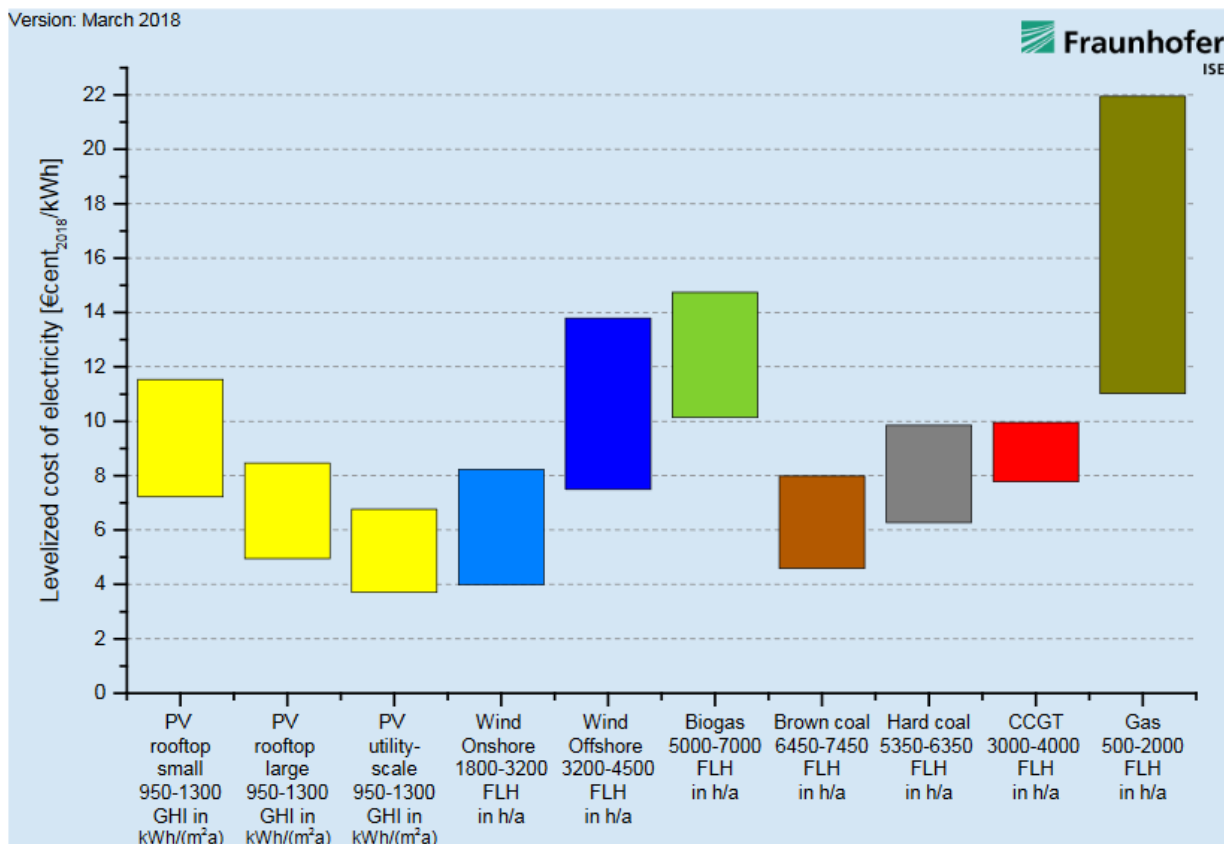




José Medeiros Pinto, APREN
Renováveis em mercado

LCOE DAS DIFERENTES TECNOLOGIAS

Version: March 2018

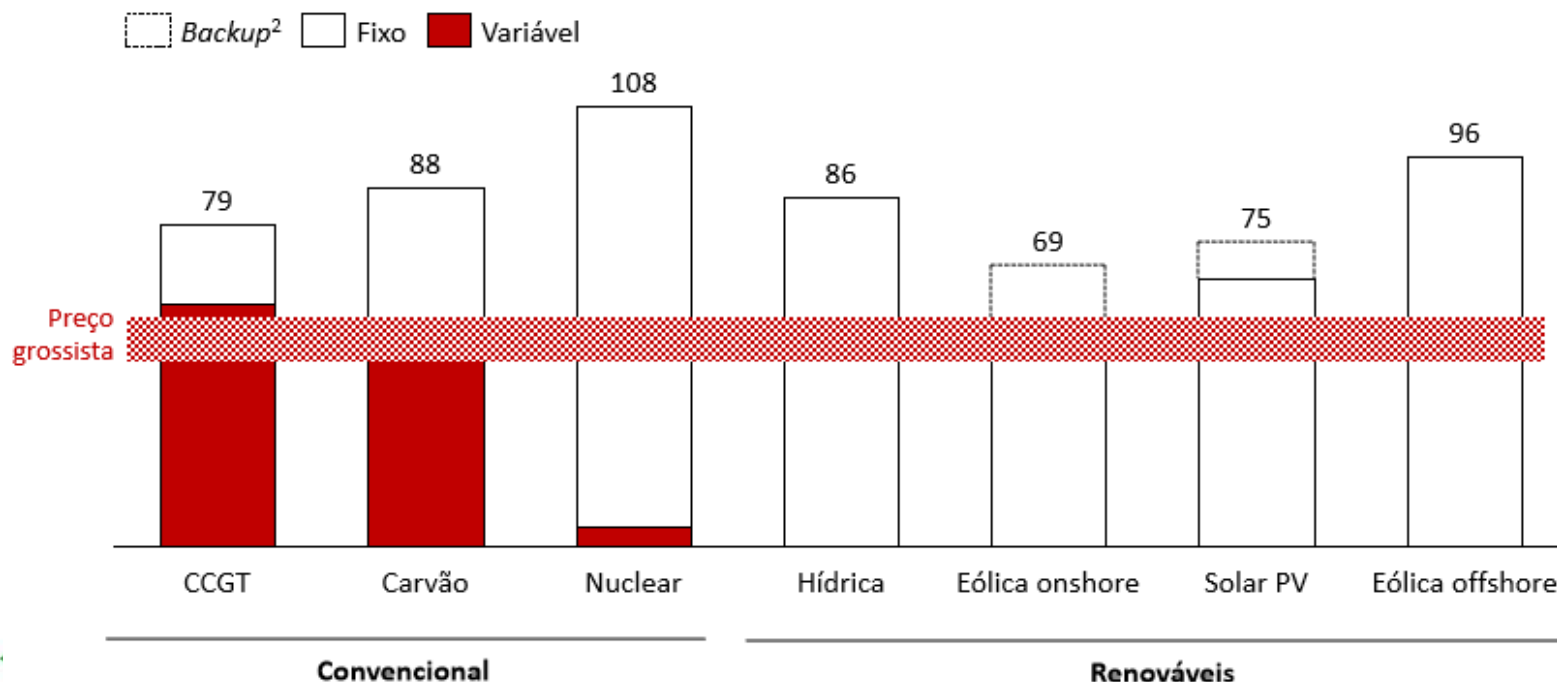


Fonte: Fraunhofer ISE

LCOE DAS DIFERENTES TECNOLOGIAS

Componentes fixa e variável

Custos nivelados de produção de electricidade no Sul da Europa¹
€/MWh, 2016

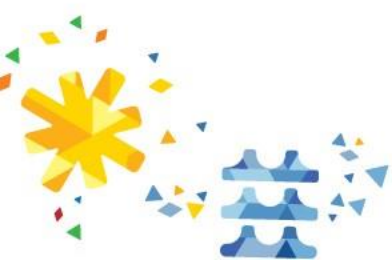


Fonte: EDP



COMPONENTES DE REMUNERAÇÃO DAS CENTRAIS

- Incentivos e políticas do Governo: Feed in Tariffs (FiT), ajudas ao investimento,...
- Mercado de capacidade e/ou reserva estratégica
- **Mercado spot de eletricidade**
- **Mercado de serviços de sistema**
- Mercado de CO₂





O mercado spot de eletricidade e as
renováveis



APREN Associação
de Energias
Renováveis

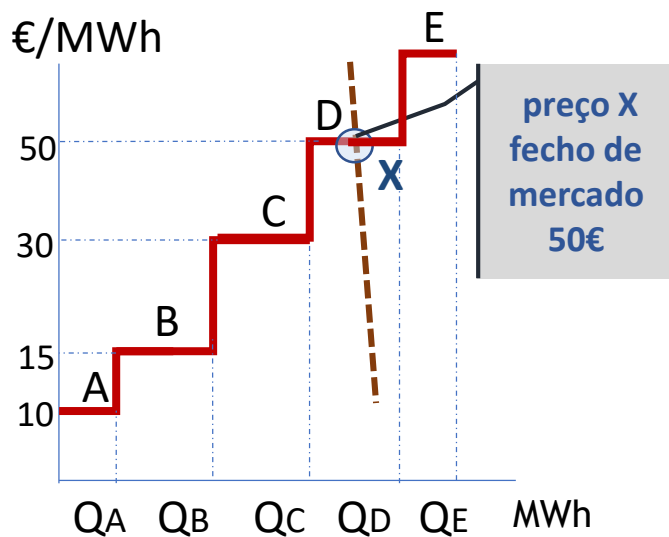
MERCADO SPOT DA ENERGIA

Sem Renováveis

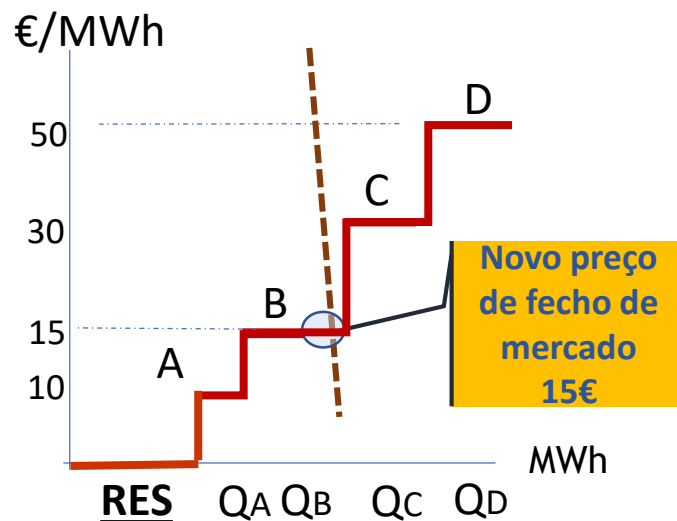


Com Renováveis

Para cada hora k



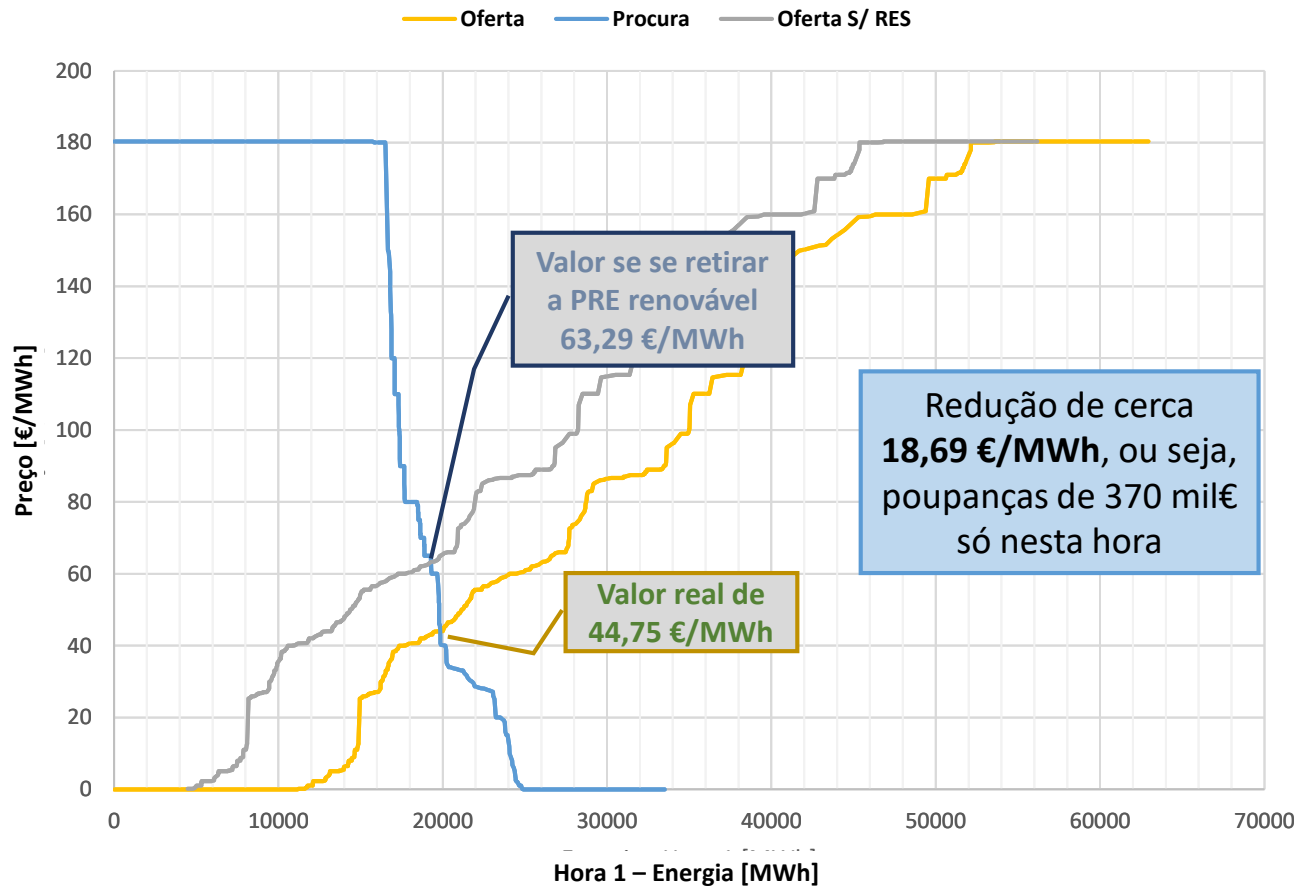
Para cada hora k



Ou seja, com muita RES, com custo de “combustível” nulo, o mercado fecha a um preço muito mais baixo

MERCADO SPOT DA ENERGIA

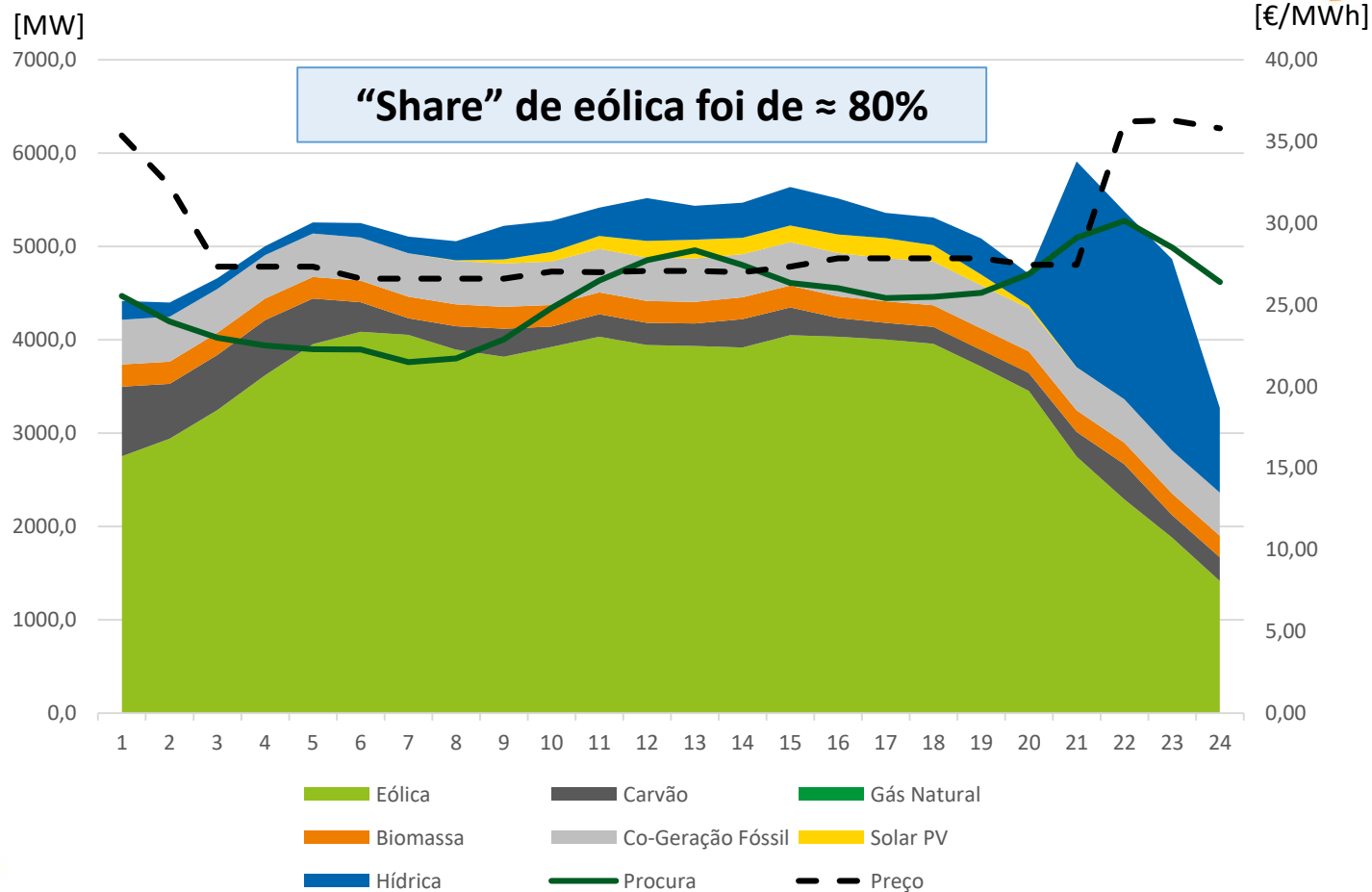
CASO REAL - 1 DE JANEIRO DE 2016 [MIBEL]



Fonte: OMIE; Análise APREN

EXEMPLOS DE DIAGRAMAS DE CARGA

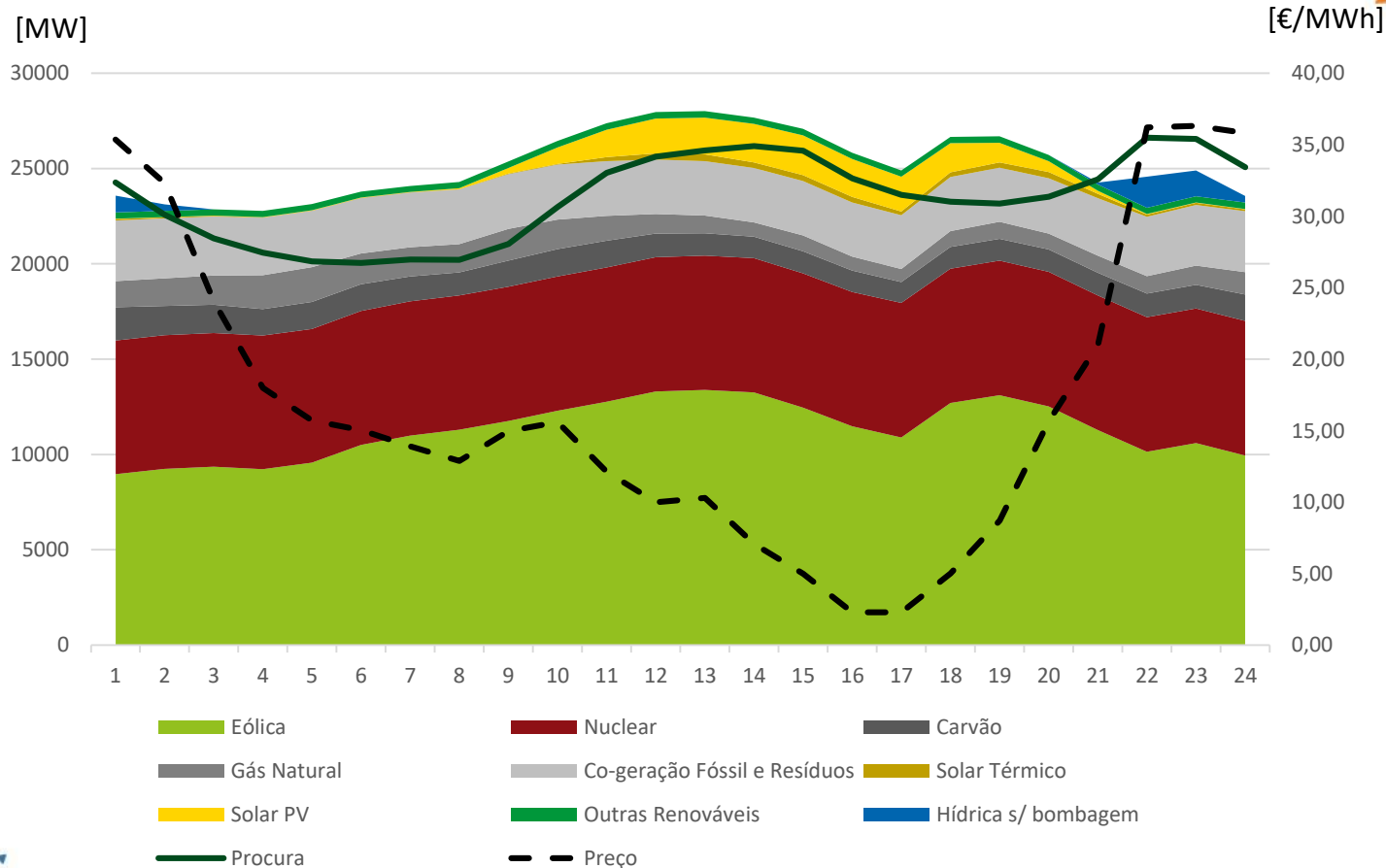
PORTUGAL - 30 DE ABRIL 2017



APREN Associação de Energias Renováveis

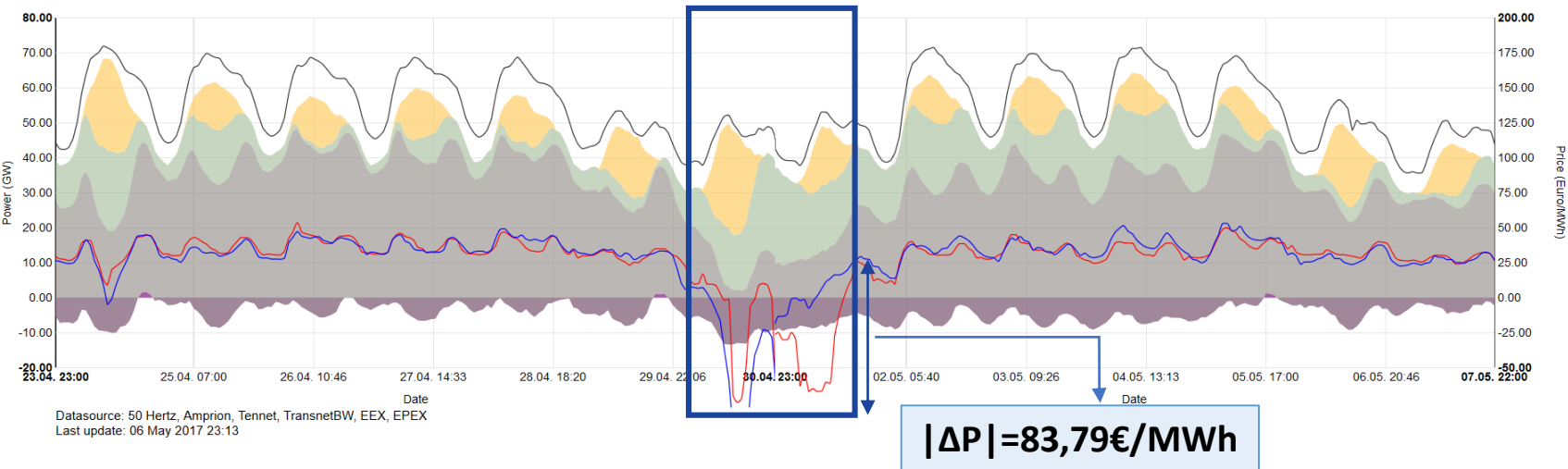
EXEMPLOS DE DIAGRAMAS DE CARGA

ESPANHA - 30 DE ABRIL 2017



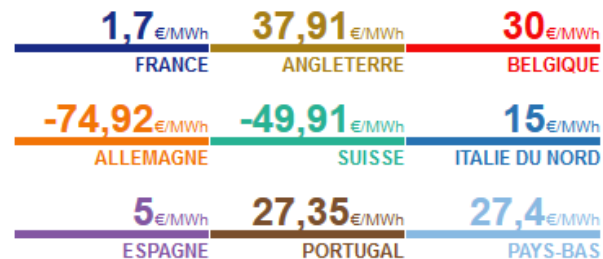
EXEMPLOS DE DIAGRAMAS DE CARGA

ALEMANHA - 30 DE ABRIL 2017



- Import Balance
- Day Ahead Auction (right axis)
- Conventional > 100 MW
- Intraday Continuous Average Price (right axis)
- Wind
- Intraday Continuous Low Price (right axis)
- Solar
- Intraday Continuous High Price (right axis)
- Load

Fonte: Fraunhofer ISE



Fonte: RTE-France



As centrais PRE no mercado serviços de
sistema



APREN Associação
de Energias
Renováveis



MERCADO DE SERVIÇOS DE SISTEMA

Em cada bloco horário de negociação surgem **diferenças entre a previsão e o real**



O Operador da Rede de Transporte (ORT) socorre-se da **potência** para subir/descer oferecida pelos Agentes de Mercado (AM) para corrigir as diferenças.

O ORT tem de manter sempre uma reserva de potência para subida/descida, para assegurar a segurança de funcionamento do sistema.





MERCADO DE SERVIÇOS DE SISTEMA

Os **Agentes de Mercado (AM)** compreendem as Unidades de Programação de **Compra (UPC)** e Unid. Programação de **Venda (UPV)**



Os AM fazem as suas ofertas horárias. Se acertarem nas suas previsões não haverá desvios entre Oferta e Procura.

Os DESVIOS, em unidades físicas, são a diferença entre o valor da oferta e o real entregue por cada UPC/UPV



Para cada hora o ORT tem um determinado **ENCARGO com a correção dos desvios**, que depois é repartido e imputado a cada UPC ou UPV que se desviou





MERCADO DE SERVIÇOS DE SISTEMA

Em Portugal as UPC ou UPV são sempre responsabilizadas pelos desvios de forma independente entre elas.

Os desvios positivos e negativos são tratados como um somatório em valor absoluto. O AM que desviou é sempre penalizado. Não há compensação entre os que desviaram positiva ou negativamente.

Em Espanha já não é assim. Se o Desvio Global for num sentido, o AM que desviou no sentido contrário não é penalizado.



TRATAMENTO DOS DESVIOS

EXEMPLO PARA AS OFERTAS NUMA HORA K

UP [MW]	A	B	C	D	E
Oferta (OMIE)	300	9	40	40	50
Valor REAL	0	8	50	30	50
Desvio	-300	-1	+10	-10	0

$$\text{Desvio Total [MW]} = \sum |\text{Desvios individuais}| = 321$$

Hipótese: encargo do ORT para corrigir Desvios de 5000 €

$$\text{Encargo c/ Erro A} = 300 / 321 \times 5000\text{€} = 4673 \text{ €}$$

$$\text{Encargo c/ Erro B} = 1 / 321 \times 5000\text{€} = 15,5 \text{ €}$$

$$\text{Encargo c/ Erro C} = 10 / 321 \times 5000\text{€} = 155,7 \text{ €}$$

$$\text{Encargo c/ Erro D} = 10 / 321 \times 5000\text{€} = 155,7 \text{ €}$$

$$\text{Encargo c/ Erro E} = -0 / 321 \times 5000\text{€} = 0 \text{ €}$$

327€



TRATAMENTO DOS DESVIOS

EXEMPLO PARA AS OFERTAS NUMA HORA K COM UM AGRUPAMENTO

UPV [MW]	A	B	C	D	E
Oferta (OMIE)	300	9	40	40	50
Valor REAL	0	8	50	30	50
Desvio	-300	-1	+10	-10	0

As centrais B, C e D constituem um agrupamento de Venda - UPV

As centrais A e E continuam como UPV individuais

$$\text{Desvio Total [MW]} = \sum |\text{Desvios individuais}| = 301$$

Em relação ao caso anterior

$$\text{Encargo c/ Erro A} = 300 / 301 \times 5000\text{€} = 4983 \text{ €}$$

A: Agravamento de 310€

$$\text{Encargo c/ Erro B+C+D} = 1 / 301 \times 5000\text{€} = 17 \text{ €}$$

Grupo : Redução de 310€

$$\text{Encargo c/Erro E} = 0 / 301 \times 5000\text{€} = 0 \text{ €}$$

E: Mantém 0€



SÍNTESE DO MERCADO SECUNDÁRIO EM PORTUGAL



As UPs oferecem em mercado, agregadas da seguinte forma:

As pequenas PRE em mercado ...

Oferecem isoladamente, sem agregador, e não têm condições de fornecerem serviços de regulação no mercado secundário

As pequenas PRE com FiT...

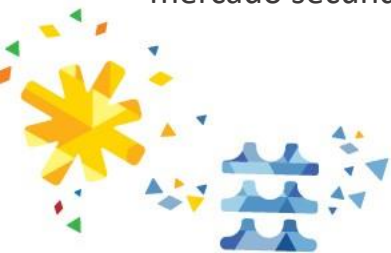
são agregadas pelo Comercializador de Último Recurso e os seus desvios são socializados

As hídricas em mercado...

São agregadas por bacias hidrográfica (áreas de balanço) e fornecem serviços de regulação no mercado secundário (Nota: as pequenas hídricas do mesmo AM podem agregar com as grandes)

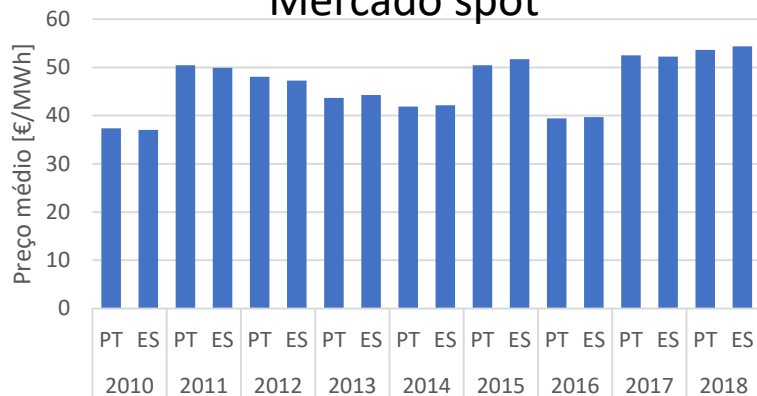
As PRO térmicas...

Oferecem de forma desagregada por grupo térmico e fornecem serviços de regulação no mercado secundário

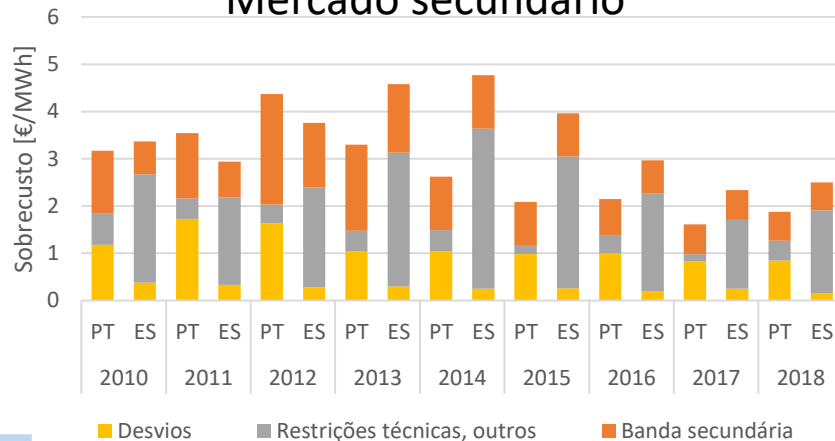


PREÇOS NO MIBEL - HISTÓRICO

Mercado spot



Mercado secundário



- O mercado spot tem preços idênticos em PT e em ES – os sistemas estão bem interligados atendendo às características dos seus parques produtores;
- Em Espanha subsistem importantes restrições técnicas na operação da rede, e em Portugal não;
- O custo dos desvios é em PT de 0,85€/MWh e em ES de 0,15€/MWh.



CONCLUSÕES

- Existência de um **Agregador para as PRE em Mercado**
 - **Adaptar Mercado spot a intervalos mais curtos**
 - PRE deveriam ter condições para fornecerem **serviços de regulação no mercado secundário**
 - **Harmonização dos esquemas remuneratórios** entre grandes centrais e as PRE preparando a sua equitativa sua transição para mercado
 - Promover um **regime concorrencial mais equitativo para todas as UPs**
- 



Obrigado!

Para mais informação consulte: www.apren.pt
ou envie-nos um e-mail para dep.tecnico@apren.pt