

A Construção do Mercado Europeu de Eletricidade

Situação atual e perspetivas futuras

Jorge Sousa



ISEL
INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DE LISBOA

Professor Coordenador ISEL
Investigador INESC-ID
Lisboa | PORTUGAL
jsousa@isel.pt



AGENDA

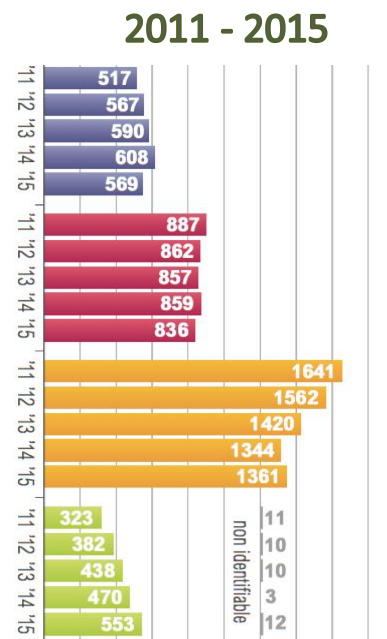
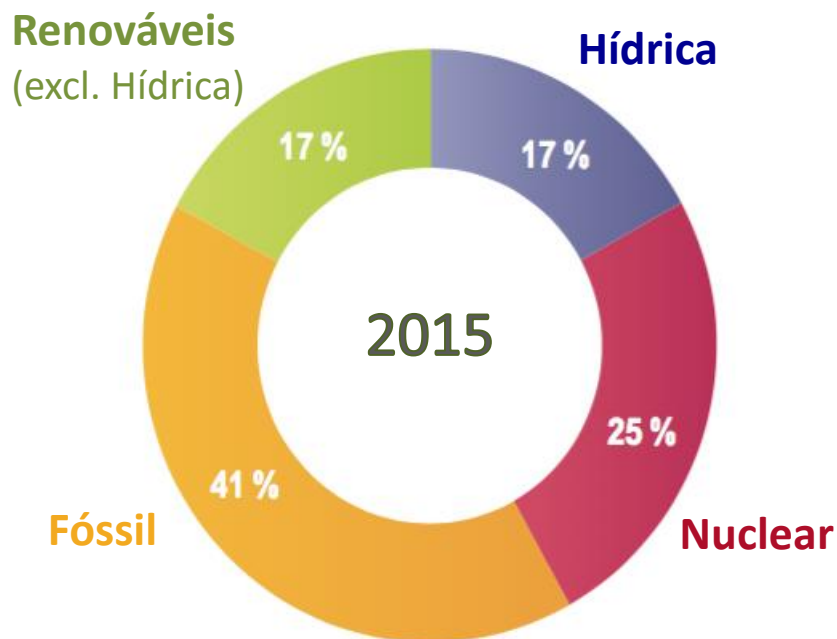
- 1. Breve caracterização do sistema elétrico europeu:**
Consumo e geração
- 2. Integração de renováveis no sistema elétrico:**
Forte penetração de renováveis (não despacháveis) no sistema europeu
- 3. Evolução do mercado interno de eletricidade:**
Integração de mercados regionais
- 4. Perspetivas futuras:**
Mercado de longo prazo com incentivos ao investimento e mercado de serviços de sistema

Breve Caracterização do Sistema Elétrico (2015)

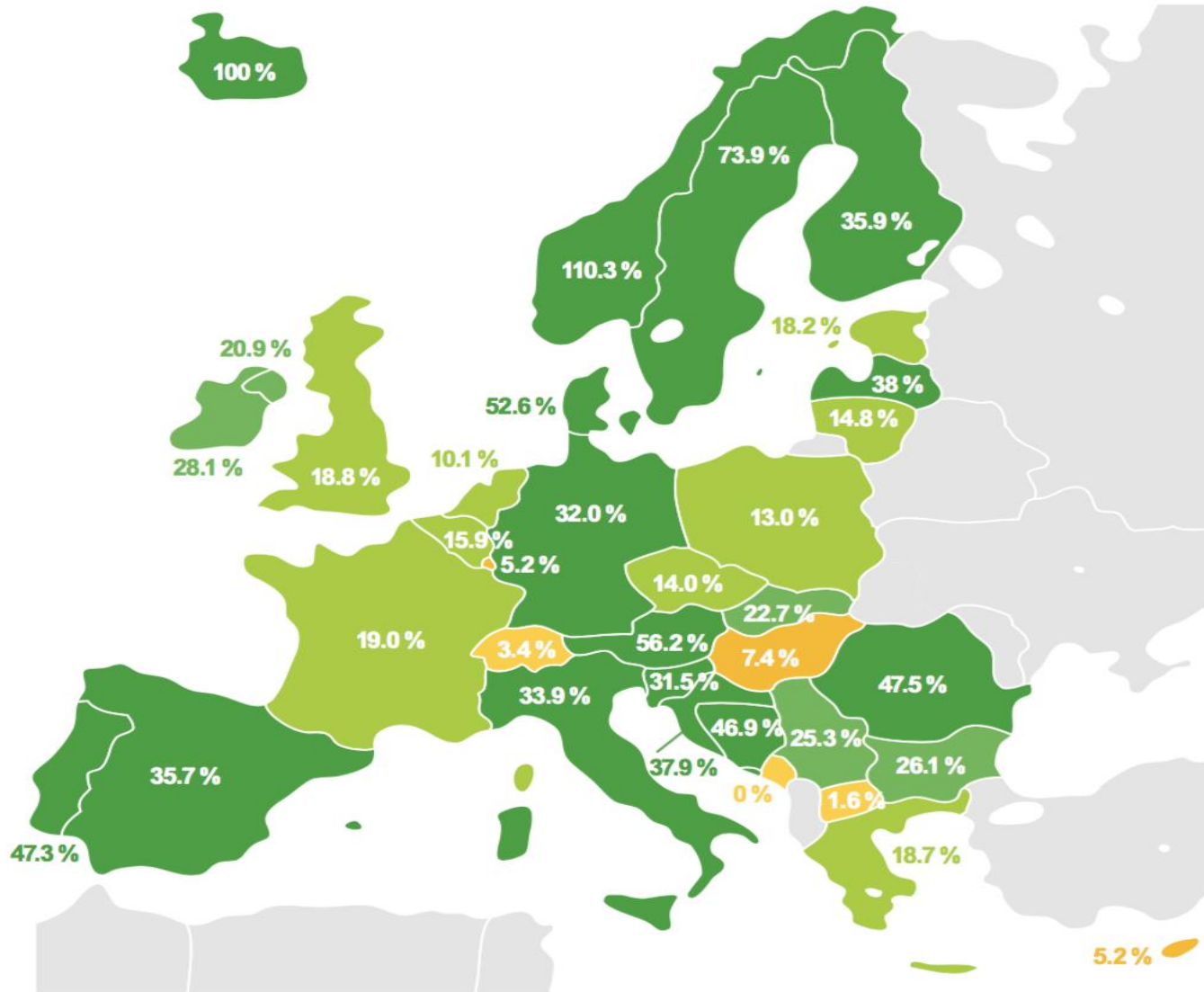
Consumo e geração

Crescimento de renováveis variáveis

- **1 030 GW de capacidade instalada** (46% fóssil, 42% renovável, 12% nuclear)
- **528 GW de ponta**
- **3 278 TWh de consumo** (41% fóssil, 34% renovável, 25% nuclear)

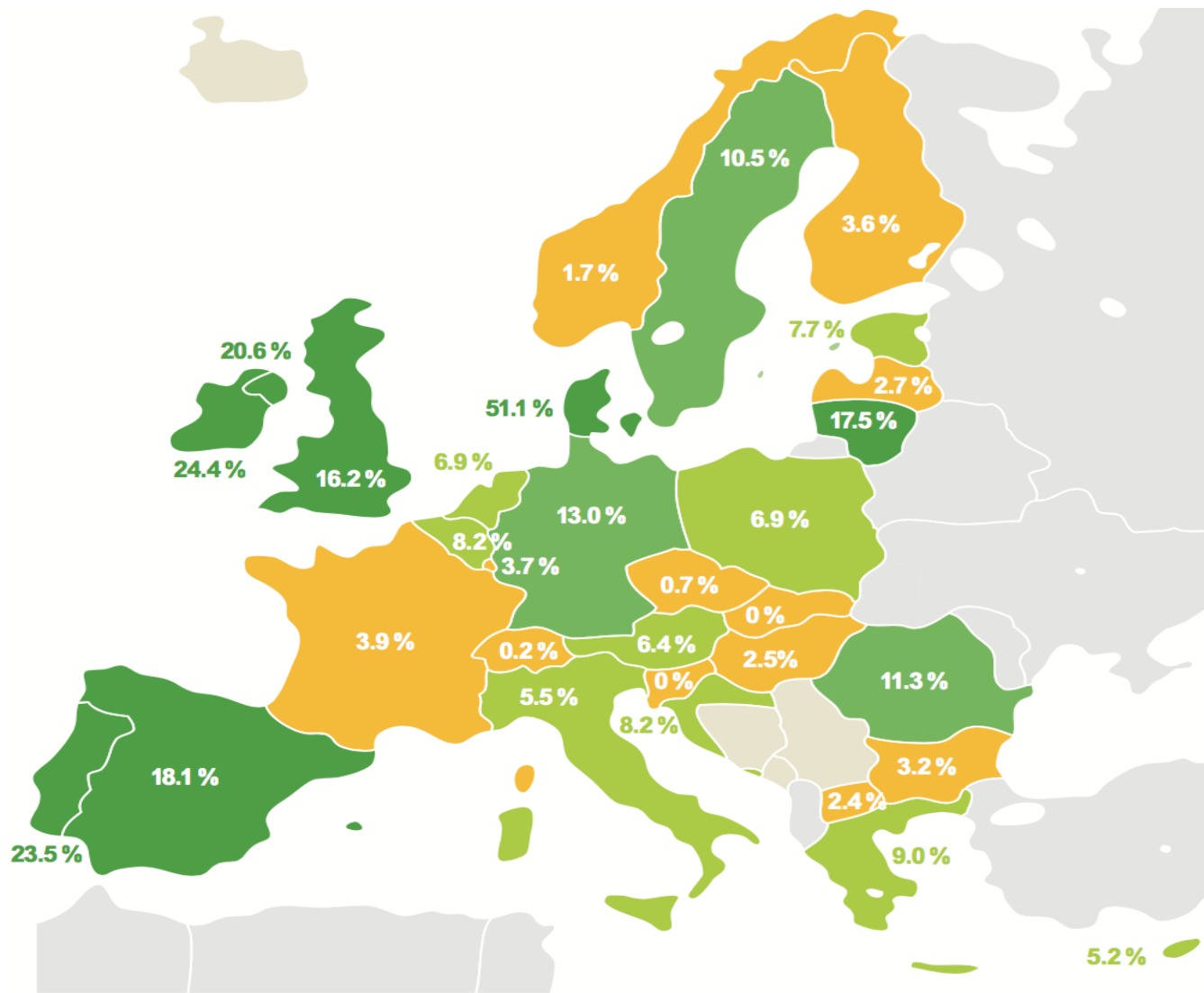


Consumo coberto por RENOVÁVEIS 2015



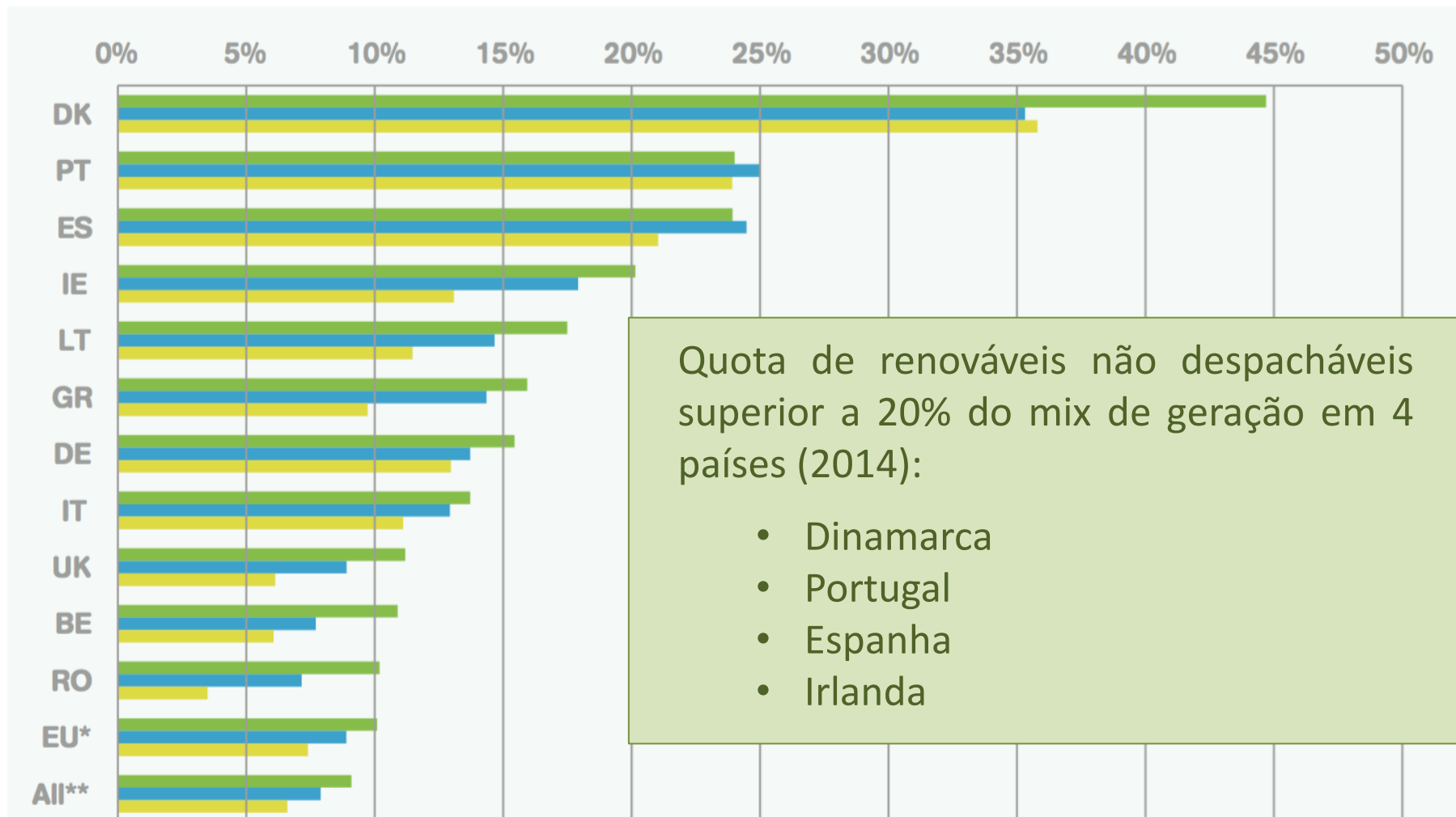
Consumo coberto por EÓLICA

2015



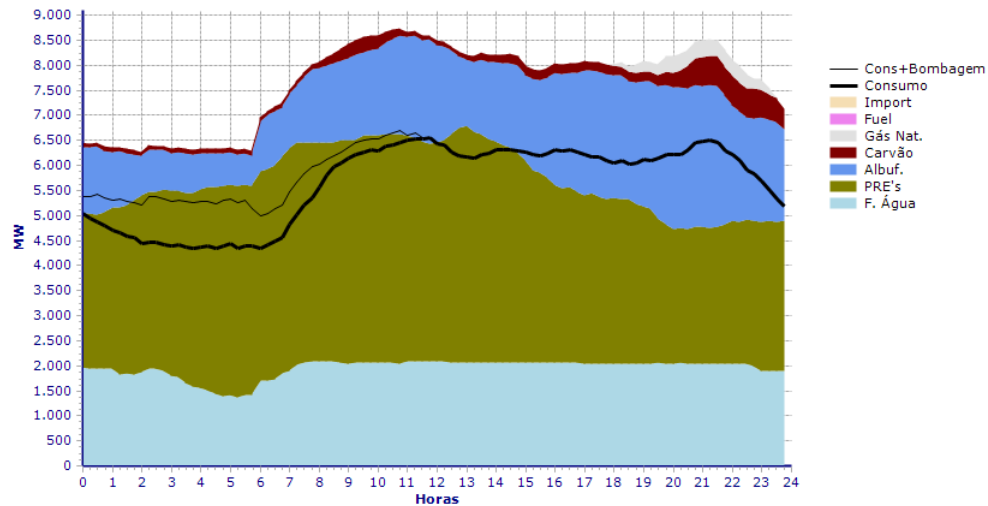
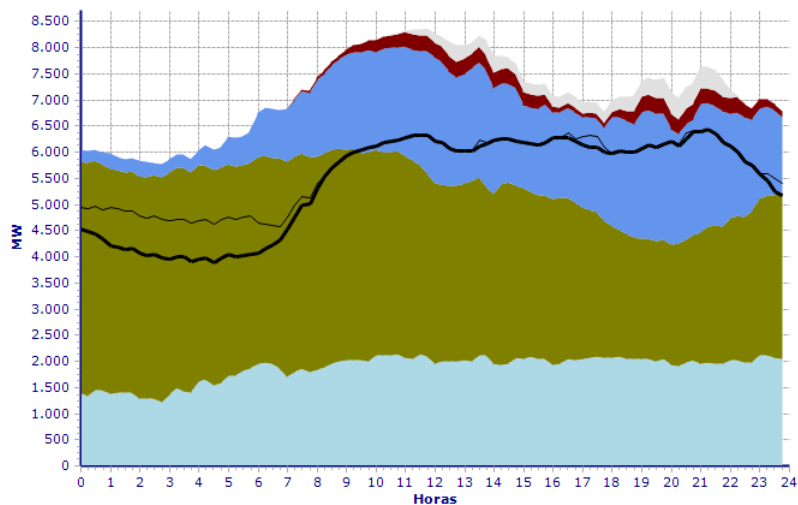
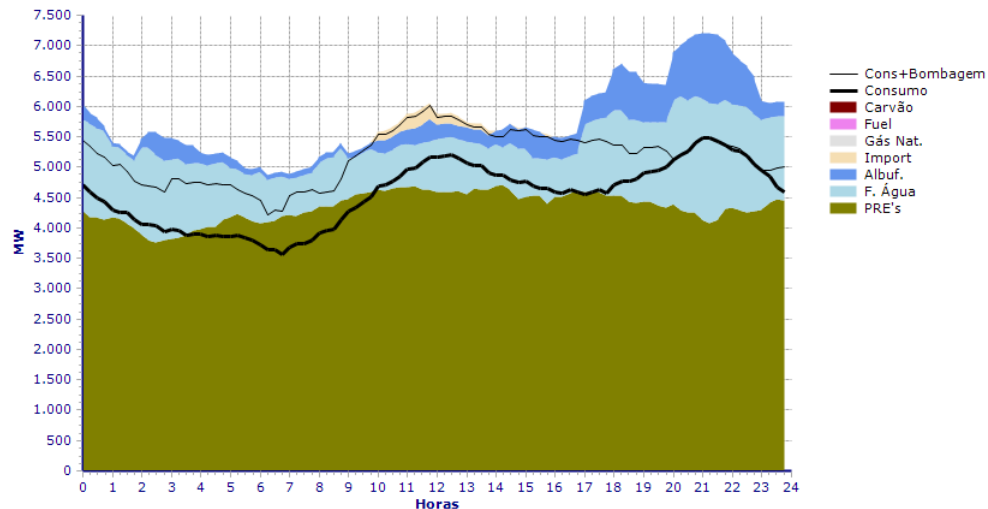
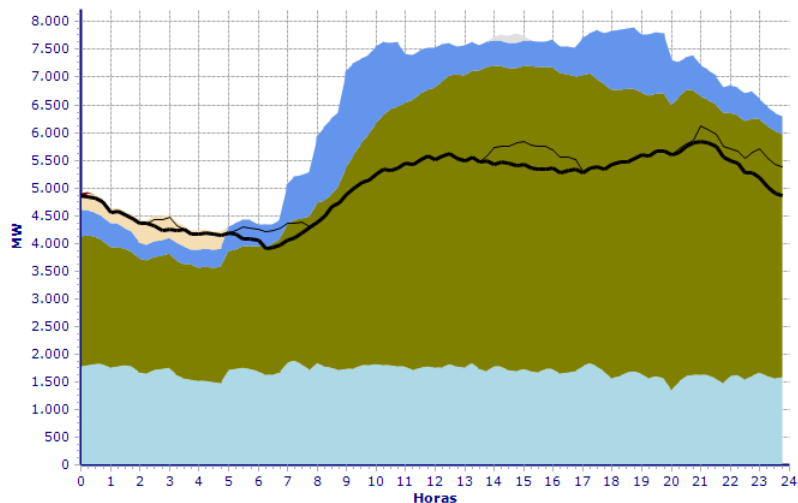
Quota de Renováveis Variáveis (2012, 2013, 2014)

A quota de produção a partir de fontes renováveis não despacháveis (eólica, solar, ...) tem um valor expressivo em diversos países



Portugal – 4 dias consecutivos só com renováveis

De 7 a 10 de maio de 2016 a produção renovável foi superior ao consumo



AS CINCO DIMENSÕES DA UNIÃO ENERGÉTICA

EURELECTRIC (Dezembro 2015)

INTERNAL
ENERGY
MARKET



ENERGY
EFFICIENCY



DECARBONISATION



SECURITY
OF SUPPLY

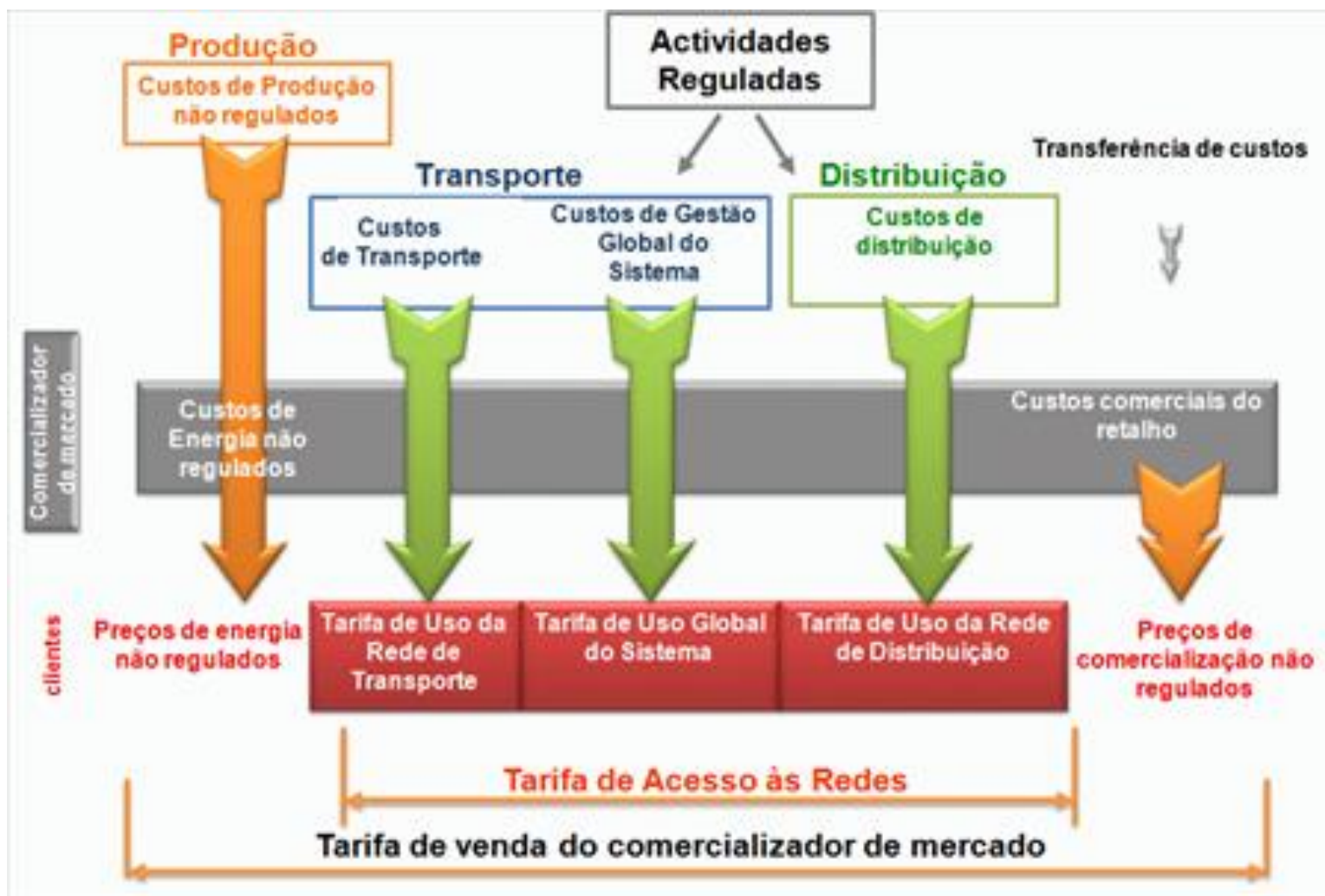


INNOVATION



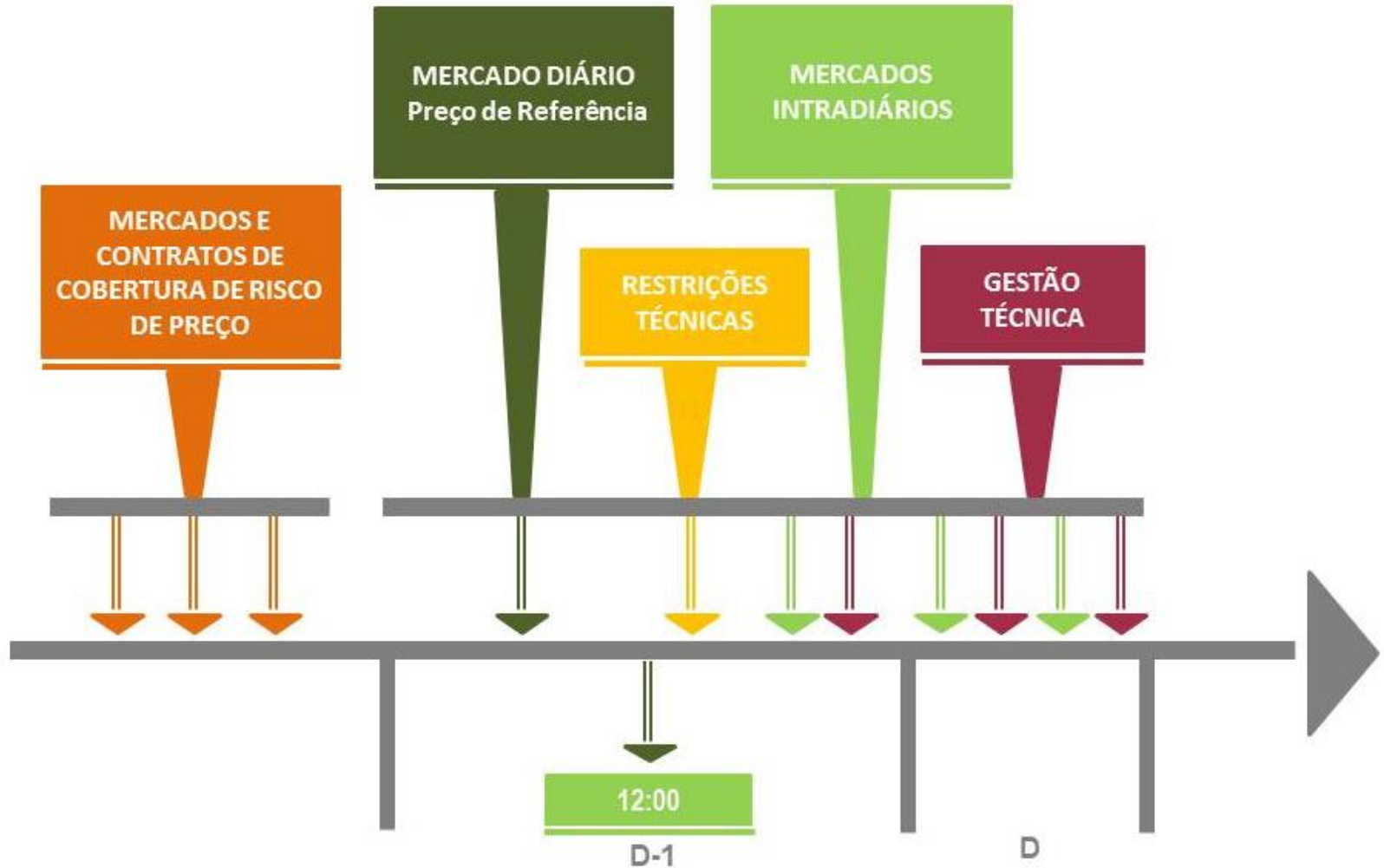
Atividades Reguladas e Concorrenciais

A composição da tarifa de energia elétrica considerando as atividades reguladas (redes) e concorrenciais (produção e comercialização)



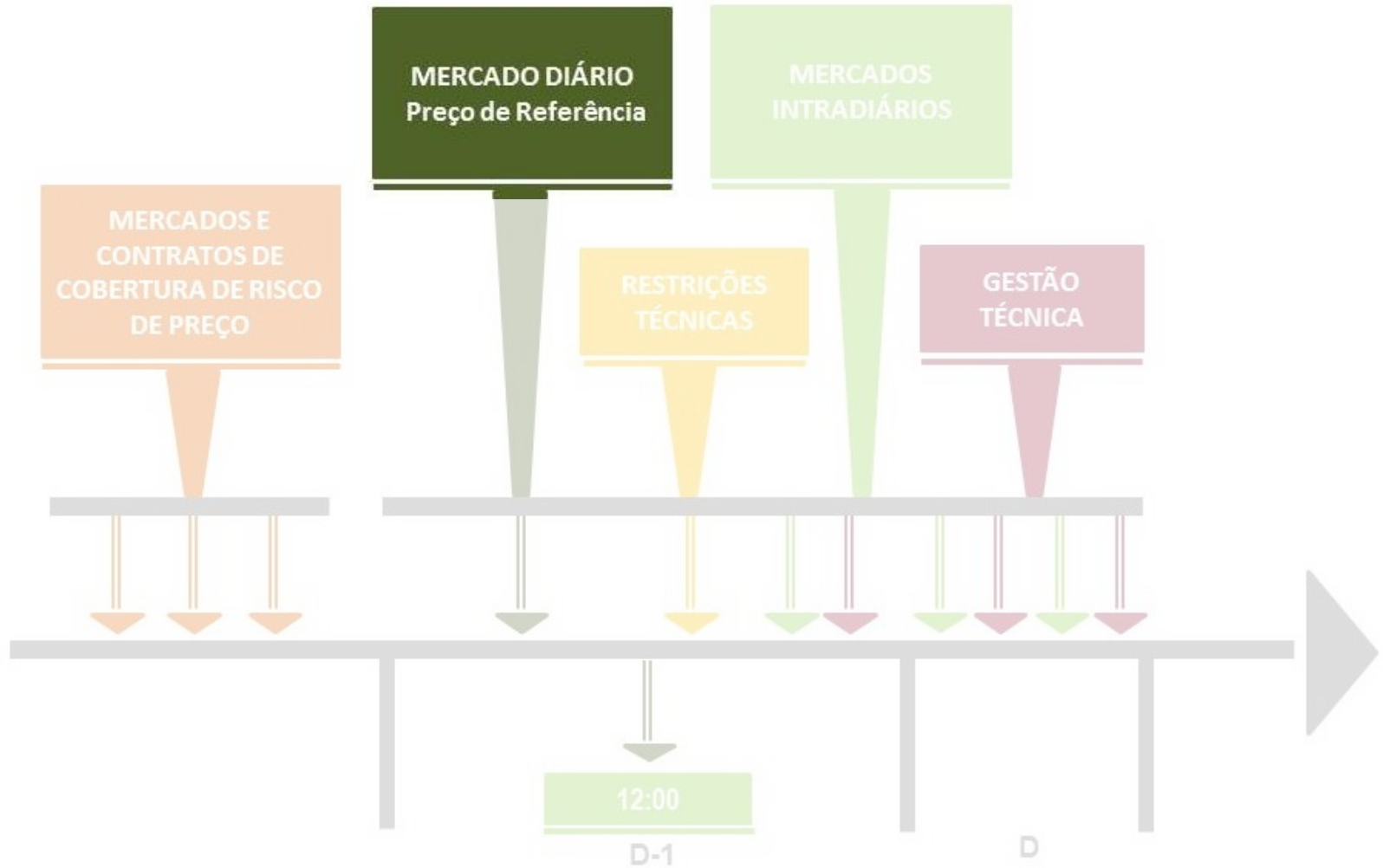
Negociação da Energia Elétrica em Mercados Grossistas

Diversos prazos para a negociação da energia elétrica nos mercados grossistas: de 2 anos a tempo-real



Mercado diário

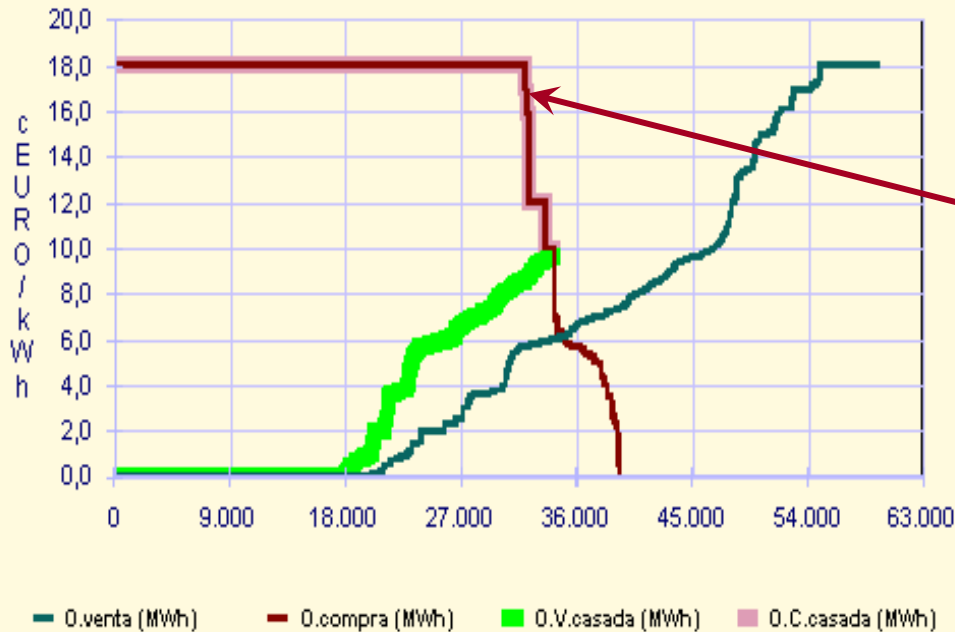
Mercado diário com licitações realizadas no dia anterior para cada uma das 24 horas do dia seguinte (Day-Ahead)



Mercado Diário

Licitações de compra e curva da procura

Mercado diário - Hora 20 - 29/10/2008



As licitações de compra são ordenadas de forma decrescente para que as ofertas de preço superior tenham prioridade sobre as ofertas de preço inferior

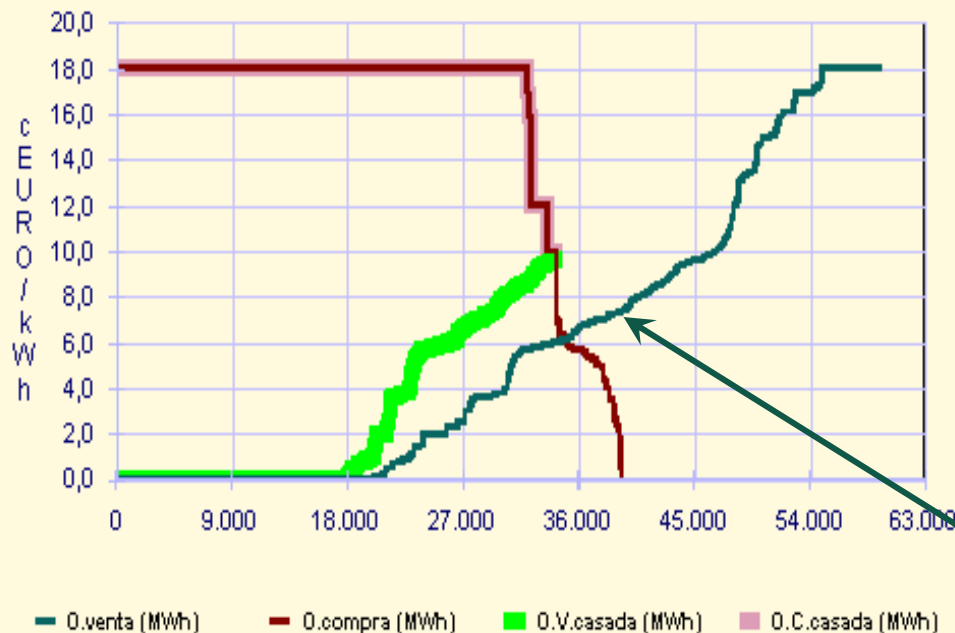
Licitações de compra

Hora	Fecha	Pais	Oferta	Energia [MWh]	Preço [c€/KWh]	O/C
20	29/10/2008	MI	C	6.521,0	18,030	O
20	29/10/2008	MI	C	11,1	18,030	O
20	29/10/2008	MI	C	2.563,0	18,030	O
20	29/10/2008	MI	C	15,0	18,030	O
...						
20	29/10/2008	MI	C	19,0	17,400	O
20	29/10/2008	MI	C	10,0	17,167	O
20	29/10/2008	MI	C	40,0	17,100	O
20	29/10/2008	MI	C	30,0	16,985	O
...						
20	29/10/2008	MI	C	90,0	5,655	O
20	29/10/2008	MI	C	90,0	5,654	O
...						
20	29/10/2008	MI	C	52,0	2,500	O
20	29/10/2008	MI	C	138,0	2,342	O
20	29/10/2008	MI	C	72,0	2,135	O
20	29/10/2008	MI	C	138,0	1,813	O
20	29/10/2008	MI	C	54,0	0,500	O
20	29/10/2008	MI	C	0,1	0,100	O
20	29/10/2008	MI	C	1,0	0,100	O
20	29/10/2008	MI	C	0,1	0,001	O
20	29/10/2008	MI	C	0,1	0	O

Mercado Diário

Licitações de venda e curva da oferta

Mercado diário - Hora 20 - 29/10/2008



Licitações de venda

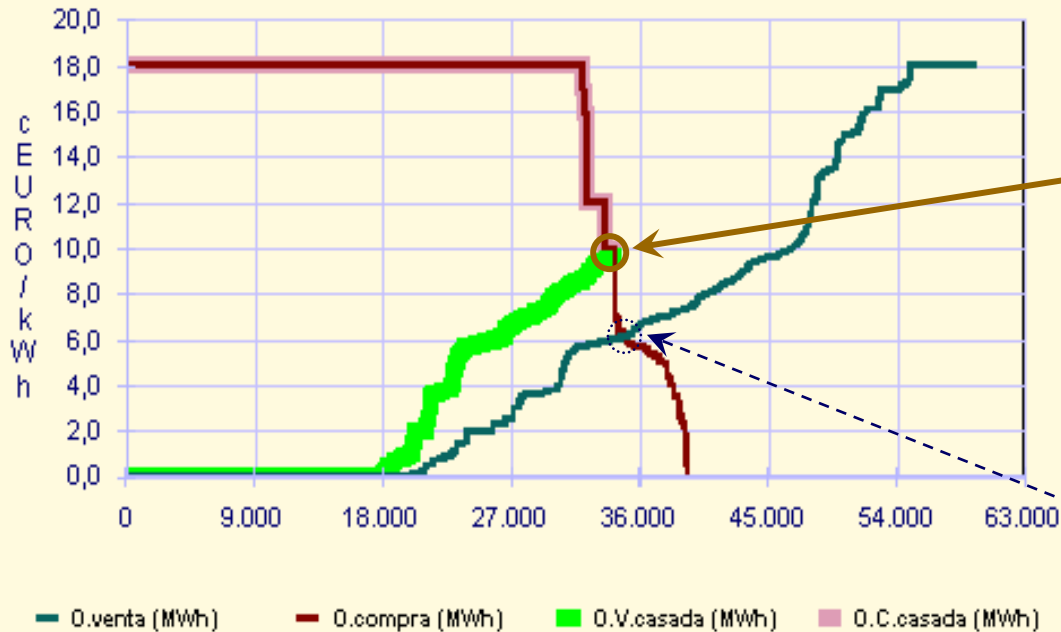
Hora	Fecha	Pais	Oferta	Energia [MWh]	Preço [c€/kWh]	O/C
20	29/10/2008	MI	✓	1,0	0	O
20	29/10/2008	MI	✓	0,1	0	O
20	29/10/2008	MI	✓	0,3	0	O
20	29/10/2008	MI	✓	23,2	0	O
...						
20	29/10/2008	MI	✓	72,0	0,010	O
20	29/10/2008	MI	✓	67,0	0,010	O
20	29/10/2008	MI	✓	215,0	0,013	O
20	29/10/2008	MI	✓	215,0	0,013	O
...						
20	29/10/2008	MI	✓	90,0	2,000	O
20	29/10/2008	MI	✓	762,8	2,300	O
...						
20	29/10/2008	MI	✓	100,0	9,334	O
20	29/10/2008	MI	✓	60,0	9,392	O
20	29/10/2008	MI	✓	60,0	9,400	O
20	29/10/2008	MI	✓	223,6	9,406	O
20	29/10/2008	MI	✓	15,0	9,407	O
20	29/10/2008	MI	✓	177,6	9,456	O
20	29/10/2008	MI	✓	10,0	9,473	O
20	29/10/2008	MI	✓	45,0	9,500	O
20	29/10/2008	MI	✓	90,0	9,501	O

As licitações de venda são ordenadas de forma crescente para que as ofertas de preço inferior tenham prioridade sobre as ofertas de preço superior

Mercado Diário

Preço e quantidade de fecho do mercado e licitações de venda e de compra casadas

Mercado diario - Hora 20 - 29/10/2008



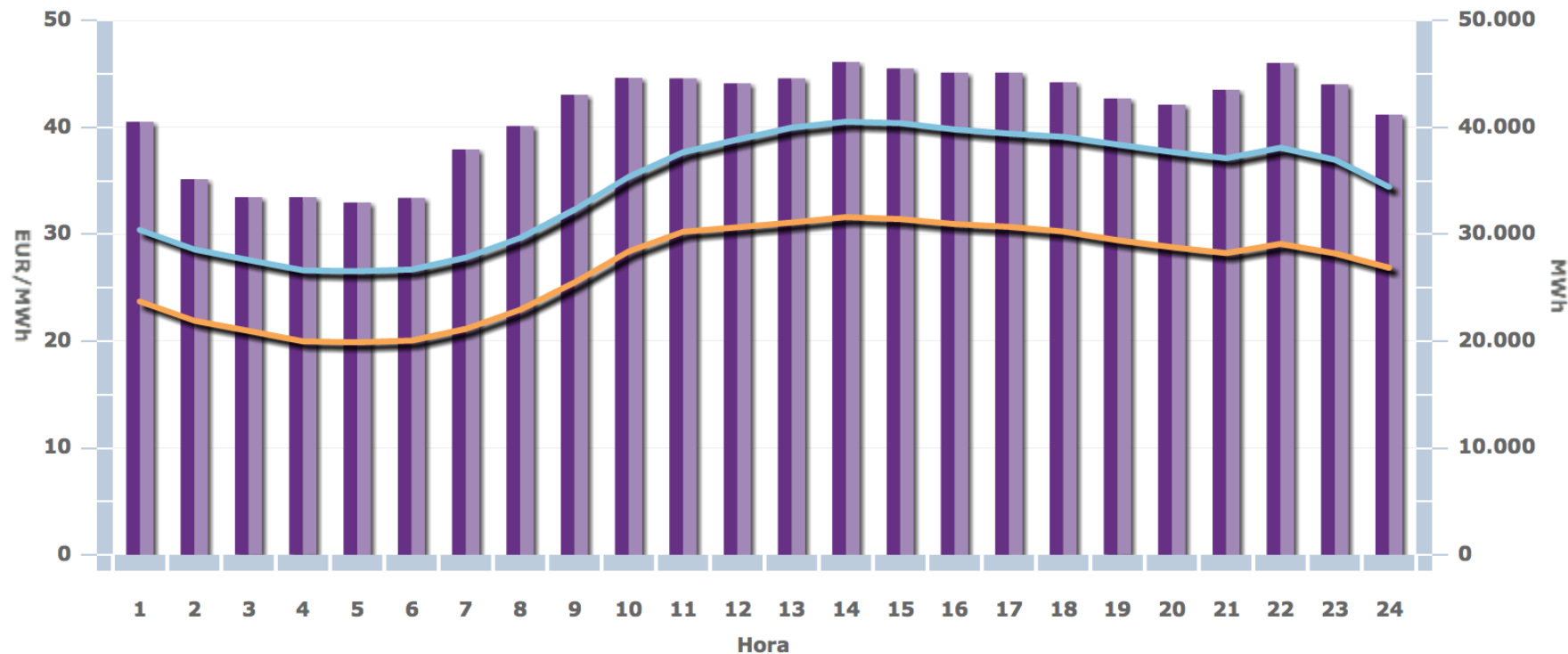
Devido a outras restrições podem existir ofertas com mérito económico que não casam e o **preço de fecho** é então dado pela intersecção da curva da oferta casada com a curva da procura casada

O preço de fecho é estabelecido pela intersecção da curva da oferta com a curva da procura

Mercado Diário

Preço horário para o dia seguinte do OMIE

Preço Portugal e Espanha iguais – não houve Market Splitting



Preços marginais sistema espanhol

Preços marginais sistema português

Energia negociada Mercado Diário

Energia Mercado Ibérico incluindo bilaterais

• Média aritmética dos preços marginais:

• Sistema eléctrico espanhol 41,38 EUR/MWh

• Sistema eléctrico Português 41,38 EUR/MWh

• Energia MIBEL 641.872,40 MWh

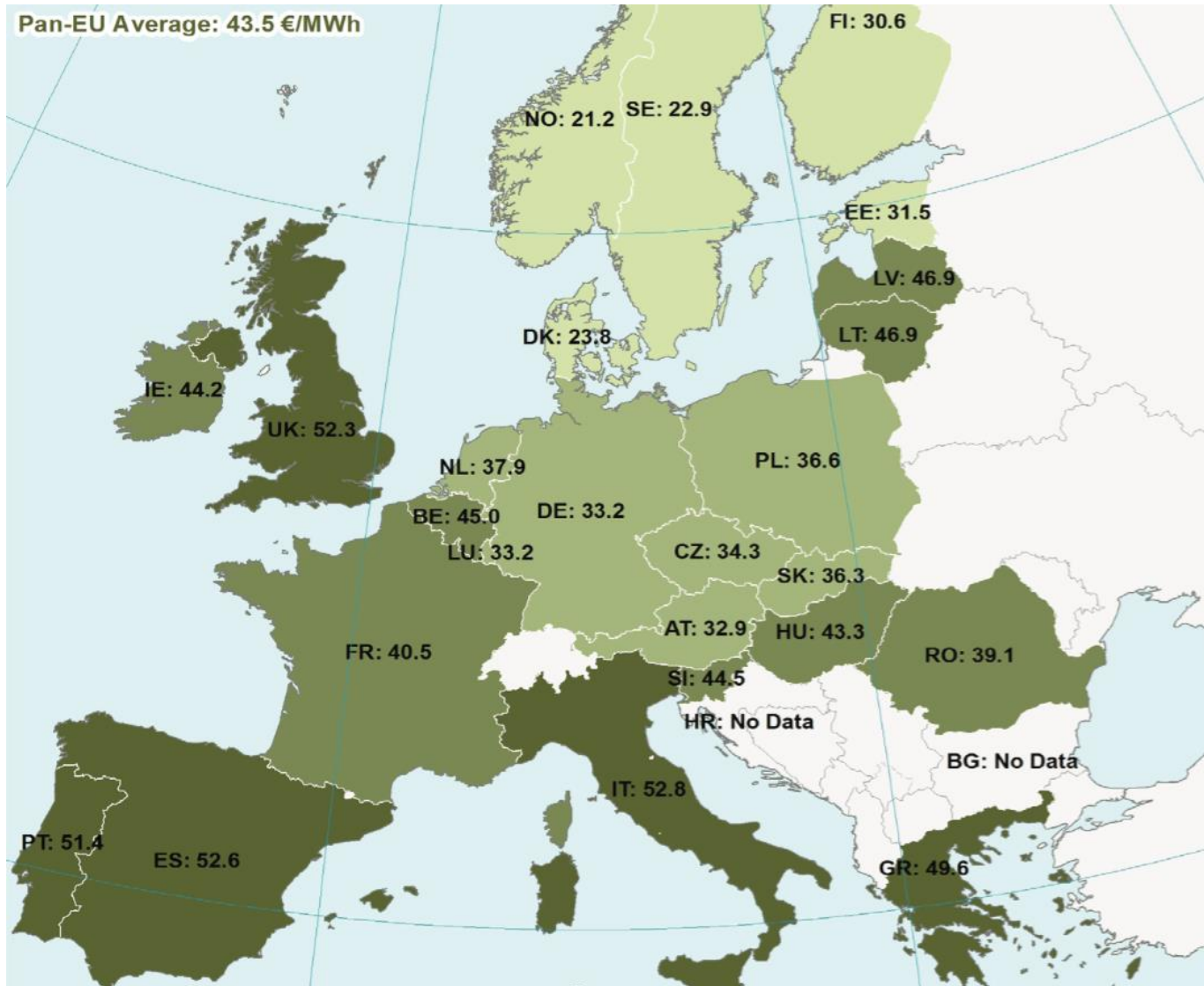
PCR – Price Coupling of Regions

Integração de mercados através de algoritmo de convergência de preços spot (EUPHEMIA, 2014) - 23 países com 90% consumo



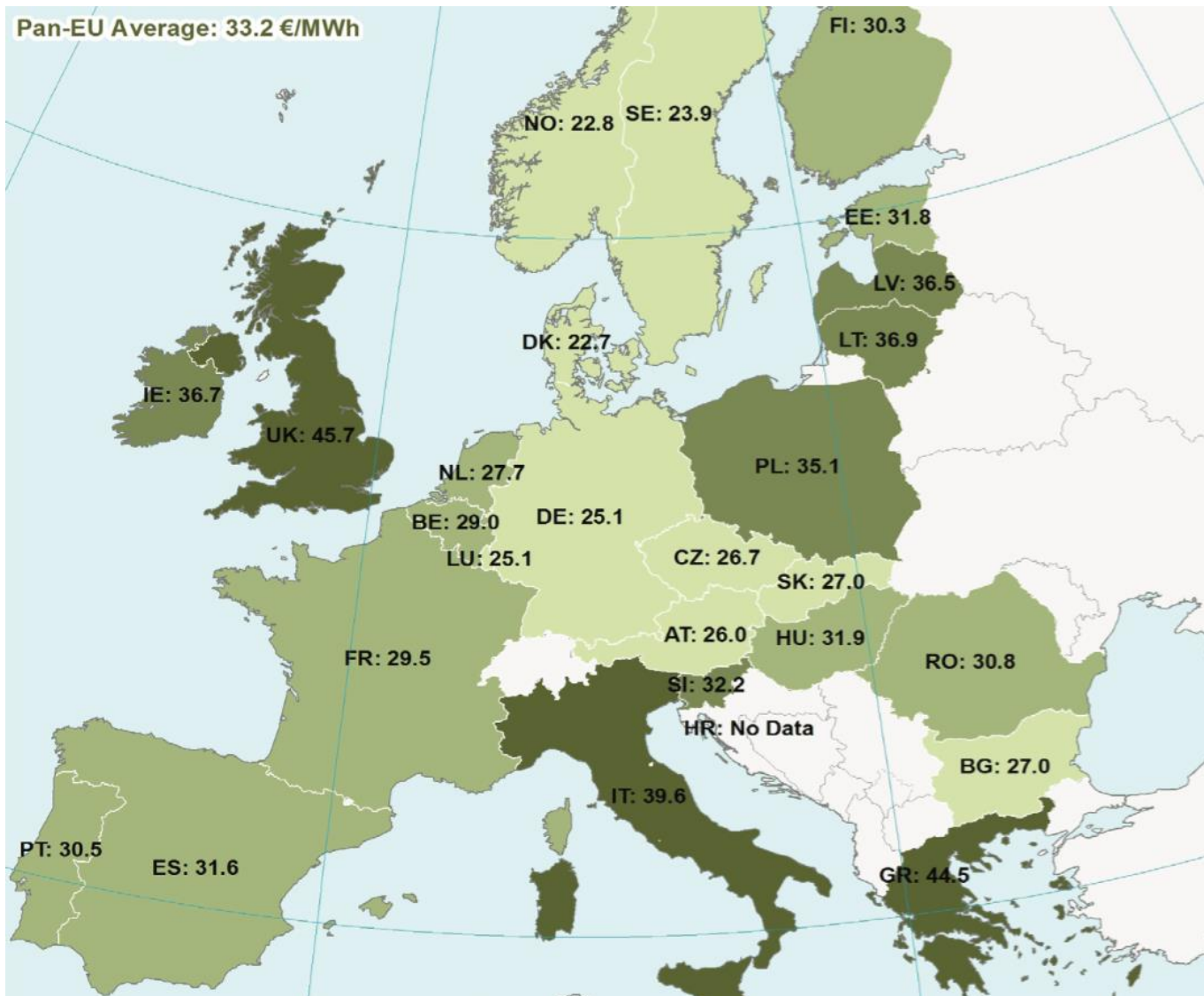
Preço Grossista de Eletricidade

Diversos mercados europeus, 4º Trimestre 2015



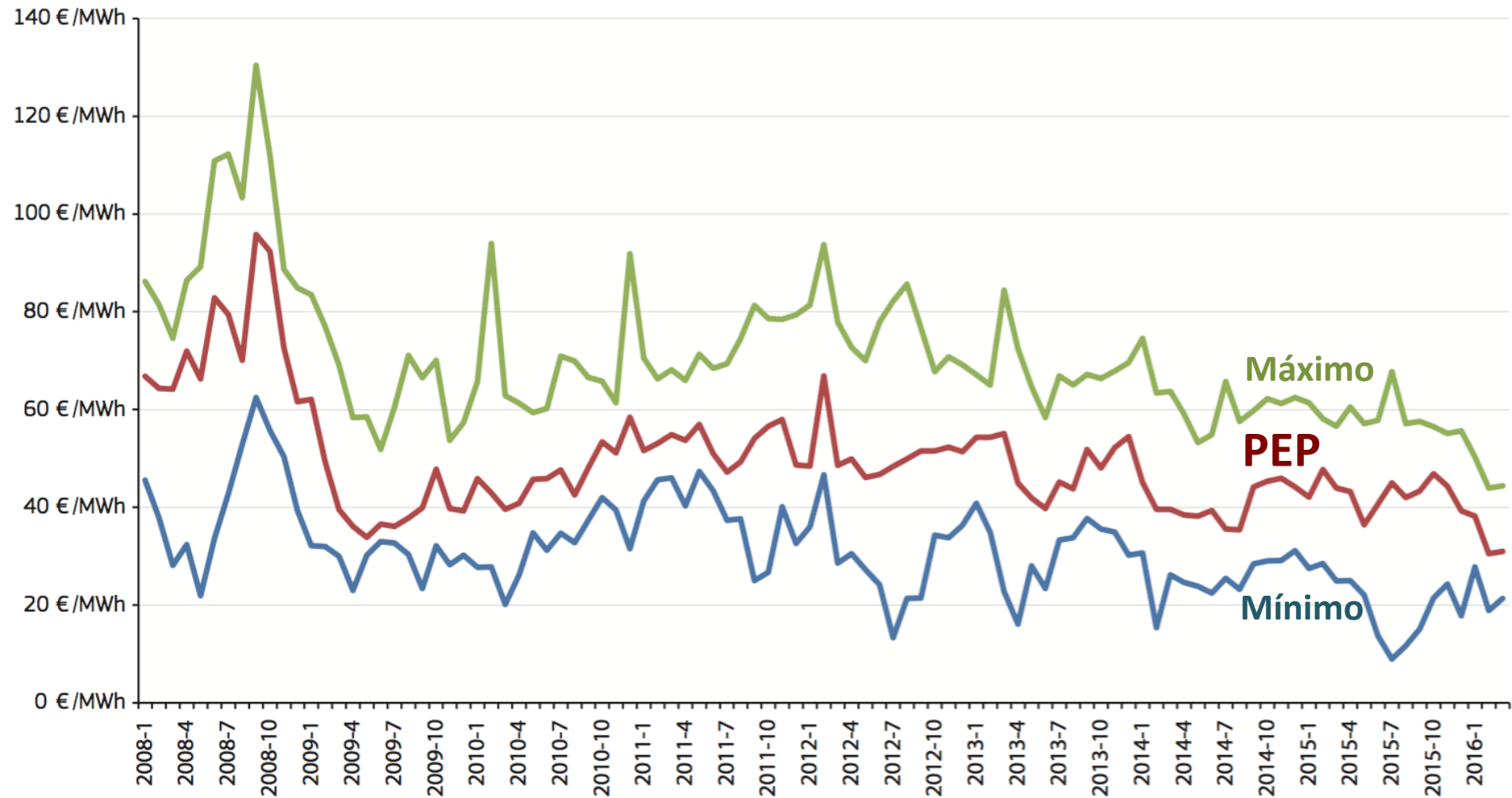
Preço Grossista de Eletricidade

Diversos mercados europeus, 1º Trimestre 2016



Preço Grossista de Eletricidade

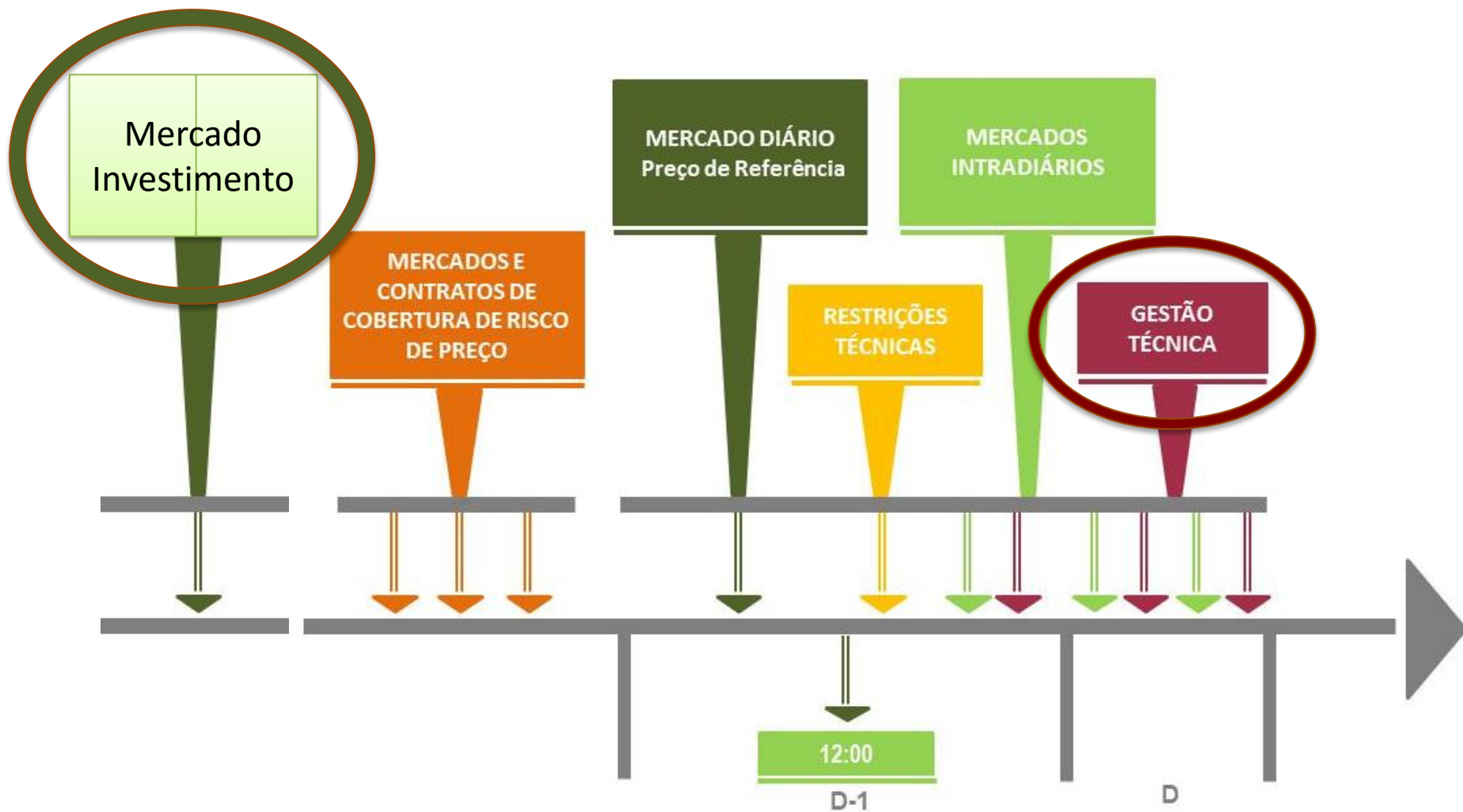
Convergência de preços (PEP – Pan-European Price)



Os Mercados do Futuro

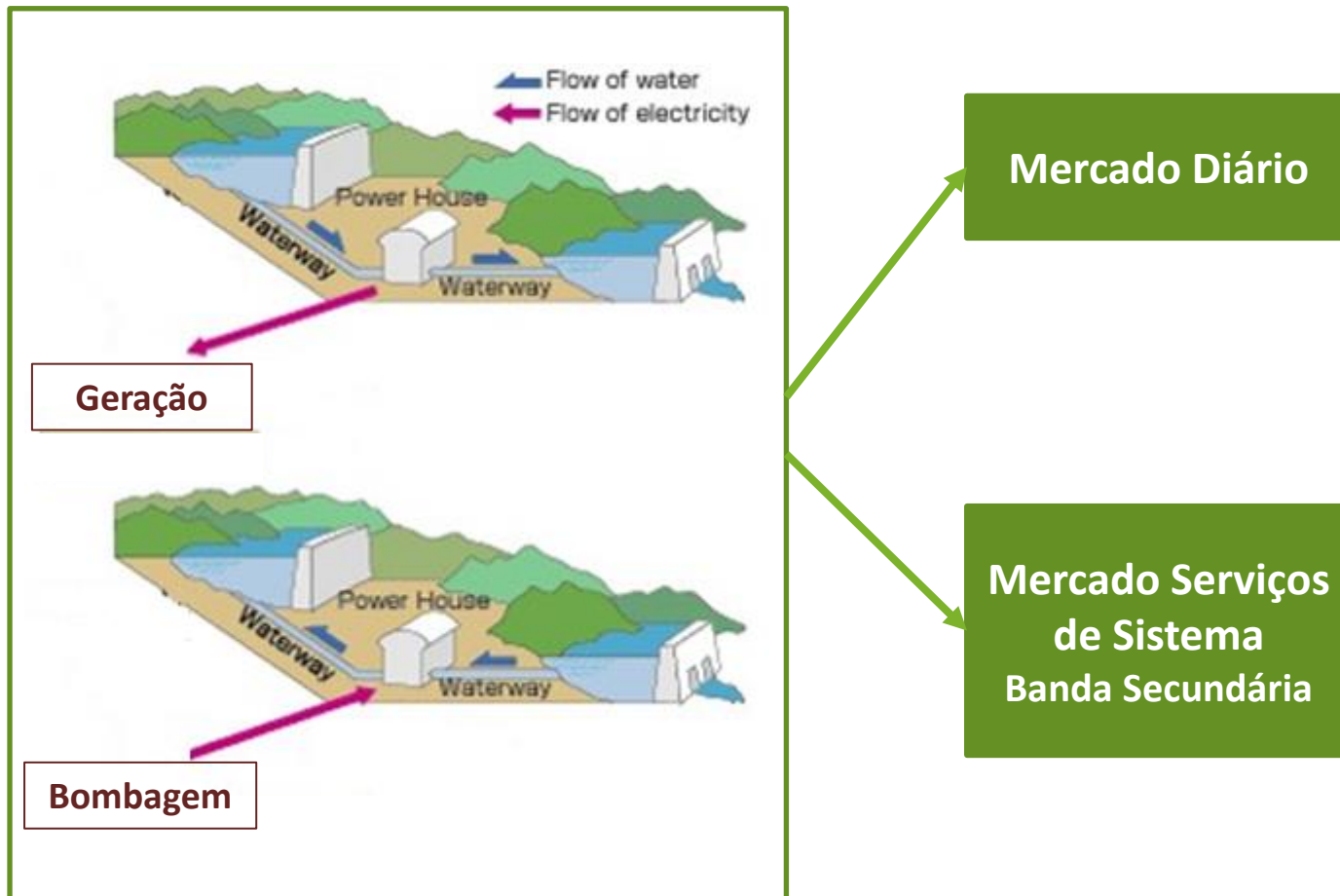
Longo-prazo: desenho de mercado com incentivos ao investimento

Curto-prazo: aprofundamento e integração dos serviços de sistema

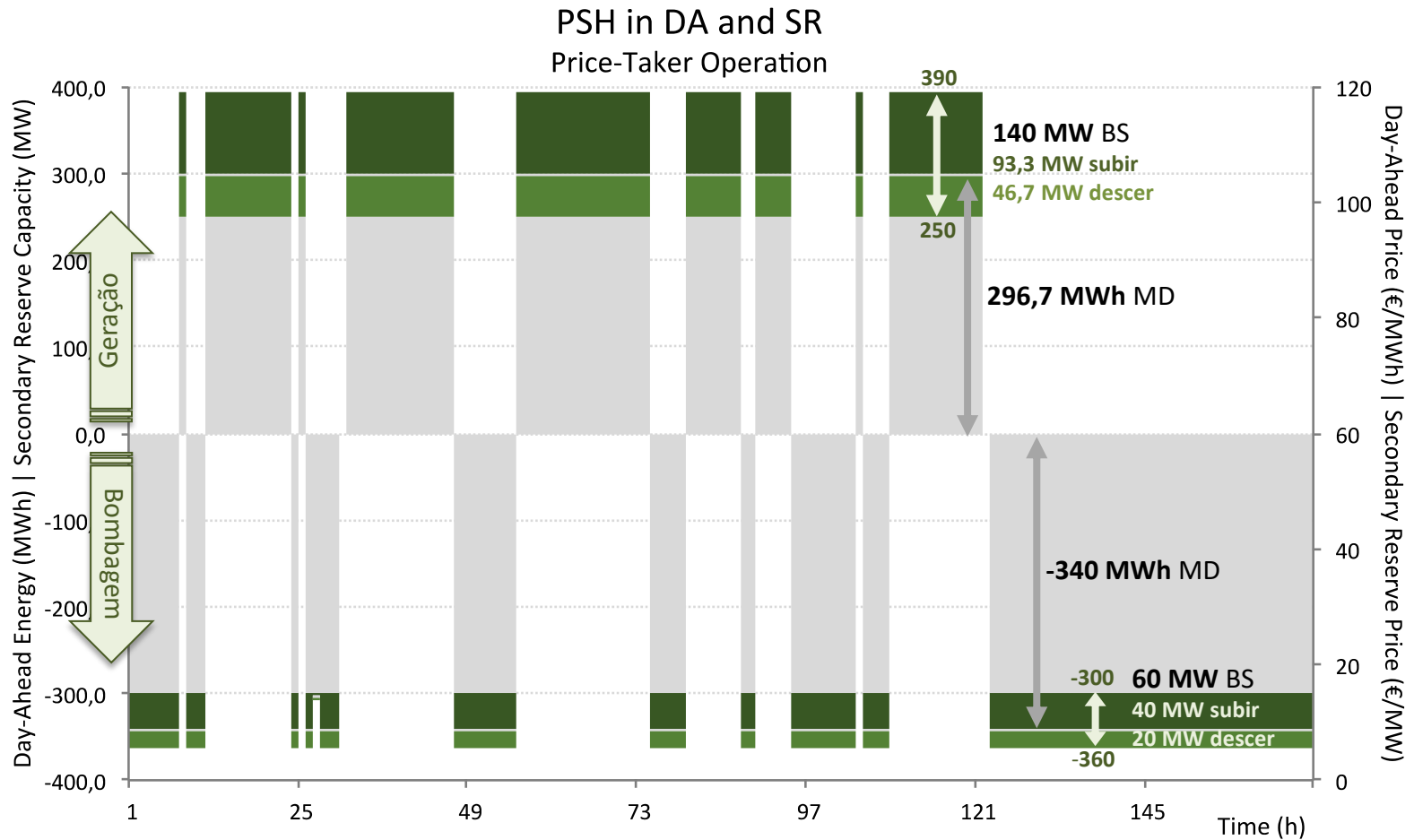


Mercado de serviços de sistema

Operação de uma central hídrica reversível (com bombagem) que atua no mercado diário e no mercado de serviços de sistema

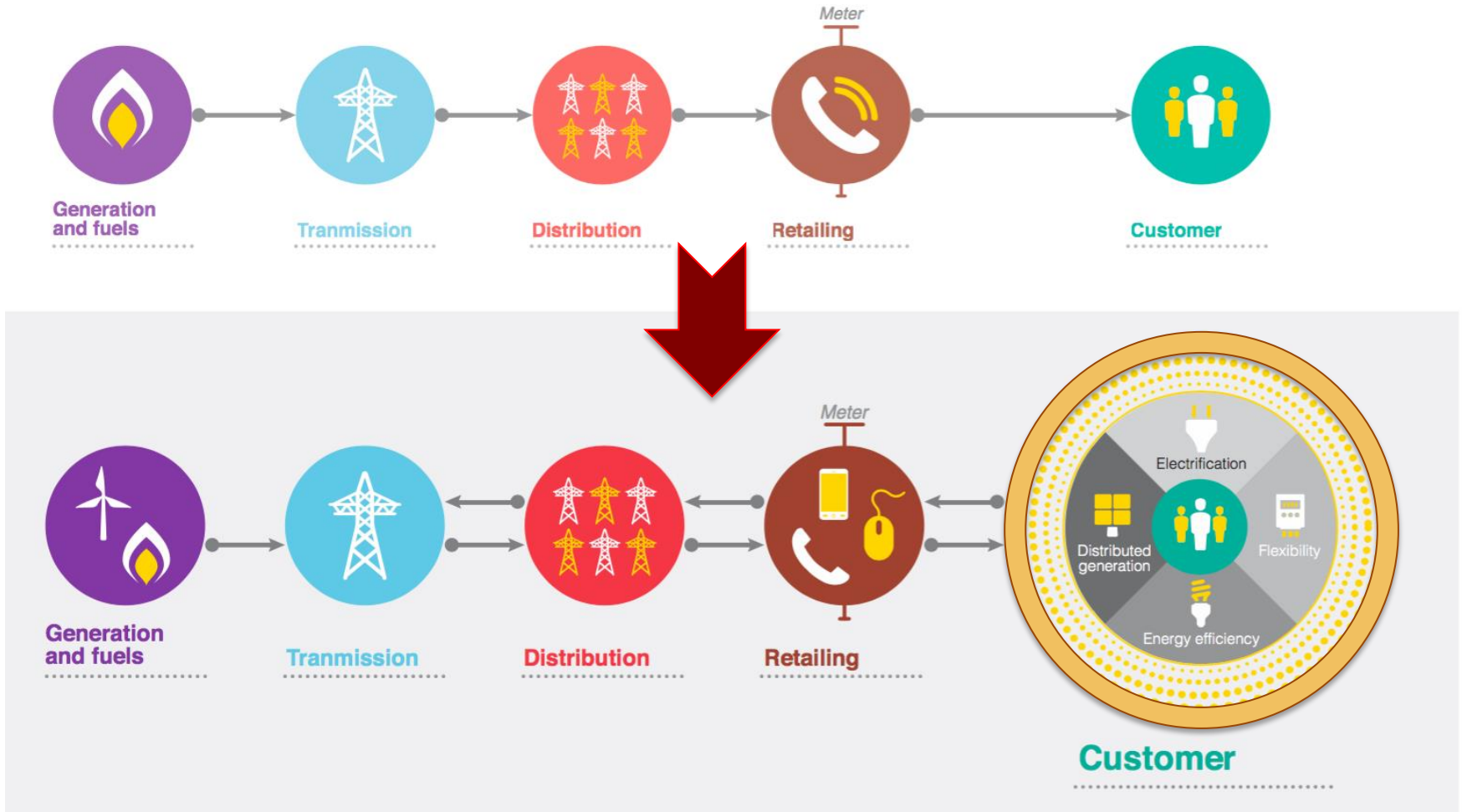


Receitas adicionais do mercado de serviços de sistema incentivam a central a ajustar geração/bombagem no MD, aumentando assim a flexibilidade disponível no sistema (banda secundária)



A Transição Energética

De um sistema centrado no produtor para um sistema futuro centrado no consumidor (Smartgrid)





Obrigado pela atenção !!

Questões ??

Jorge Sousa

Professor Coordenador ISEL

Investigador INESC-ID

Lisboa | PORTUGAL

jsousa@isel.pt



ISEL
INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DE LISBOA

