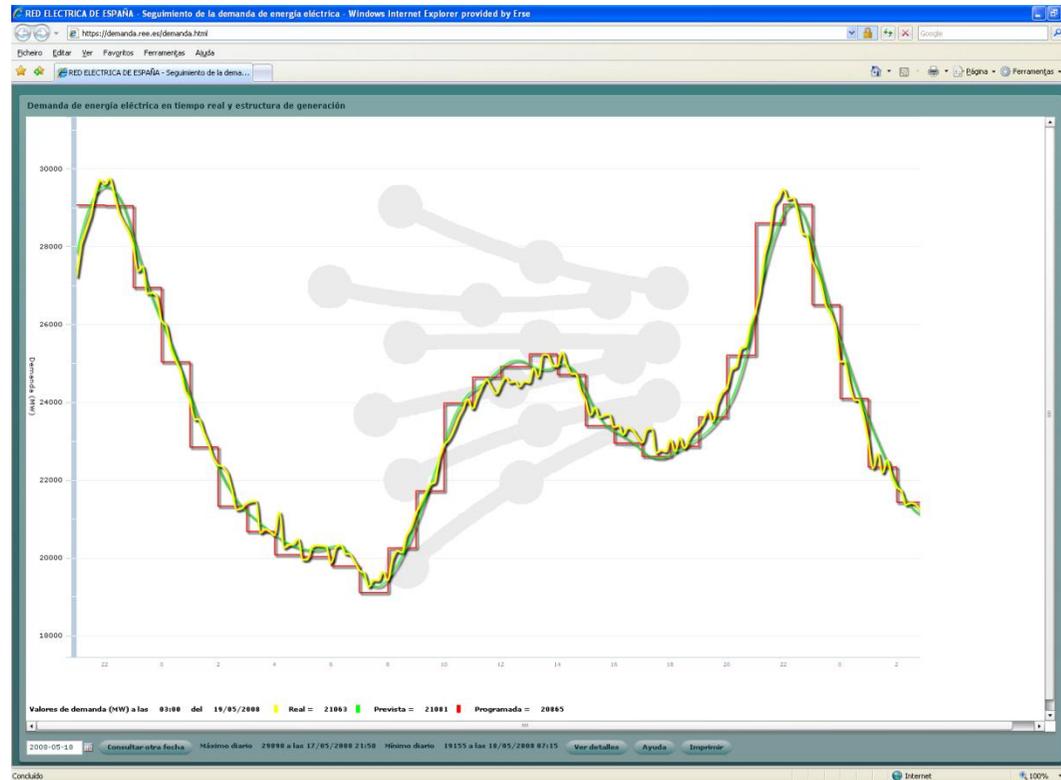
Equilíbrio Produção – Consumo e Necessidade de Reservas de Regulação



Equilíbrio em tempo real...

- O equilíbrio permanente entre a produção e o consumo é garantido pelas Reservas de Regulação, no âmbito dos Serviços de Sistema, cuja gestão é da responsabilidade do Operador da Rede de Transporte, na sua função de Gestor do Sistema.
- O Operador da Rede de Transporte é responsável pelo funcionamento do Mercado de Serviços de Sistema, no qual os agentes fazem as suas melhores ofertas para fornecerem os Serviços de Sistema e onde o Gestor do Sistema actua como comprador único da energia de regulação em Portugal

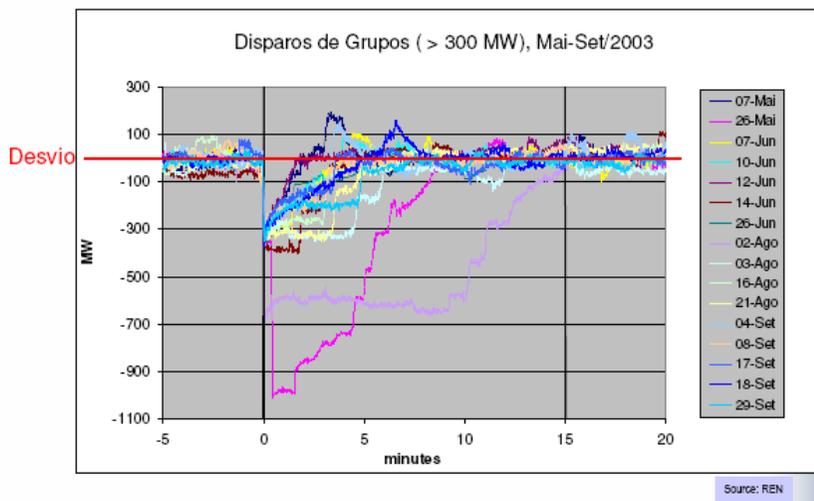
Equilíbrio Produção – Consumo e Necessidade de Reservas de Regulação



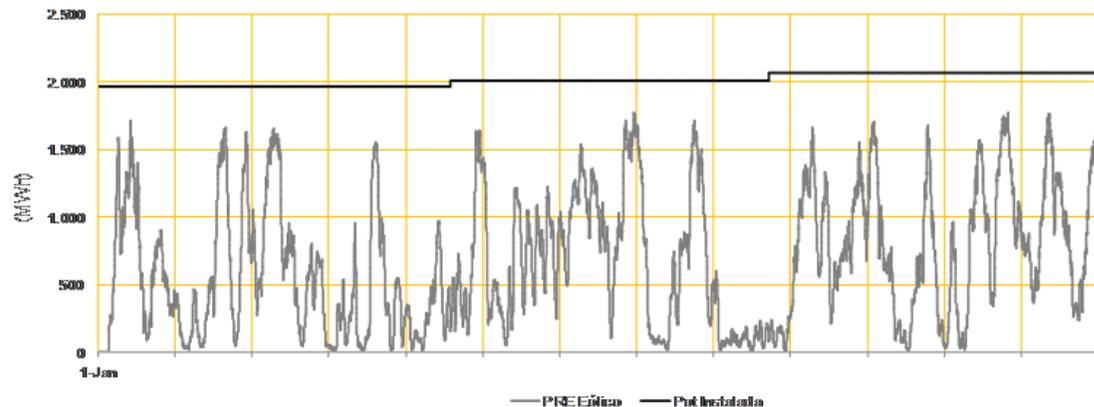
O consumo varia permanentemente => **Incerteza na Previsão do Consumo**
O Mercado Diário e Intradiário de energia eléctrica funciona em blocos horários.

Equilíbrio Produção – Consumo e Necessidade de Reservas de Regulação

Incerteza na Produção



Produção em regime especial de origem eólica ao longo de um trimestre



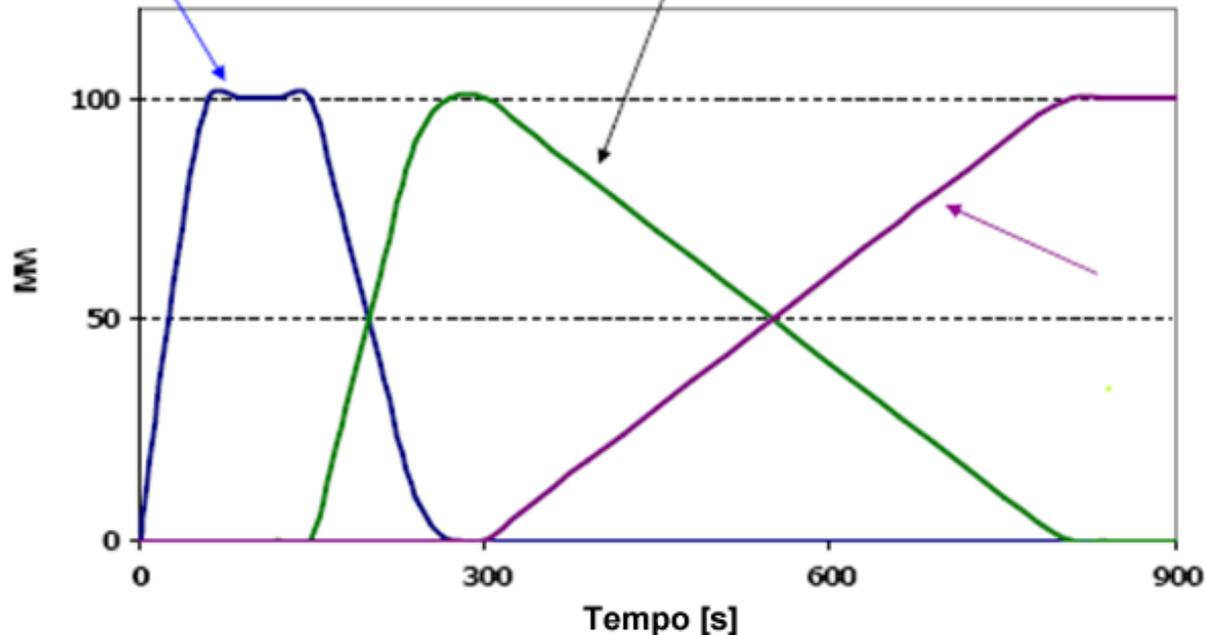
Mercado de Serviços de Sistema

Com o carácter obrigatório associado à Regulação Primária, o **Mercado de Serviços de Sistema** estabelece a sequência de mobilização dos grupos que prestam, em cada hora, os serviços de sistema associadas às Reservas de Regulação Secundária e Terciária.

Reserva de regulação primária
Reacção automática da Regulação Primária dos geradores a uma variação da frequência

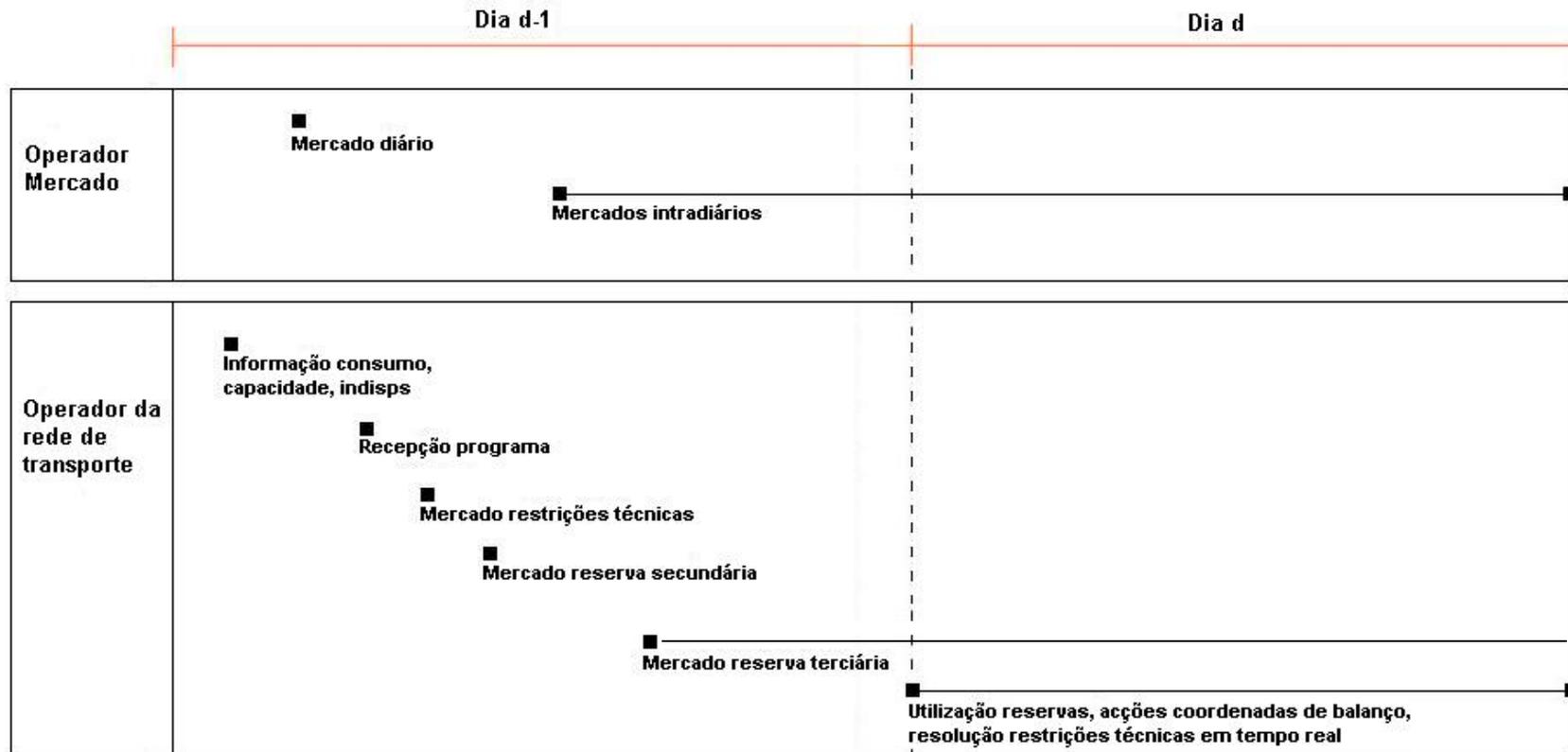
Reserva de regulação secundária

Acção (por ordem manual ou do AGC) de um conjunto específico de geradores associados com o objectivo de reduzir a zero o desvio entre a produção e o consumo numa determinada área de controlo



Reserva de regulação terciária
Reposição das reservas secundárias como resultado das ofertas do Mercado de Reservas de Regulação Terciária

Sequência de Mercados e Serviços de Sistema



O aumento da imprevisibilidade da produção, associada à integração massiva de produção eléctrica de origem eólica, representa a introdução de um novo desafio para a Gestão Técnica do sistema eléctrico e tem consequências directas para o mercado de Serviços de Sistema:

- Necessidade de maior quantidade de energia de regulação mobilizada a subir e a descer;
- Eventual necessidade de rever a fórmula de cálculo da banda de potência associada à reserva de regulação secundária (possivelmente não bastará considerar possíveis variações nos consumos previstos mas prever a produção que pode não estar disponível ou surgir em excesso);
- Necessidade de sobredimensionar a potência instalada no sistema electroprodutor para fazer face aos períodos em que não há vento ou este é reduzido;
- Existência de sobrecustos associados às necessidades adicionais do sistema eléctrico.

- Em Portugal, os Decretos-Lei n.ºs 29/2006 e 172/2006 fazem o enquadramento legislativo do sistema eléctrico em Portugal e estabelecem que o Regulamento da Operação das Redes, aprovado pela ERSE, deve especificar as condições de funcionamento da operação e gestão técnica do sistema.
- Outros regulamentos relevantes para a operação e gestão técnica do sistema:
 - Regulamento de Acesso às Redes e às Interligações (da responsabilidade da ERSE)
 - Regulamento da Rede de Transporte (da responsabilidade da DGEG)
 - Regulamento da Rede de Distribuição (da responsabilidade da DGEG)
- O Manual de Procedimentos do Gestor do Sistema e o Manual de Procedimentos do Acerto de Contas são documentos complementares aos Regulamentos da responsabilidade da ERSE, que especificam os procedimentos associados à operação, gestão técnica do sistema e liquidação do mercado de serviços de sistema.

É fundamental que os Regulamentos em vigor se encontrem adaptados à mudança de paradigma que o sector eléctrico atravessa.

A ERSE acompanha a situação e, no âmbito das suas competências, introduzirá as melhorias que se considerem úteis e necessárias.

Muito obrigado pela atenção



ENTIDADE REGULADORA DOS SERVIÇOS ENERGÉTICOS

Rua Dom Cristóvão da Gama, 1, 3º
1400-113 Lisboa
Portugal

Telefone: +(351) 21 303 32 52

e-mail: jesteves@erse.pt

url: <http://www.erse.pt>

Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico



Os 10 aproveitamentos hidroeléctricos seleccionados

Aproveitamento	Adjudicatário Provisório	Potência a instalar (MW)		Reversibilidade	
		PNBEPH	Proposta	PNBEPH	Proposta
Foz-Tua	EDP	234	323,6	Sim	Sim
Gouvães	Iberdrola	112	660	Sim	Sim
Padroselos	Iberdrola	113	230	Sim	Sim
Alto Tâmega	Iberdrola	90	127	Sim	Não
Daivões	Iberdrola	109	118	Sim	Não
Fridão	EDP	163	256 (2 escalões)	Sim	Não
Alvito	EDP	48	136	Sim	Sim
Pinhosão	Sem proposta	(77)	-	Não	
Girabolhos	Endesa	72	354,8	Não	Sim
Almourol	Sem proposta	(78)	-	Sim	

back-up

SIEMENS

Example: Energy Storage roadmap

1 2 3 4

SMES



- Cope with lack of primary reserve
- Time scale: from a second to some minutes
- Week spots on the grid

e-vehicles / batteries



- Cope with stochastic in-feed from renewable
- Time scale: from few minutes to some hours
- Close to the loads

Hydrogen

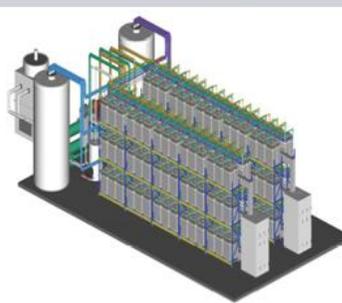


- Cope with seasonal unbalance of renewable
- Time scale: from a day to some weeks
- Close to the generators

[Voltar](#)



Source: Institut NÉEL



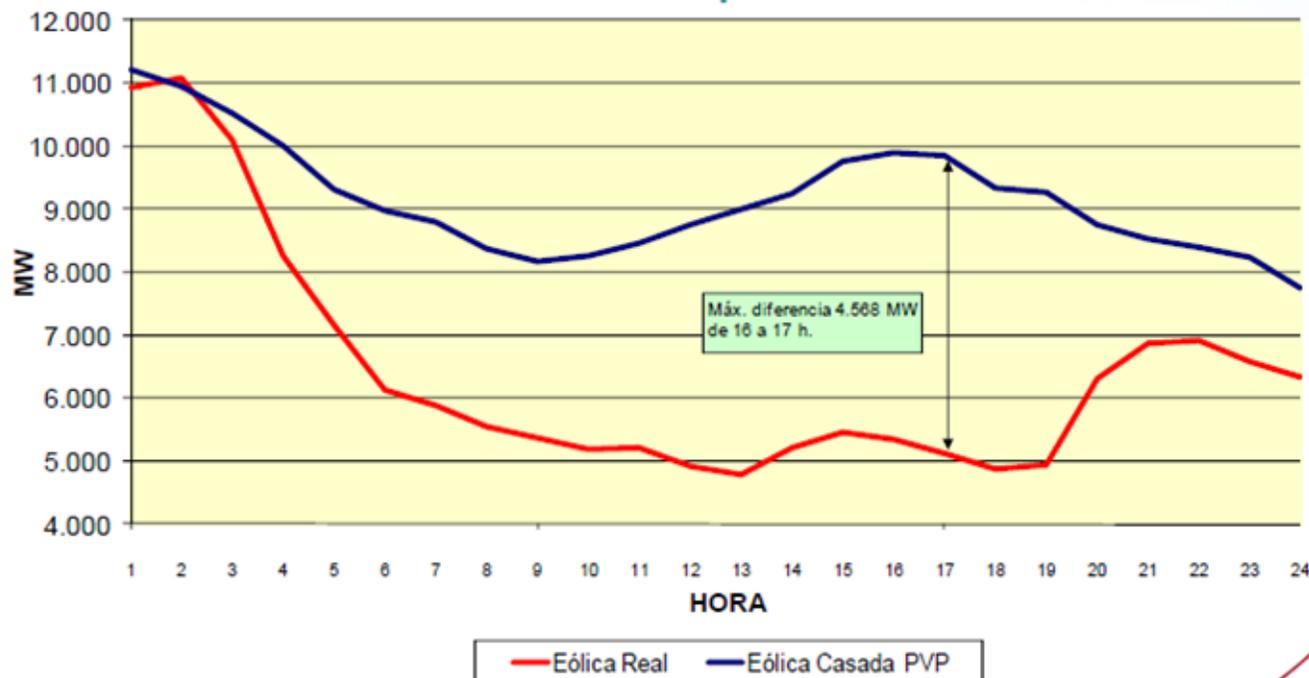
A experiência espanhola da oferta da PRE no mercado



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

Incidenças na integração de geração eólica 01.01.10 (V)

Gráfica comparativa eólica real/casada



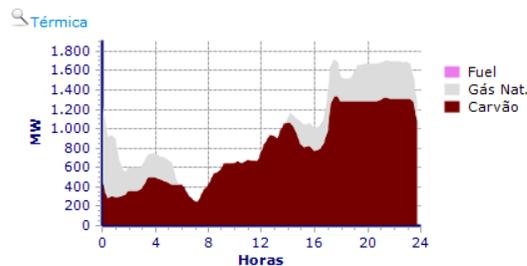
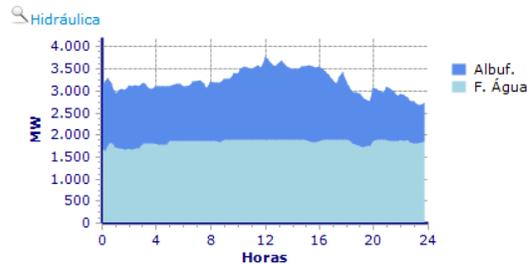
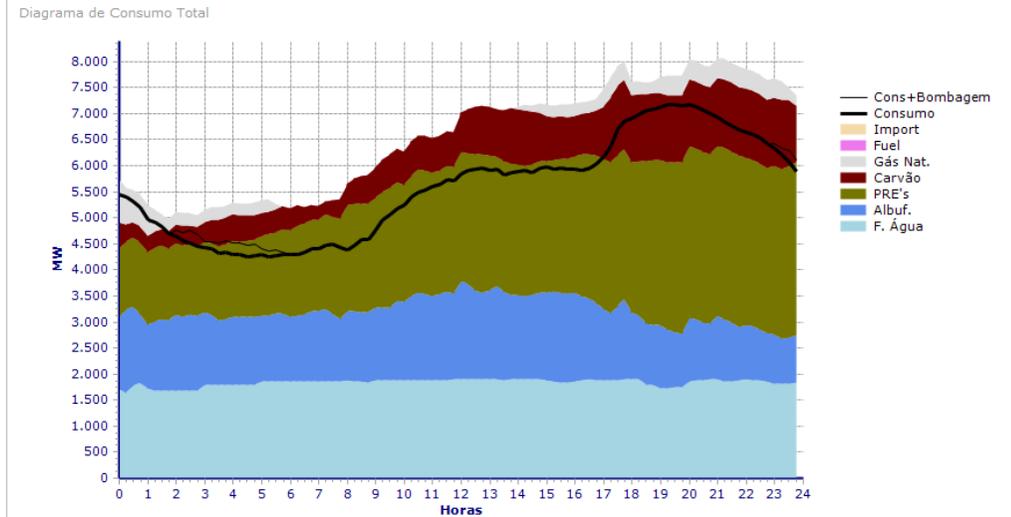
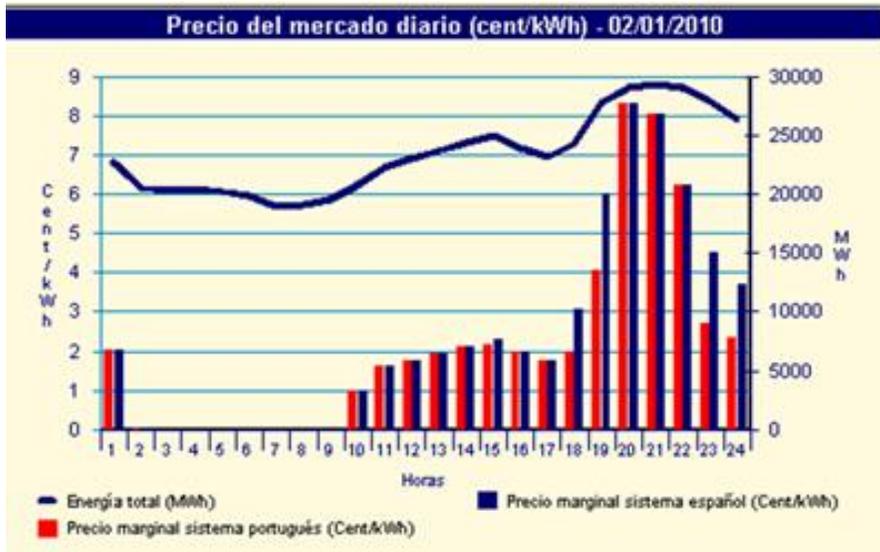
[Voltar](#)

Reunião C.T.S.O.S.E.I. 14 de enero de 2010

57

Fonte: Reunião CTSOSEI, 14 de Janeiro de 2010

Energia a preço zero em determinados períodos de tempo



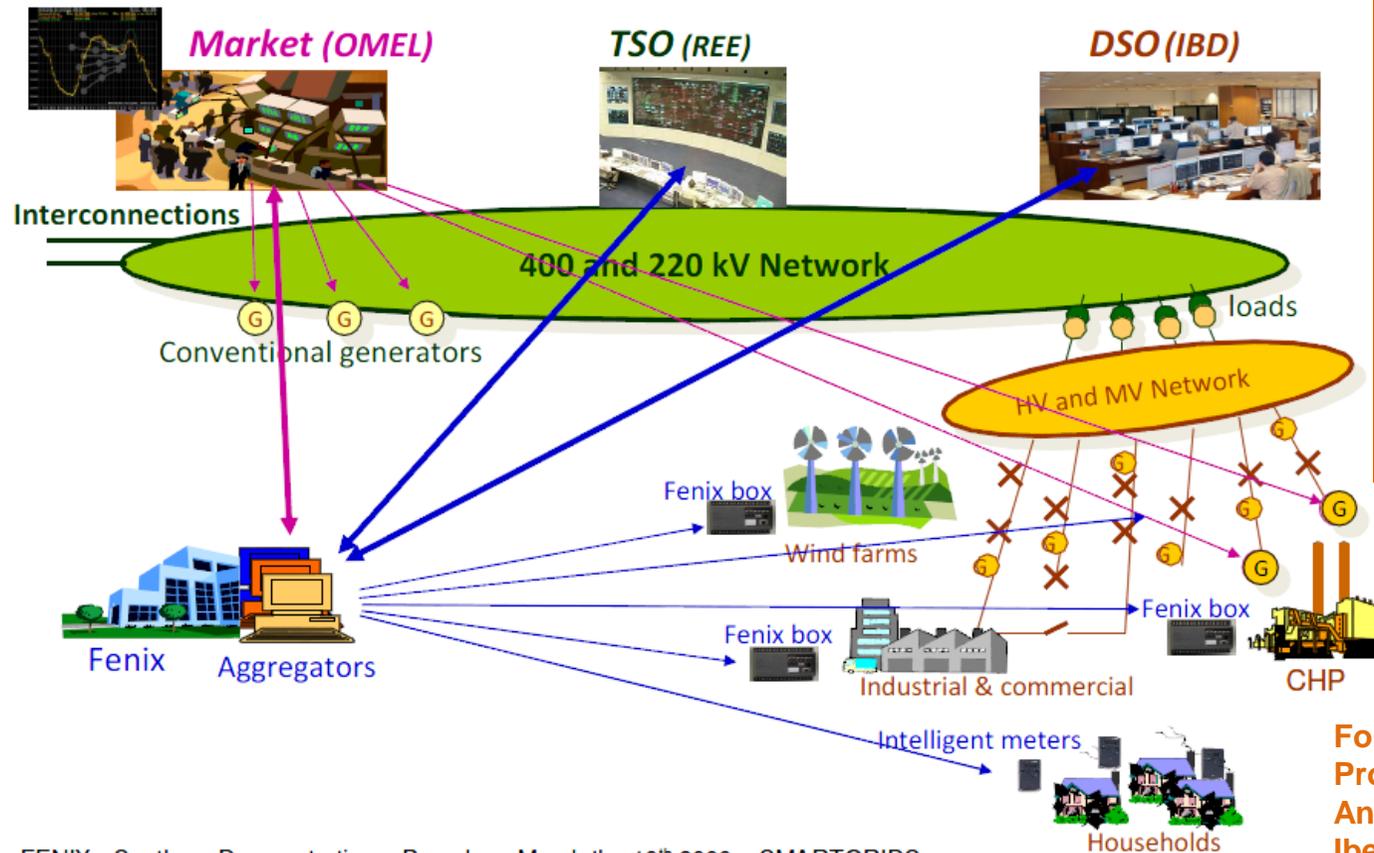
[Voltar](#)

Fonte: www.omel.es
www.ren.pt

Agentes e plataformas agregadoras de produção eólica de interface com a gestão técnica

FENIX Architecture

fenix



Teste do conceito da “Central Eléctrica Virtual” (Virtual Power Plant”), entidade que agrega, de modo coordenado, os recursos da produção distribuída e , eventualmente, consumo controlável, para que operem como um conjunto e sejam capazes de prestar serviços adicionais de apoio à operação do sistema eléctrico.

[Voltar](#)

FENIX - Southern Demonstration – Barcelona March the 19th 2009 – SMARTGRIDS

Fonte: “The FENIX project: Pilot Project on Virtual Power Plants”, Ana Gonzalez Bordagaray, Iberdrola Distribucion, SmartGrids Europe 2009, Barcelona, 18 de Março de 2009

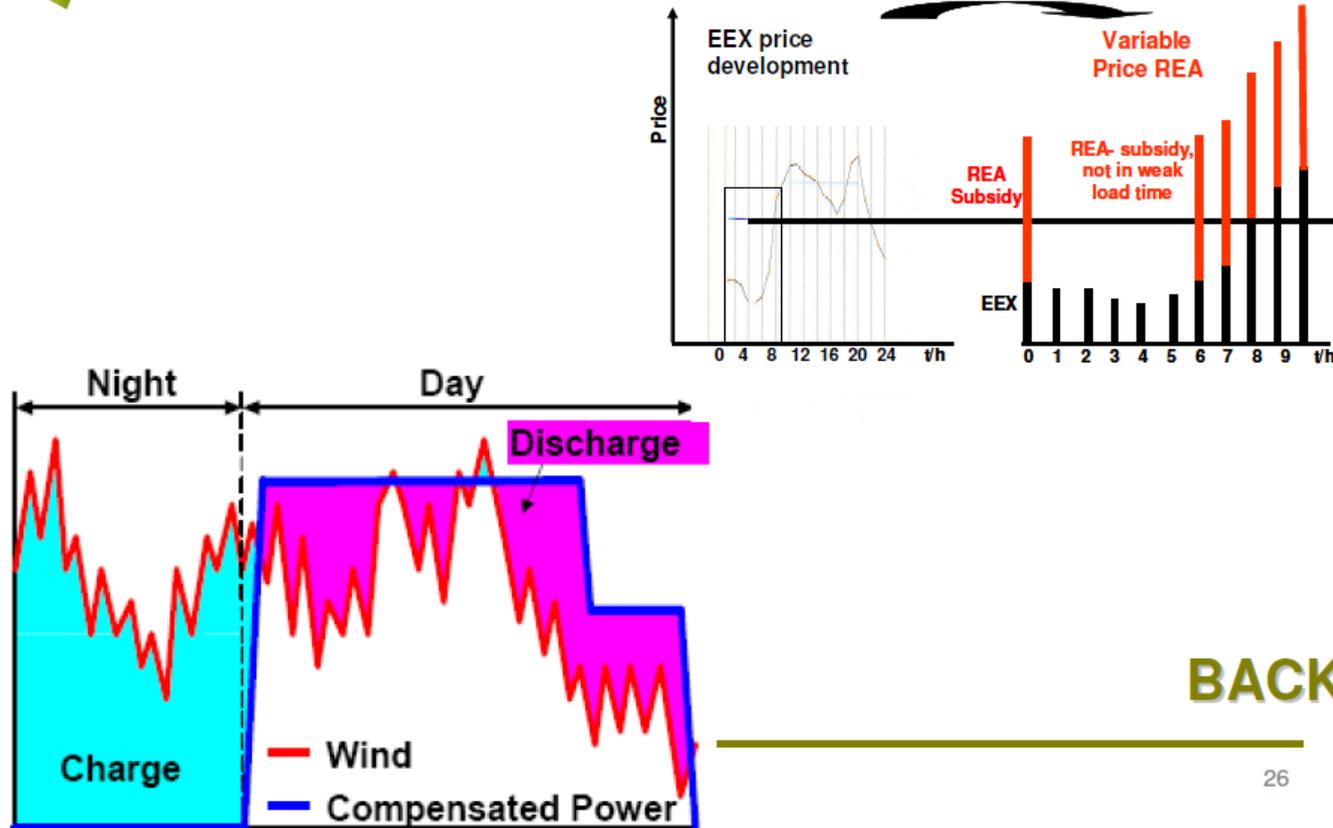
Novas soluções para a remuneração do sobre-prémio associado à produção eólica



„Dynamic wind support“

SMARTGRIDS

www.smartgrids.eu



[Voltar](#)

Fonte: “Incentivising the Deployment of SmartGrids”, Tahir Kapetanovic, E-Control, SmartGrids Europe 2009, Barcelona, 18 de Março de 2009

Necessidade de uma evolução da rede eléctrica no sentido das “Smart Grids”

Grid operations are also impacted

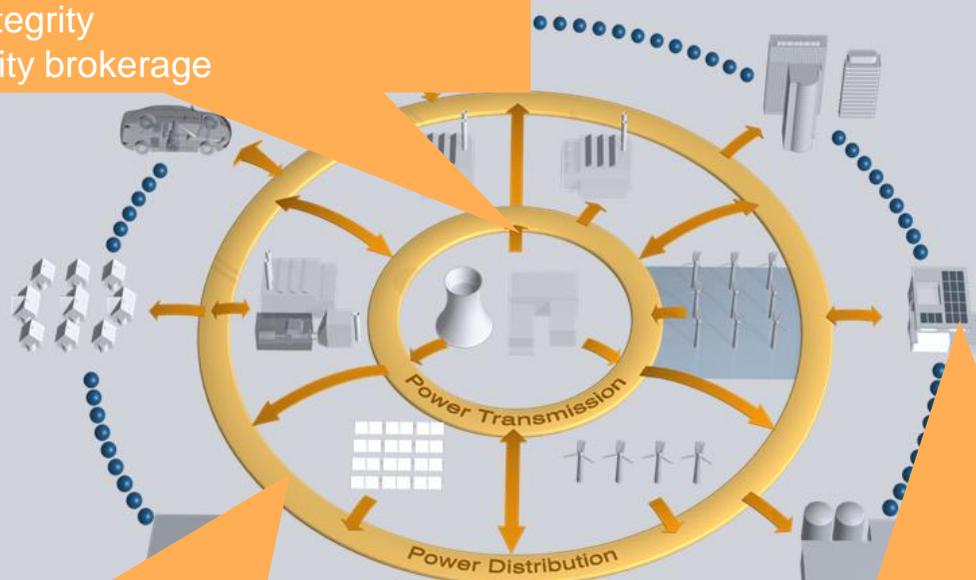
by forecasted grid developments

SIEMENS

Consequences for Power Transmission

- Monitoring input from large wind and solar parks
- Efficiency in power plant economics
- Preventing Blackout occurrence & propagation
- Keeping system integrity
- Integrating Electricity brokerage

1 2 3 4



[Voltar](#)

Consequences for Power Distribution

- Monitoring input from renewable energy
- Managing bi-directional load flow
- Driving networks to the accepted limits
- Adapting operation to serve stochastic loads

Consequences for Power Consumption

- Dealing with Smart Meters monitoring intelligent buildings
- Integrating Electricity brokerage down to the end consumer

Fonte: “Practical Experiences with Smart Grid Deployment”, Andreas Luxa, Siemens, CEER Workshop on Smart Grids, 10 de Junho de 2009, Bruxelas