

# **Financiamento de Medidas de Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica no âmbito do PPEC**

Pedro Verdelho

Lisboa, 5 Abril 2011

**Terças em Rede,  
RNAE e Lisboa E-Nova**



# Agenda

1. Enquadramento

2. O PPEC

3. Resultados do PPEC

4. Medição e Verificação PPEC 2007

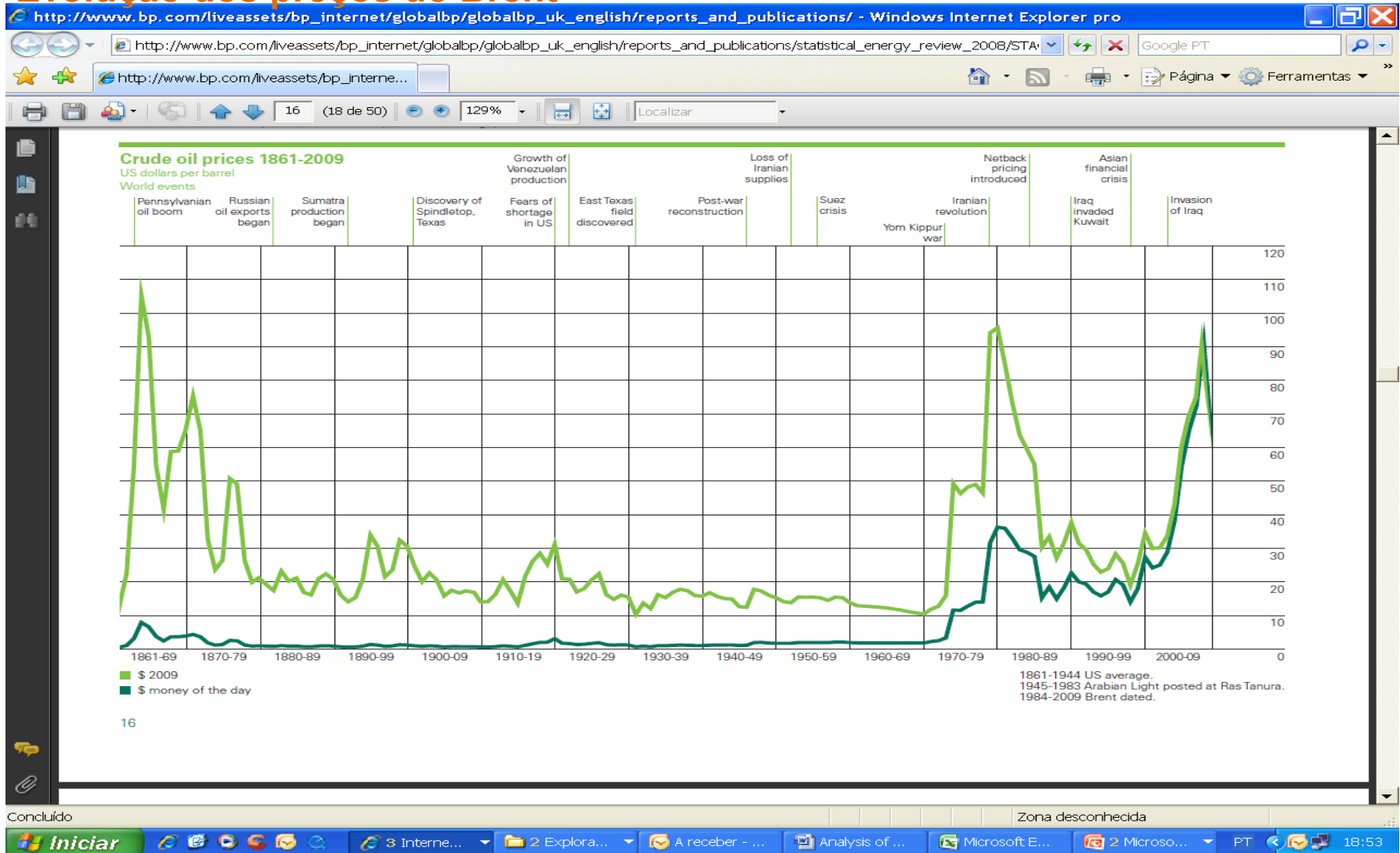
# Agenda

- Enquadramento
  - Evolução dos preços de energia primária
  - Política energética europeia – As 3 Forças de P
- Política energética europeia – As 3 Dimensões

Actuação

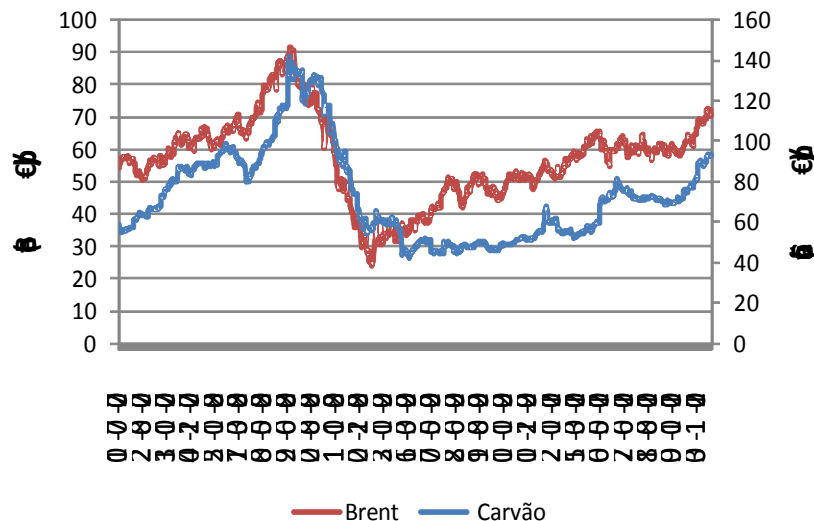
# 1. Enquadramento

## Evolução dos preços do Brent



Fonte: BP Statistical Review of World Energy, June 2010

# 1. Enquadramento



**Escassez ...**

**Preços elevados ...**

**Impactes ambientais...**

# 1. Enquadramento

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

- ✓ **Sustentabilidade ambiental**
- **Promoção geração renovável**
- Sistema de comércio líquido de gases de efeito de estufa (ETS)
- Internalização de externalidades
- **Promoção da eficiência energética**
- Medição inteligente
- Redes inteligentes
  
- ✓ **Sustentabilidade social**
- Consumidores Vulneráveis
- Tarifas sociais



- **Regulação independente**
- **Separação de Atividades**
- **Direito de Acesso Regulado (rTPA)**
- 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**
- **Promoção da eficiência no consumo**

- 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)**
- **Promoção da eficiência no consumo**



- Os objectivos europeus (20/20/20) para 2020
- De modo a assegurar o abastecimento energético europeu e a redução das emissões de gases de efeito de estufa, o **pacote legislativo europeu para o clima e a energia colocou os seguintes objectivos para 2020:**
- **Reduzir em pelo menos 20% as emissões de gases de efeito de estufa**

# 1. Enquadramento

## Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC)

O **PNAC 2004** atribui à ERSE responsabilidades específicas na definição de mecanismos para a promoção de medidas da eficiência no consumo, sendo o seu principal objectivo a redução do consumo de energia eléctrica até 2010.

O **PNAC 2006/7** apresenta como meta para 2010, concretamente para a medida “MAe3 – Melhoria da eficiência energética ao nível da procura de electricidade”, a redução de 1020 GWh, do consumo de energia eléctrica.

## Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (PNAEE)

A RCM n.º 80/2008, de 20 de Maio, aprovou o Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (PNAEE) que incorpora um amplo leque de programas e medidas considerados vitais para que Portugal atinja os objectivos estabelecidos pela Directiva da UE. O PNAEE estabelece uma meta de redução em 10% do consumo de energia até 2015.

## Transposição da directiva UE relativa à eficiência na utilização final de energia

O Decreto-Lei n.º 319/2009, de 3 de Novembro, que transpõe a Directiva comunitária para a ordem nacional, estabelece metas de poupança de energia de pelo menos 9% para 2016, para as quais é contabilizado o contributo do PPEC.

## Estratégia Nacional para a Energia 2020 (ENE 2020)

A RCM n.º 29/2010 (15 de Abril) define ENE 2020, onde se estipula a consolidação do objectivo de redução de 20% do consumo de energia final em 2020, através da aposta em “...medidas comportamentais e fiscais, assim como em projectos inovadores, designadamente (...) a optimização dos modelos de iluminação pública e de gestão energética dos edifícios públicos, residenciais e de serviços.”

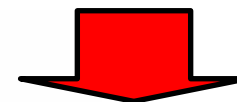
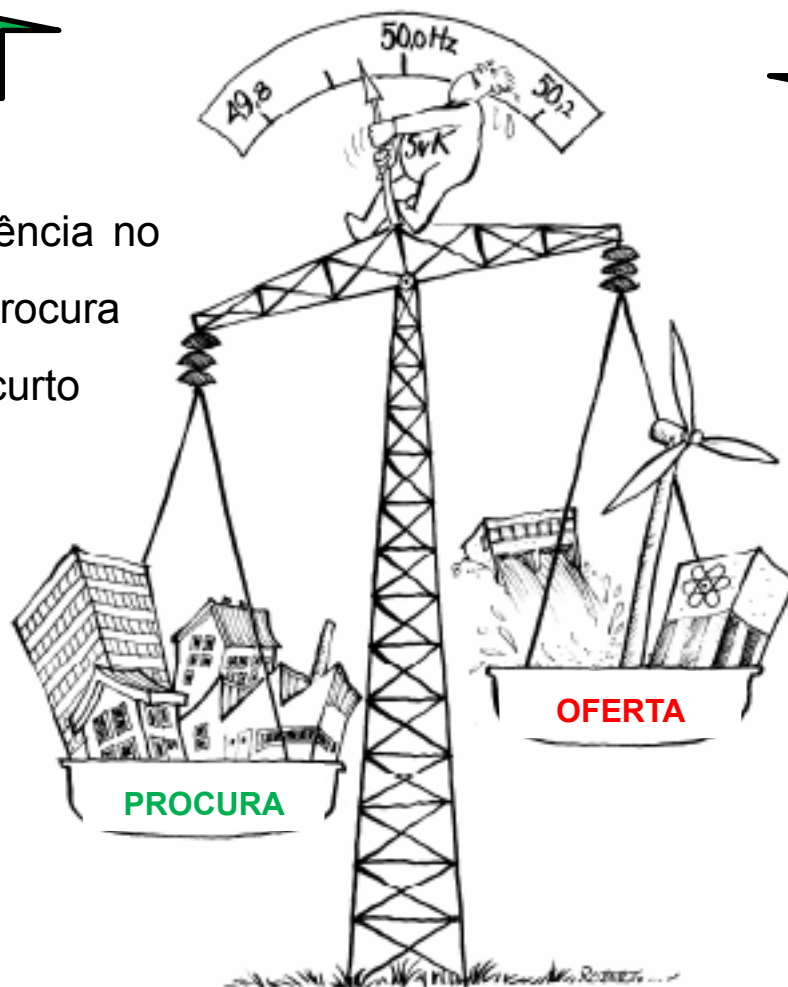


# 1. Enquadramento

## Satisfação das necessidades de energia da sociedade



- Investimentos em eficiência no consumo e gestão da procura
  - Tempo de actuação curto
  - Custos reduzidos

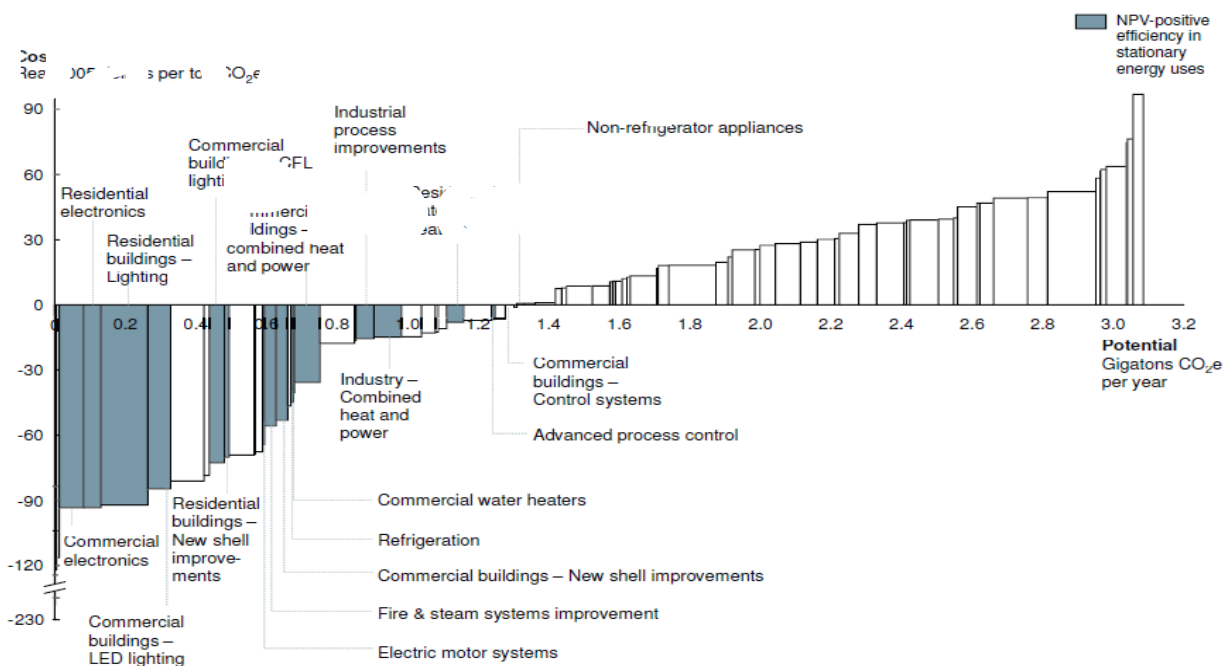


- Investimentos em produção e em redes
  - Tempo de actuação longo
  - Custos elevados

# 1. Enquadramento

## Satisfação das necessidades de energia da sociedade

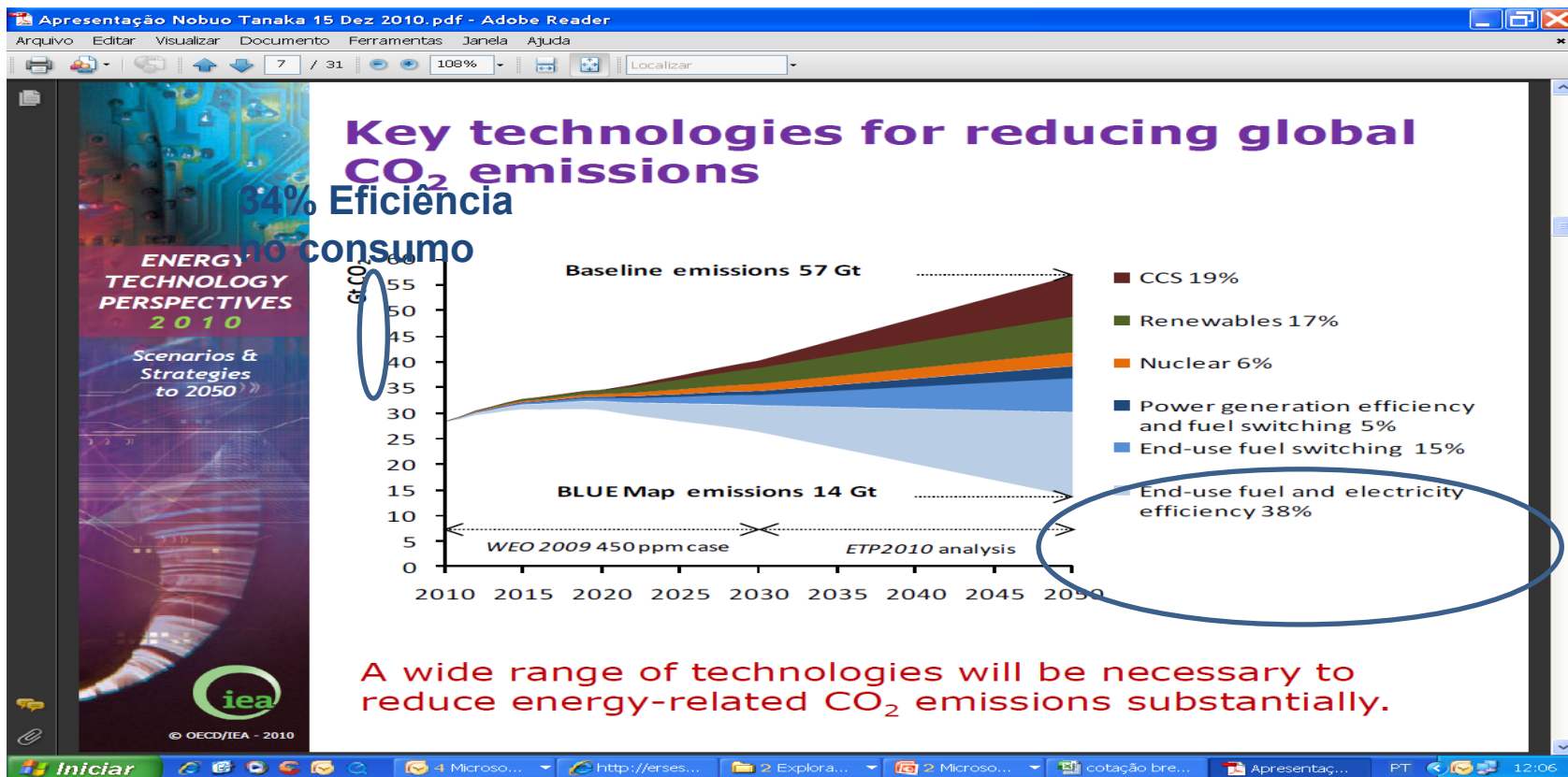
Exhibit 9-1 U.S. mid-range greenhouse gas abatement curve, 2009



Source: McKinsey analysis

2. Formulate and launch at both national and regional levels an integrated portfolio of proven, piloted, and emerging approaches to unlock the full

# 1. Enquadramento



Fonte: Energy Technology Perspectives, 2010, IEA

A eficiência energética no consumo final assume o papel preponderante para se alcançarem as metas de redução das emissões, com uma contribuição de 38%, comparando com os 17% proporcionados pela produção a partir de fontes renováveis.

Como promover a eficiência no consumo de energia eléctrica?

Através da definição de tarifas que induzam uma utilização racional da energia eléctrica e dos recursos associados.

Para tal as Tarifas devem:

- ✓ recuperar os custos “eficientes” associados a cada actividade
- ✓ ter variáveis de facturação que transmitam sinais de preço correctos aos consumidores
- ✓ ter estruturas de preços aderentes aos custos marginais ou incrementais

Porquê estabelecer outro tipo de mecanismo?

Devido a barreiras e falhas de mercado que dificultam ou impedem a tomada de decisões eficientes pelos consumidores:

# Agenda

## 1. Enquadramento

## 2. O PPEC

- Objectivos e promotores elegíveis
- Exemplos de Medidas elegíveis
- Métrica objectiva de seriação das medidas
- O sucesso do programa – muita competição ...

## O que é o PPEC

O PPEC é estabelecido pela ERSE no Regulamento Tarifário do sector eléctrico. Financia a implementação de medidas que visam a adopção de hábitos de consumo e de equipamentos mais eficientes por parte dos consumidores de energia eléctrica.

## Quem propõe e implementa as medidas de promoção da eficiência no consumo de energia eléctrica

- Comercializadores de energia eléctrica;
- Operadores das redes de transporte e de distribuição de energia eléctrica.
- Associações de consumidores.
- Associações Municipais.
- Associações Empresariais.
- Agências de Energia.
- Instituições de Ensino Superior e Centros de Investigação.

**A ERSE selecciona as medidas de eficiência energética a participar pelo PPEC através de uma métrica de avaliação técnica e económica definida ex-ante, objectiva e pública.**



### Medidas Tangíveis

- Instalação de equipamento com um nível de eficiência superior ao standard de mercado
- Instalação de equipamentos de gestão da procura que condicionem uma utilização mais eficiente da energia eléctrica
- Definição de metas de redução de consumos mensuráveis

### Medidas Intangíveis

- Informação sobre boas práticas no uso eficiente de energia eléctrica
- Promoção de mudanças de comportamentos
- Realização de Auditorias energéticas
- Disponibilização de simuladores e instrumentos de auxílio à tomada de decisões de consumo eficientes

- A. Análise benefício custo (60 pontos)
- Indicador frequentemente utilizado para

projectos de investimento que apresentam montantes de investimento e vidas úteis diferentes.

$$RBC = \frac{\sum_{t=0}^m \frac{B_{St}}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_{PPECt}}{(1+r)^t}}$$

Valor actual dos benefícios

valor actual dos custos

$$B_{St} = B_{Ambt} + \Delta C_{mg_t}$$

$B_{St}$  : Benefícios sociais associados à medida de eficiência no consumo no ano  $t$

$B_{Ambt}$  : Benefícios ambientais gerados pela medida de eficiência no consumo no ano  $t$

$\Delta C_{mg_t}$  : Custos de fornecimento de energia eléctrica evitados pela medida de eficiência no consumo no ano  $t$ ;

## A1. Rácio benefício - custo proporcional (40 pontos)

Pontuação de cada medida atribuída de forma proporcional ao máximo RBC.

$$P_m = 40 \times RBC_m / RBC_{\max}$$

## A2. Rácio benefício - custo ordenado (20 pontos)

Pontuação de cada medida atribuída de acordo com uma lista ordenada dos valores RBC.

$$P_m = 20 - (k - 1) \times \frac{20}{n}$$

( $n$  é o número de medidas no segmento e  $k$  é a posição da medida na lista)

Até ao momento já se verificaram três edições do PPEC: **PPEC 2007** (medidas

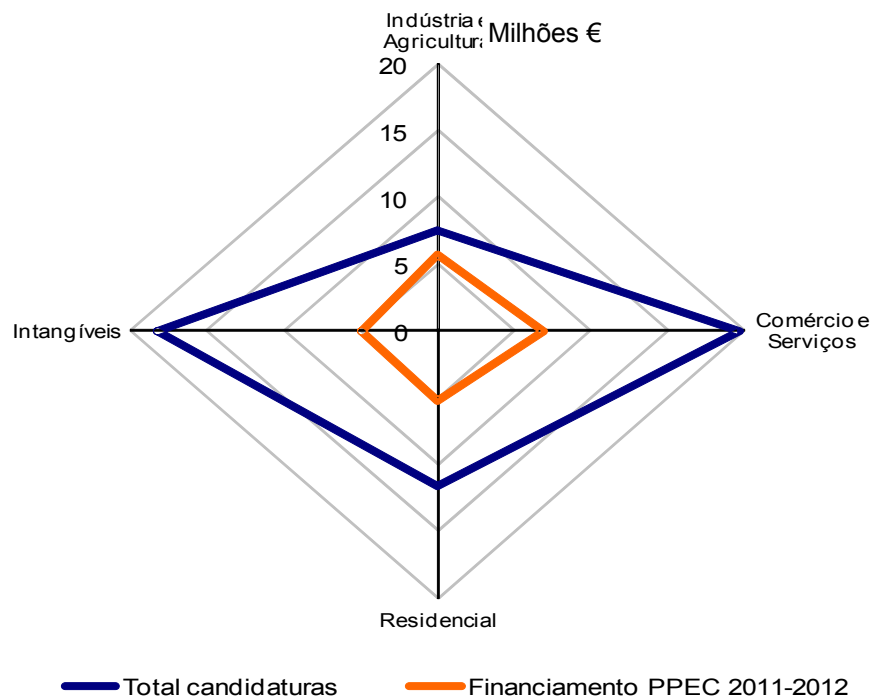
m 2007, 2008 e medidas em 2008,

**PPEC 2009-2010** (As medidas que concorreram ao PPEC excederam largamente o orçamento

10). **Acabam de ser**

is da quarta edição

Comparação montantes candidatos e dotação orçamental, por segmento - PPEC 2011-2012



Concurso competitivo, apenas são escolhidas as melhores medidas!

# Agenda

1. Enquadramento

2. O PPEC

3. Resultados do PPEC

- Síntese de Resultados
- Poupanças acumuladas
- Impacte nas importações de energia primária

#### PPEC 2007 + PPEC 2008 + PPEC 2009-2010 + PPEC 2011-2012:

**Benefícios  
estimados**  
(539 milhões €)

**RBC=9x**

**Custos PPEC**  
(9,5 €/MWh)

**Poupanças de  
energia eléctrica  
acumuladas**  
(6 895 GWh)

**equivale**

**Consumo anual de  
22% da população  
portuguesa**

**Emissões de CO2  
evitadas**  
(2,5 milhões tonCO2)

**equivale**

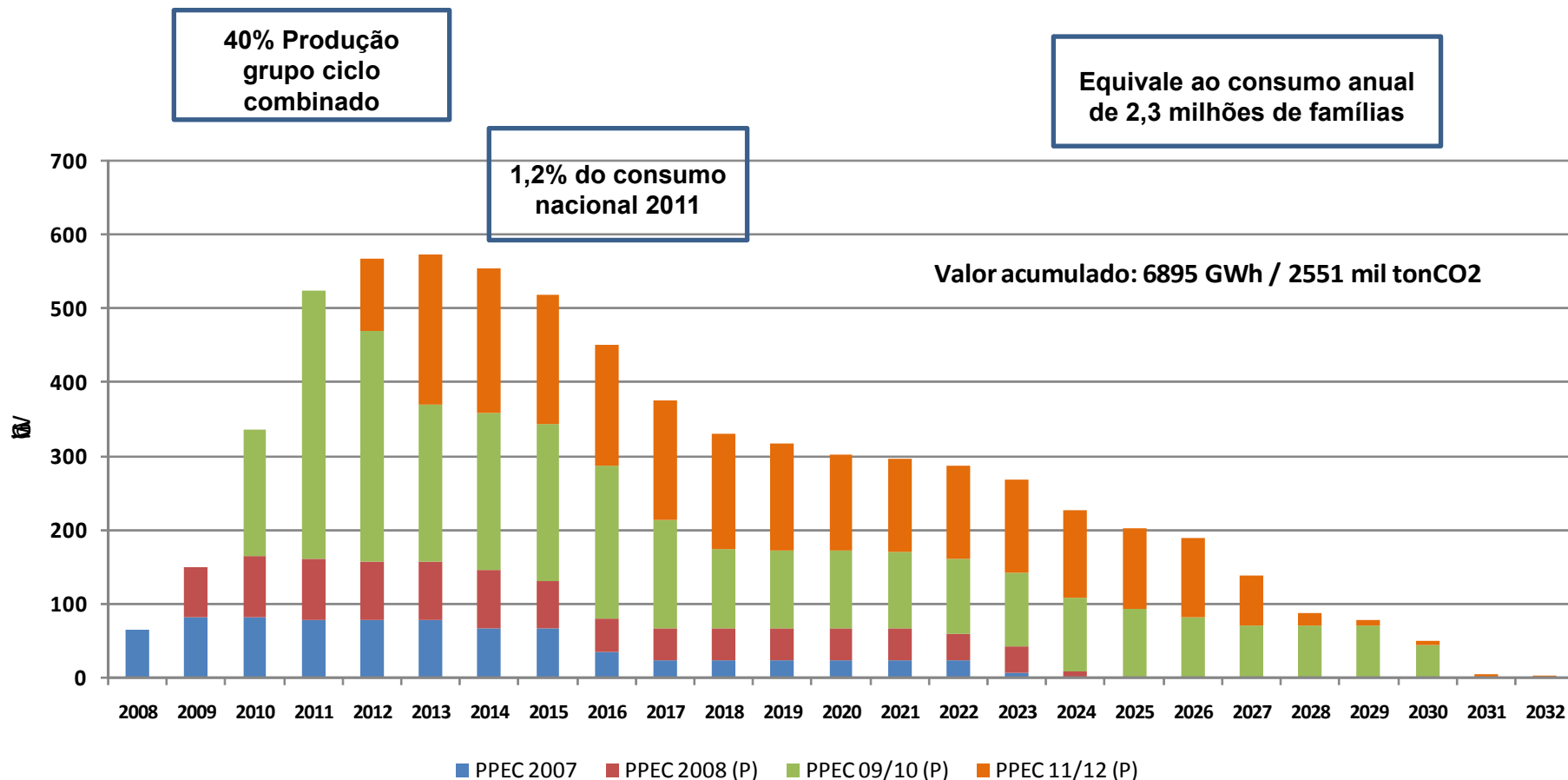
**Emissões de 26% do  
parque automóvel**

- O prémio pago às energias renováveis é justificado pela necessidade de redução das emissões de CO2 e de diversificação das fontes de abastecimento (prémio pago em 2010: 45€/MWh)
- Ferramentas de promoção da eficiência energética tais como o PPEC, demonstram ser competitivas e servir os mesmos objectivos (custo PPEC 2011-2012: 8€/MWh)

A redução da emissão de gases de efeito estufa e da dependência externa devem ser obtidos através de acções complementares do lado da **procura** e da **oferta**.

### 3. Resultados do PPEC

#### Poupanças acumuladas dos diversos PPEC

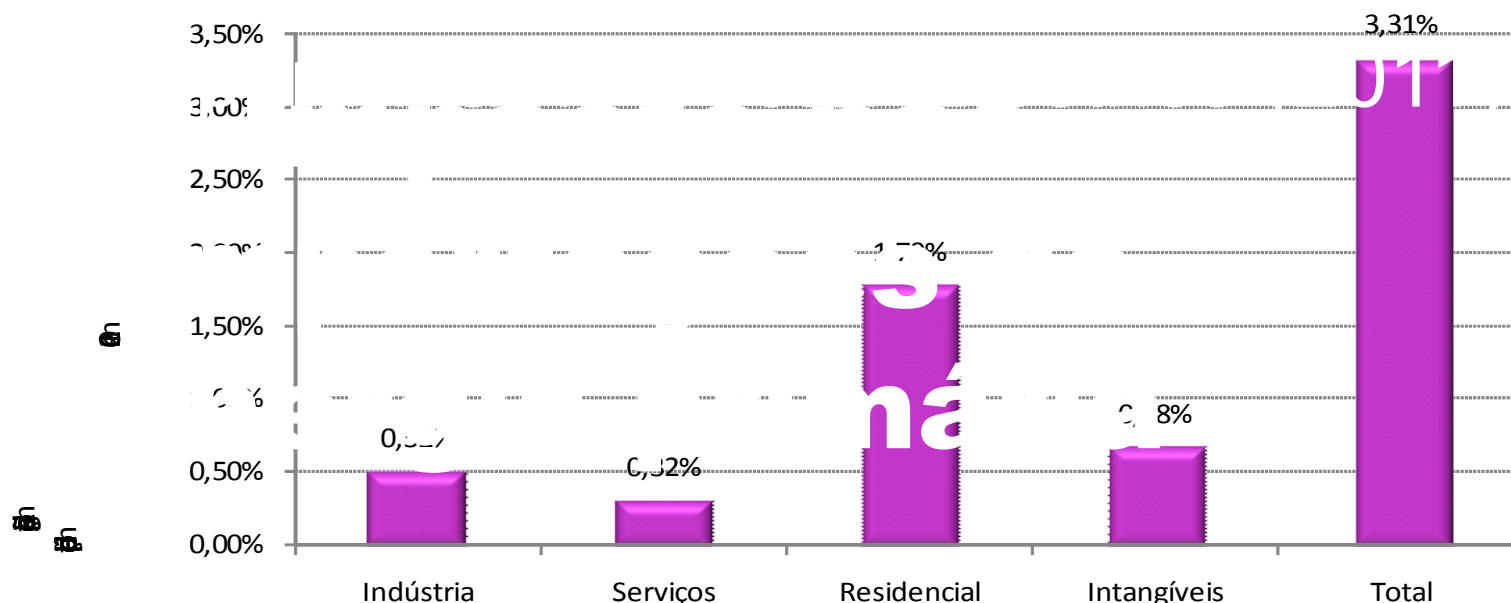


**O consumo evitado com a implementação das medidas aprovadas nas 4 edições do PPEC atinge em 2013 o seu valor máximo (573 GWh), representando 1,2% do consumo nacional previsto para 2011.**



# 3. Resultados do

## Impacto PPEC em Cortações de energia

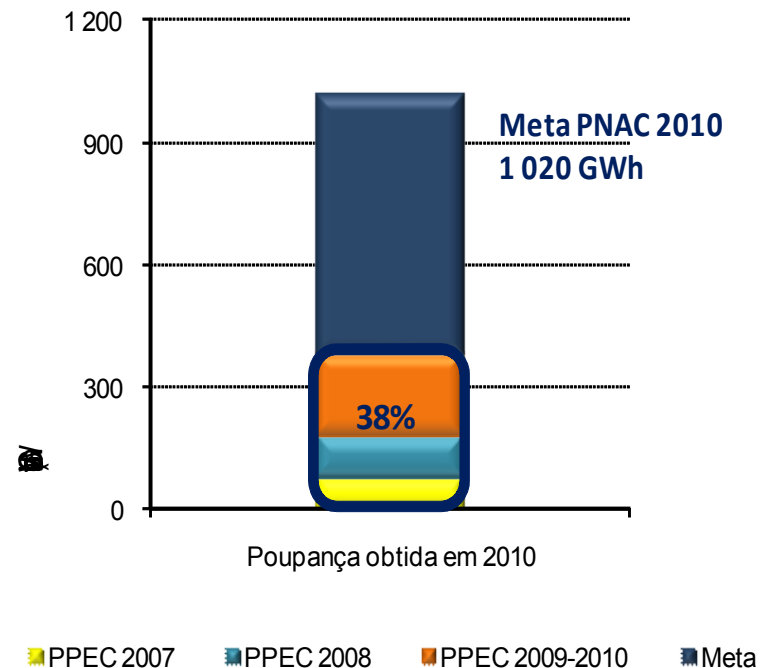


- Os PPEC permitem em 2011 evitar 3,3% das importações de energia primária para produção de electricidade;
- O segmento residencial é o mais significativo, contribuindo com 1,8%;
- Esta redução de consumo proporcionada pelo PPEC representa cerca de 40% da produção de uma central de ciclo combinado.

# 3. Resultados do

## Programa Nacional para as Alterações Climáticas

PNAC



- O PPEC 2007 contribui em **8%** para a concretização da meta preconizada pelo PNAC.
- O PPEC 2007 + PPEC 2008 + PPEC 2009/2010 proporcionam um consumo evitado em 2010 de 384 GWh que representa **38%** da meta preconizada no PNAC

# 3. Resultados do

## Programa Nacional de Acção para a Eficiência Energética

### PNAEE

	Poupança no período 2008-2015 (GWh)	Contribuição meta PNAEE (2008-2015)
PPEC 2007*	592,9	2,8%
PPEC 2008**	644,3	3,0%
PPEC 2009-2010**	1 758,0	8,2%
PPEC 2011-2012**	1 127,4	5,2%
<b>Total</b>	<b>4 122,6</b>	<b>19,2%</b>

\* Poupança real.

\*\* Poupança prevista no momento de avaliação das candidaturas.

· O PPEC 2007 proporciona poupanças no período 2008-2015 que contribui em **2,8%** para a concretização da meta preconizada pelo PNAEE

· O PPEC 2007 + PPEC 2008 + PPEC 2009/2010 + PPEC 2011/2012 proporcionam poupanças de 4122,6 GWh no período 2008-2015 que representa **19,2%** da meta preconizada no PNAEE

# Agenda

1. Enquadramento

2. O PPEC

3. Resultados do PPEC

4. Medição e Verificação PPEC 2007

- Síntese de Resultados
- Poupanças acumuladas

# 4. Resultados do

Tipologia	Custo PPEC (euros)			Poupança total (MWh)			CO <sub>2</sub> evitado (tonCO <sub>2</sub> )			Benefícios totais (euros)			RBC		
	Previsto	Real	%	Previsto	Real	%	Previsto	Real	%	Previsto	Real	%	Previsto	Real	%
Intangíveis	2 550 608	2 324 867	-9%	n.d.	1 584 150	-	n	58 613	-	n.d.	15 264 028	-	n.d.	6,6	-
Tangíveis	8 282 004	7 741 067	-7%	390 419	611 393	57%	144 455	226 215	57%	37 988 500	58 911 330	55%	4,6	7,6	66%
<b>TOTAL</b>	<b>10 832 612</b>	<b>10 065 934</b>	<b>-7%</b>	<b>390 419</b>	<b>762 812</b>	<b>57%</b>	<b>144 455</b>	<b>226 215</b>	<b>57%</b>	<b>37 988 500</b>	<b>74 175 358</b>	<b>95%</b>	<b>4,6</b>	<b>7,4</b>	<b>61%</b>

n.d. - não definido

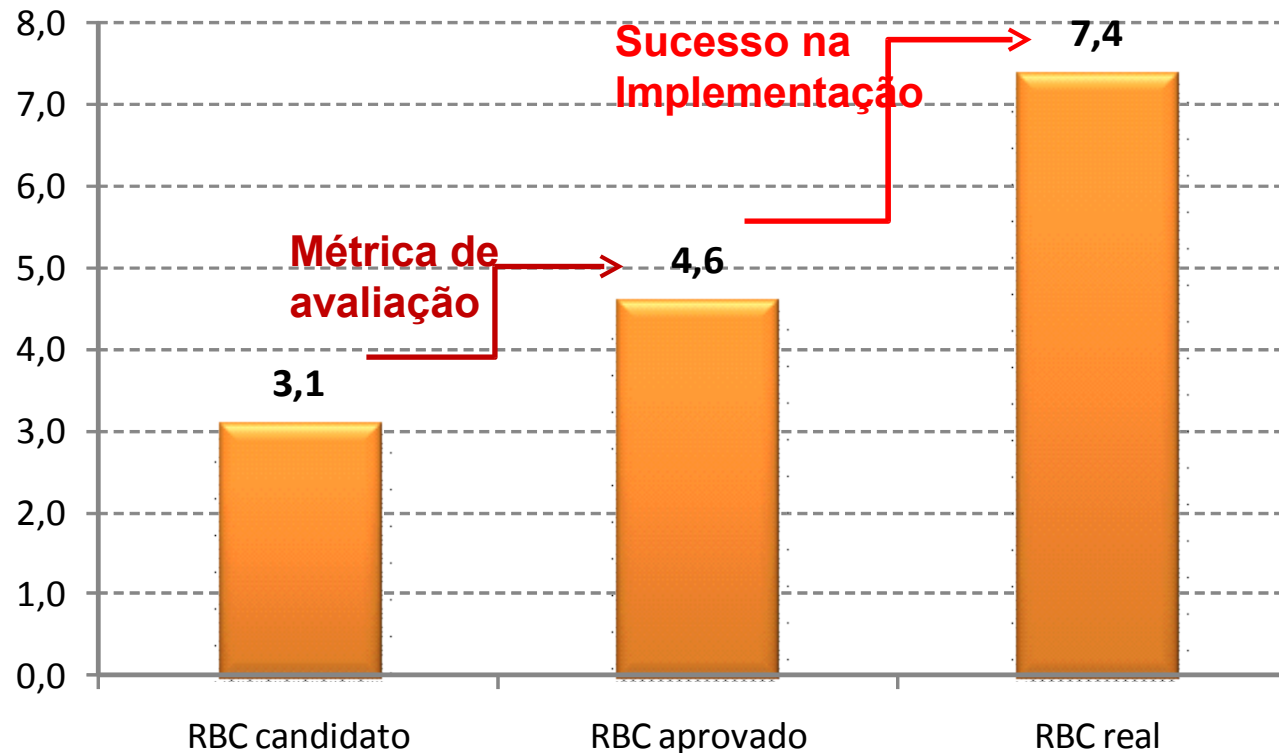
Execução orçamental em linha com o previsto

Perspectivas de Consumos e emissões de CO<sub>2</sub> evitadas amplamente superadas

Benefícios muito superiores aos previstos

RBC real de 7,4 (60% acima do aprovado)

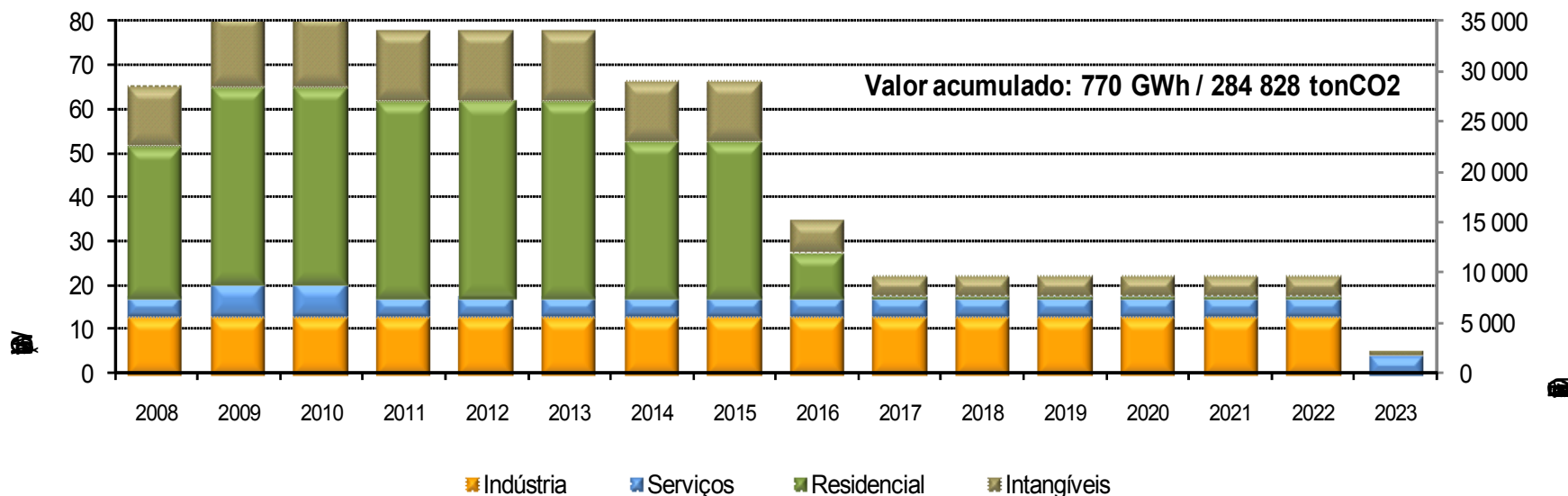
# 4. Resultados do



- A comparação evidencia que a adopção de uma **métrica de avaliação** como o PPEC garante a maximização do RBC
- O **sucesso na implementação** das medidas pelos promotores e a supervisão da ERSE garantiram RBC finais superiores aos aprovados.



# 4. Resultados do



**As medidas tangíveis e intangíveis implementadas permitem evitar o consumo de 770GWh energia eléctrica e a emissão de 285 mil toneladas de CO<sub>2</sub>, até 2023.**



**Equivalente a:**

- Consumo anual de cerca de 257 mil famílias (cidade do tamanho de Leiria)
- Emissões de CO<sub>2</sub> emitidas por cerca de 127 mil automóveis em circulação durante um ano

**Medidas tangíveis – mais de 1 milhão de equipamentos eficientes instalados:**

· Lâmpadas Fluorescentes Compactas.....	1 075 943
· Iluminação fluorescente.....	61 468
· Frigoríficos.....	7 023
· Variadores Electrónicos de Velocidade.....	158
· Baterias de condensadores.....	<u>260</u>
	1 144 852

**Medidas intangíveis – 16 acções desenvolvidas:**

- 3 medidas de auditoria
- 2 medidas de realização de concursos em estabelecimentos de ensino
- 3 medidas de divulgação de boas práticas
- 3 medidas de realização de estudos sobre hábitos de poupança e consumos
- 4 medidas de criação de ferramentas de simulação de consumos
- 1 medida de formação em sistemas de iluminação e eficiência energética

# Agenda

1. Enquadramento

2. O PPEC

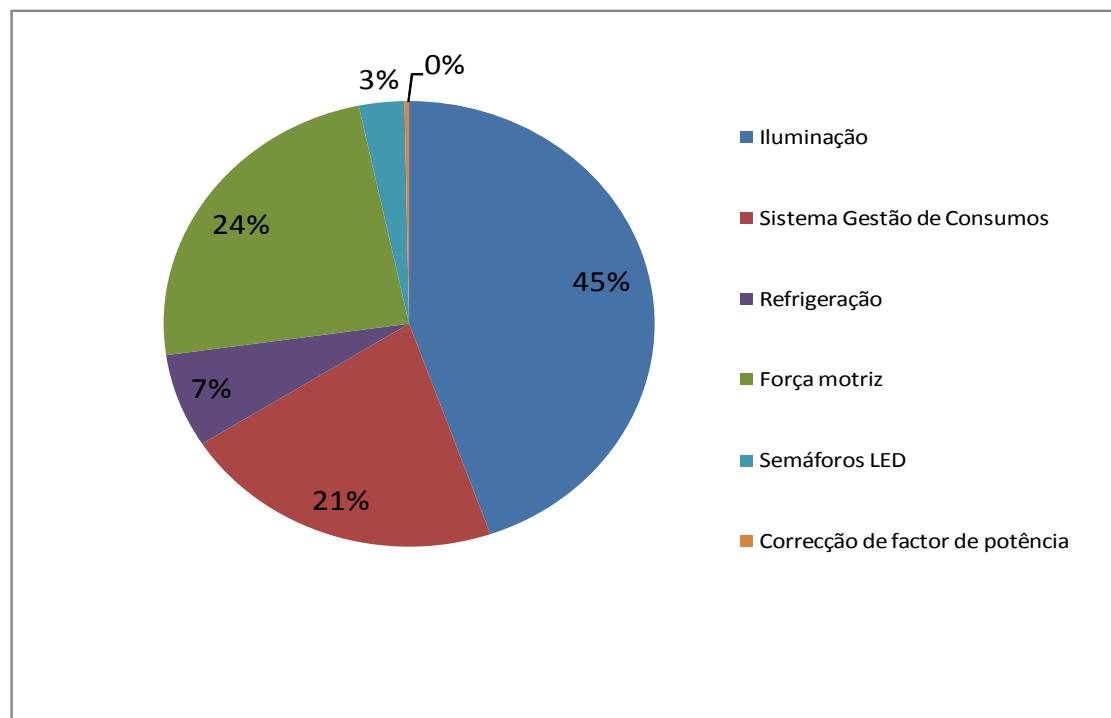
3. Resultados do PPEC

**4. Medição e Verificação PPEC 2007**

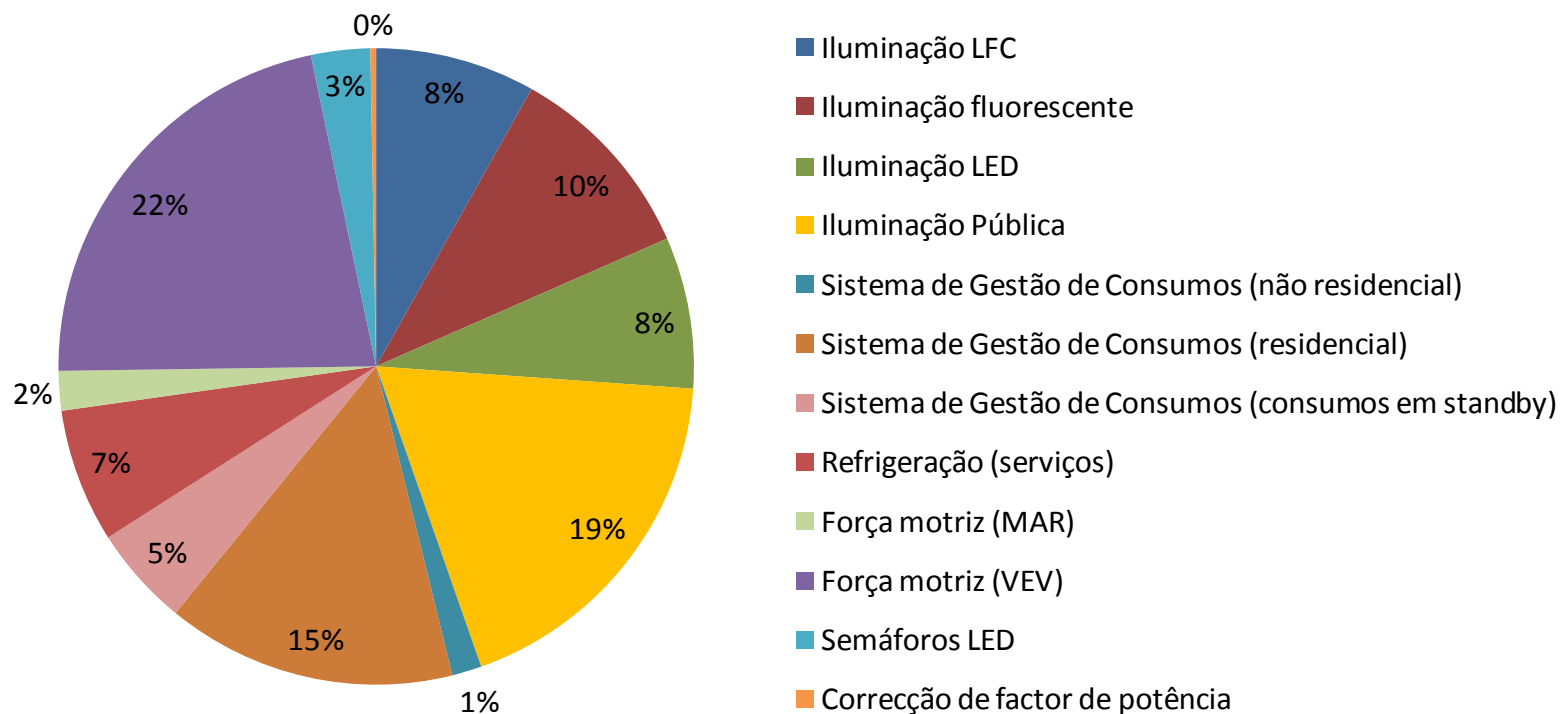
5. O PPEC 2011-2012

- Tipologia das medidas tangíveis aprovadas

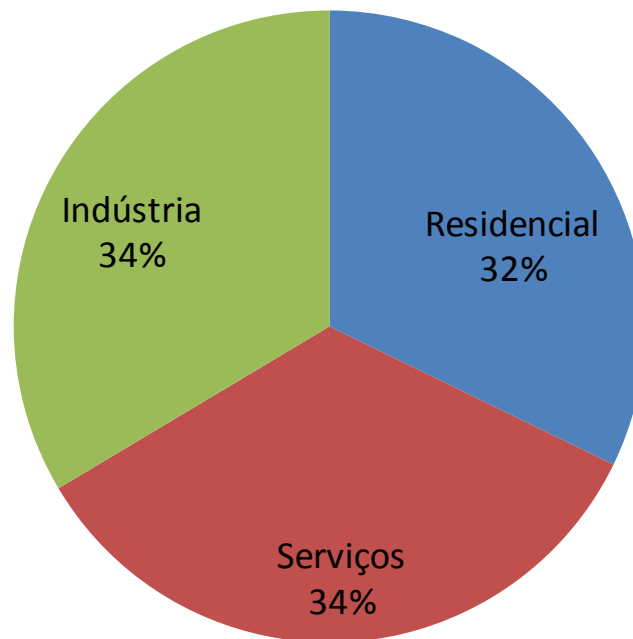
## Tipologia das medidas tangíveis aprovadas



## Tipologia das medidas tangíveis aprovadas (mais detalhada)

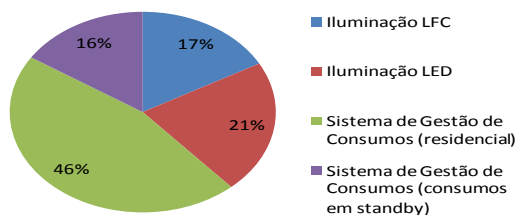


### Tipologia das medidas tangíveis aprovadas (por segmento)

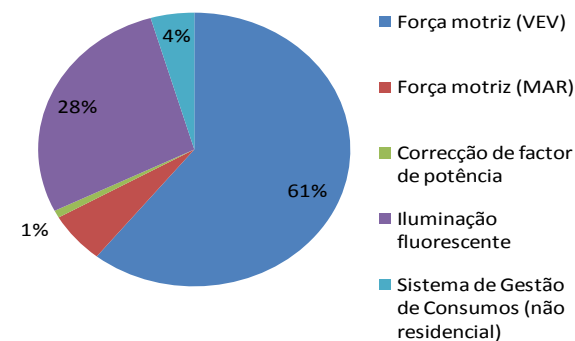


## Tipologia das medidas tangíveis aprovadas (por segmento – mais detalhada)

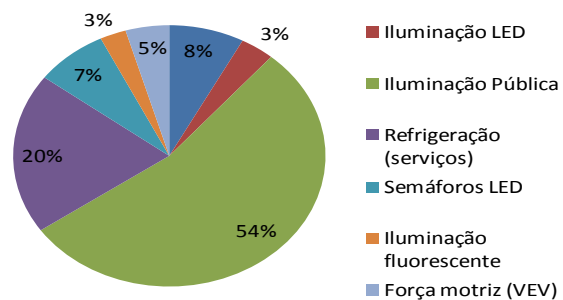
### Segmento Residencial



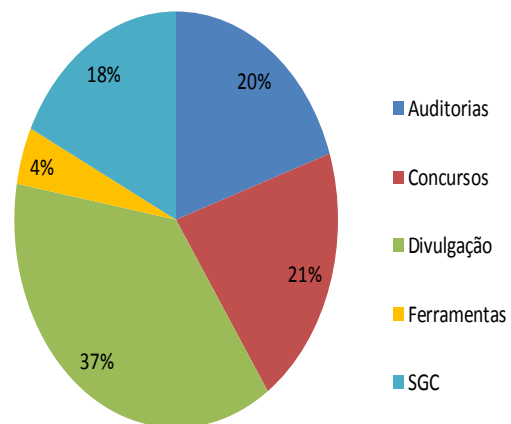
### Segmento Indústria



### Segmento Serviços

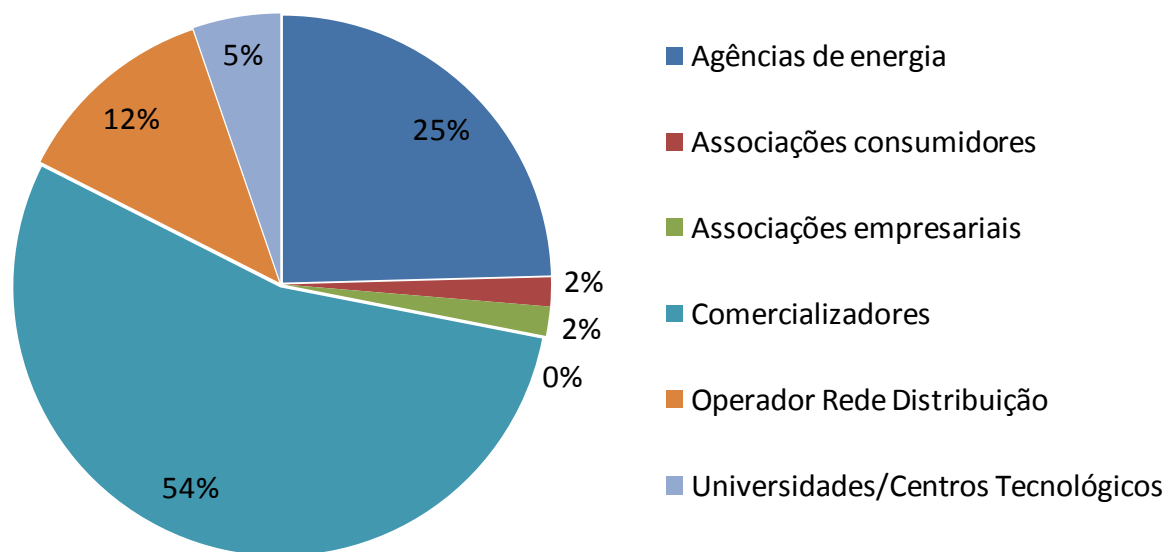


### Tipologia das medidas intangíveis aprovadas



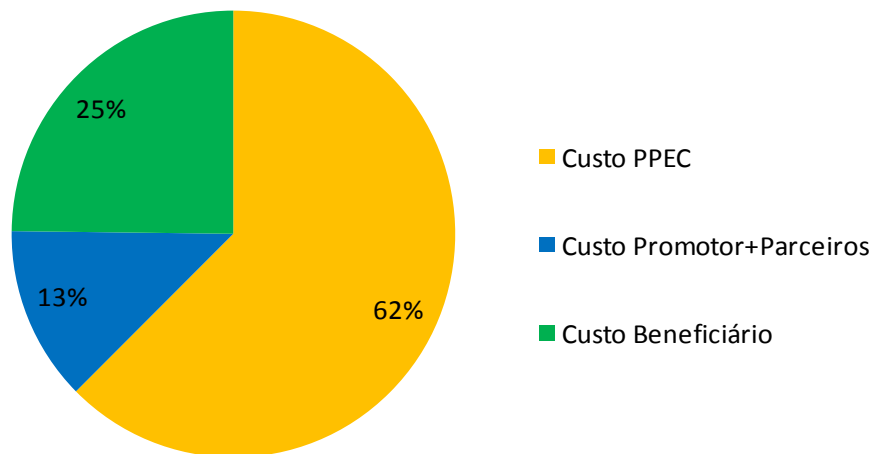


### Medidas aprovadas por tipo de promotor

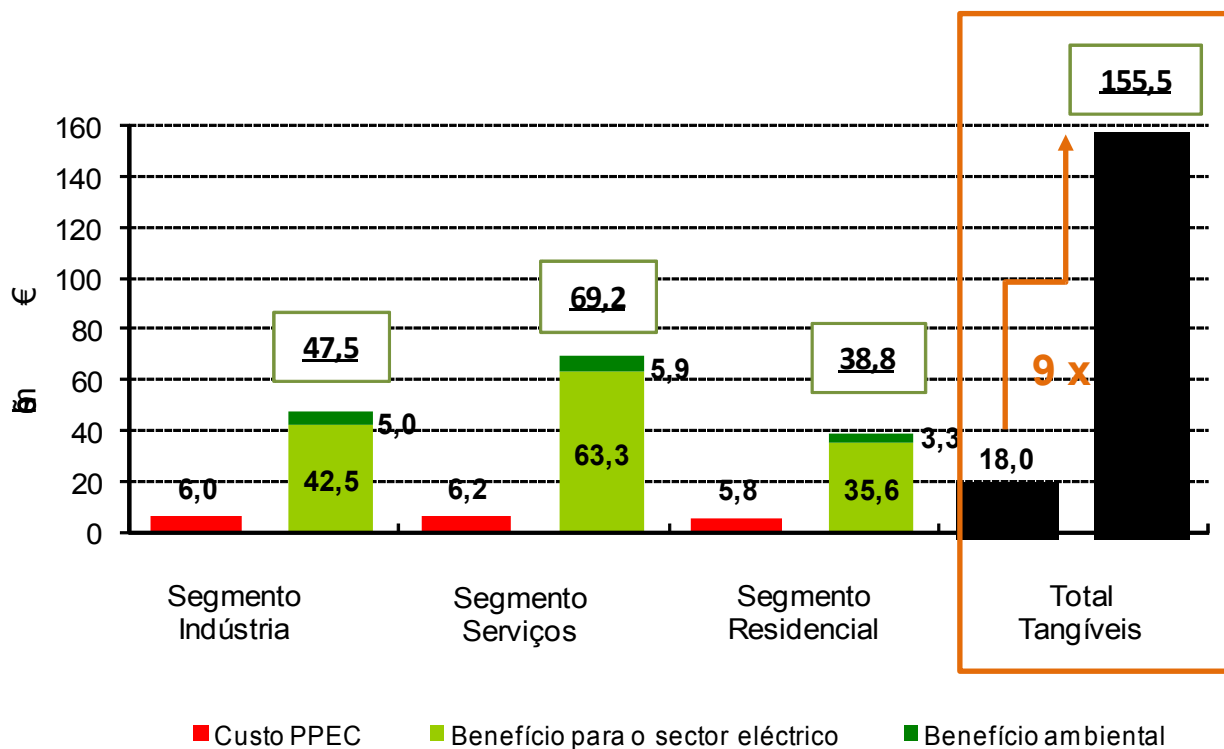


➤ **Comparticipação significativa dos promotores/parceiros e dos consumidores beneficiários no montante global:**

- Promotor + parceiros: 4,7 milhões de euros
- Beneficiários: 9,1 milhões de euros
- PPEC: 23 milhões de euros

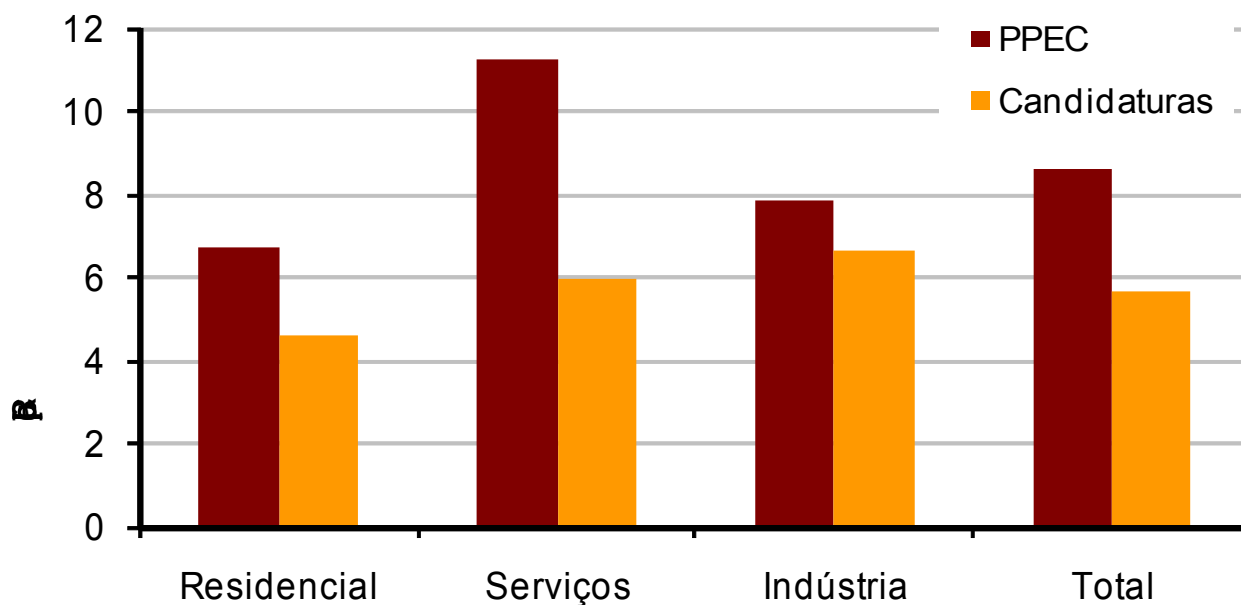


## Benefícios vs custos PPEC (medidas tangíveis)



Estima-se que os **benefícios** desta edição do PPEC alcançados com a aplicação das medidas tangíveis sejam **nove vezes superiores aos custos**: esperam-se ganhos potenciais de 155 milhões de euros para custos de 18 milhões de euros.

- **Rácios benefício-custo das medidas aprovadas vs Rácios benefício-custo das medidas candidatas (medidas tangíveis)**



## Benefícios vs custos PPEC (medidas tangíveis)

	RBC PPEC	Custos PPEC/ consumo evitado
	p.u.	€/kWh
Indústria	7,9	0,0073
Serviços	11,2	0,0068
Residencial	6,7	0,0113
<b>Tangíveis</b>	<b>8,6</b>	<b>0,0080</b>

RBC = Rácio Benefício-Custo

RBC Social	RBC Participante
p.u.	p.u.
4,8	17,1
6,9	29,6
3,8	25,3
<b>5,2</b>	<b>23,5</b>

	€/kWh
<b>Sobrecusto renováveis em 2010</b>	<b>0,050</b>

- O custo financiado pelo PPEC, por unidade de consumo evitado (**0,008 euros/kWh**), é inferior ao diferencial de custo de produção de energia eléctrica de origem renovável face à produção em centrais convencionais (**0,050 euros/kWh**, em 2010)

### Diferentes ópticas dos Rácios benefício-custo:

- Numa perspectiva social os benefícios são **5,2** vezes superiores aos custos sociais totais.
- Na perspectiva dos consumidores participantes os benefícios são **23,5** vezes superiores aos seus custos.
- Na perspectiva da tarifa (custos PPEC) os benefícios sociais são **8,6** vezes superiores aos custos do PPEC.

# Agenda

1. Enquadramento

2. O PPEC

3. Resultados do PPEC

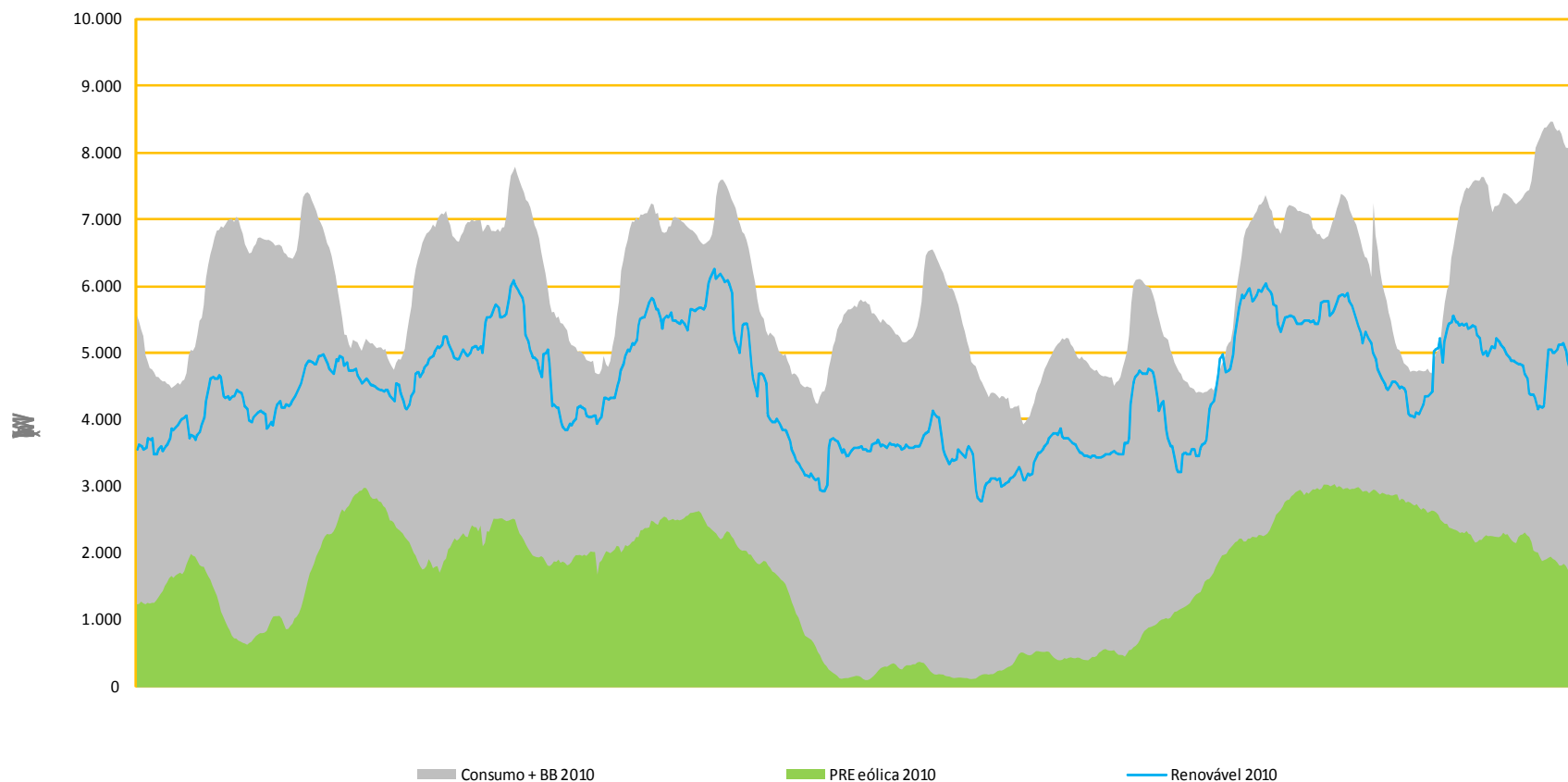
4. Medição e Verificação PPEC 2007

5. O PPEC 2011-2012

6. Da variabilidade da oferta à flexibilização d

## 6. Da variabilidade da oferta à flexibilização da procura O desafio

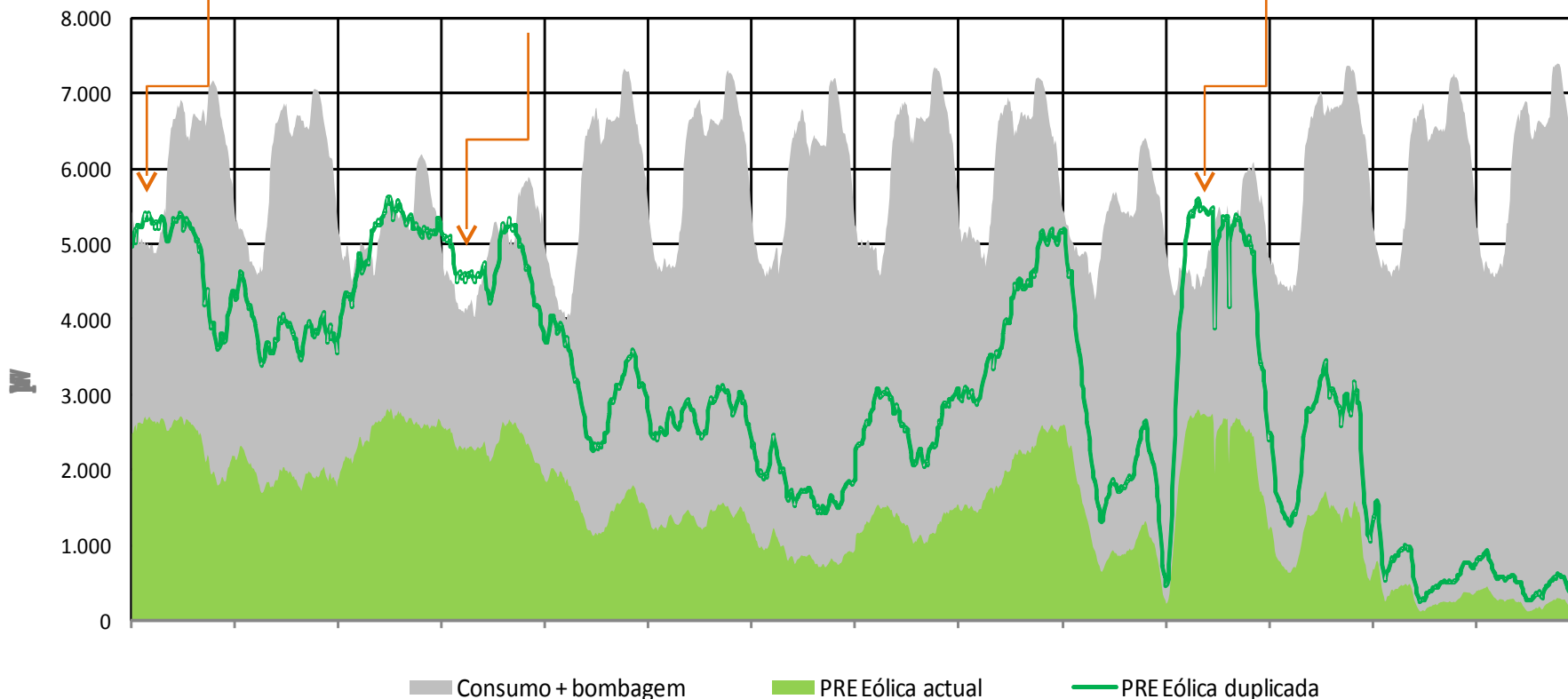
**Uma oferta cada vez mais variável e com controlo mais limitado!**



**Semana de 24 a 30 de Março de 2010**

## 6. Da variabilidade da oferta à flexibilização da procura O desafio

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



- ✓ Elevada variabilidade em termos horários, diários, semanais e mensais!
- ✓ Em 2020 a potência eólica pode variar entre 0 e 100% das necessidades da procura!

**Quinzena de 5 a 18 de Novembro de 2009**

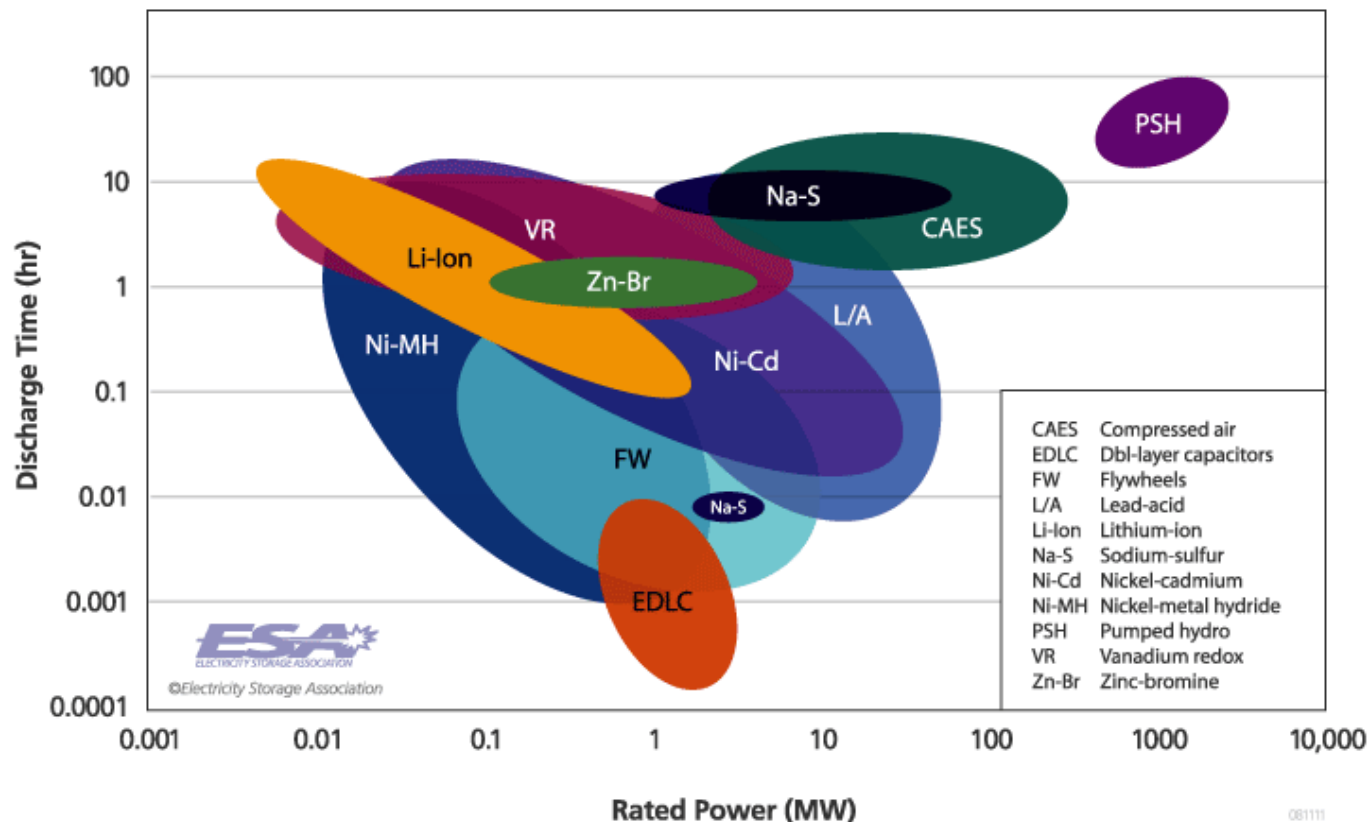


## Dimensões da Segurança de Abastecimento – Contribuição da Energia Eólica

- **Perspectiva de curto prazo (Segurança)**
  - **A Capacidade eólica não é garantida!**
  - **Necessária Capacidade de Geração sobranete, Sistemas de Armazenamento, Interruptibilidade e DSM activo**



- Necessidade de novos sistemas de



- Os sistemas de armazenamento podem prestar uma série de serviços, sendo que a tecnologia tem que ser escolhida de forma adequada!
- OCGT/CCGT limitarão os preços da nova tecnologia de armazenamento (competição entre combustíveis fósseis e tecnologia de armazenamento)

## 6. Da variabilidade da oferta à flexibilização da procura

### A actuação do lado da oferta

#### 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
<b>Foz-Tua</b>	EDP	234	323,6	Sim	Sim
<b>Gouvães</b>	Iberdrola	112	660	Sim	Sim
<b>Padroselos</b>	Iberdrola	113	230	Sim	Sim
<b>Alto Tâmega</b>	Iberdrola	90	127	Sim	Não
<b>Daivões</b>	Iberdrola	109	118	Sim	Não
<b>Fridão</b>	EDP	163	256 (2 escalões)	Sim	Não
<b>Alvito</b>	EDP	48	136	Sim	Sim
<b>Pinhosão</b>	Sem proposta	(77)	-	Não	
<b>Girabolhos</b>	Endesa	72	354,8	Não	Sim
<b>Almourol</b>	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

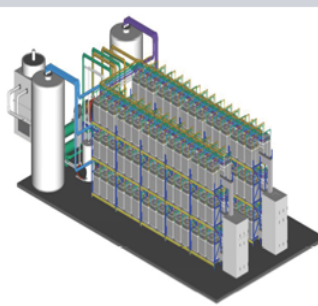
#### Hydrogen



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

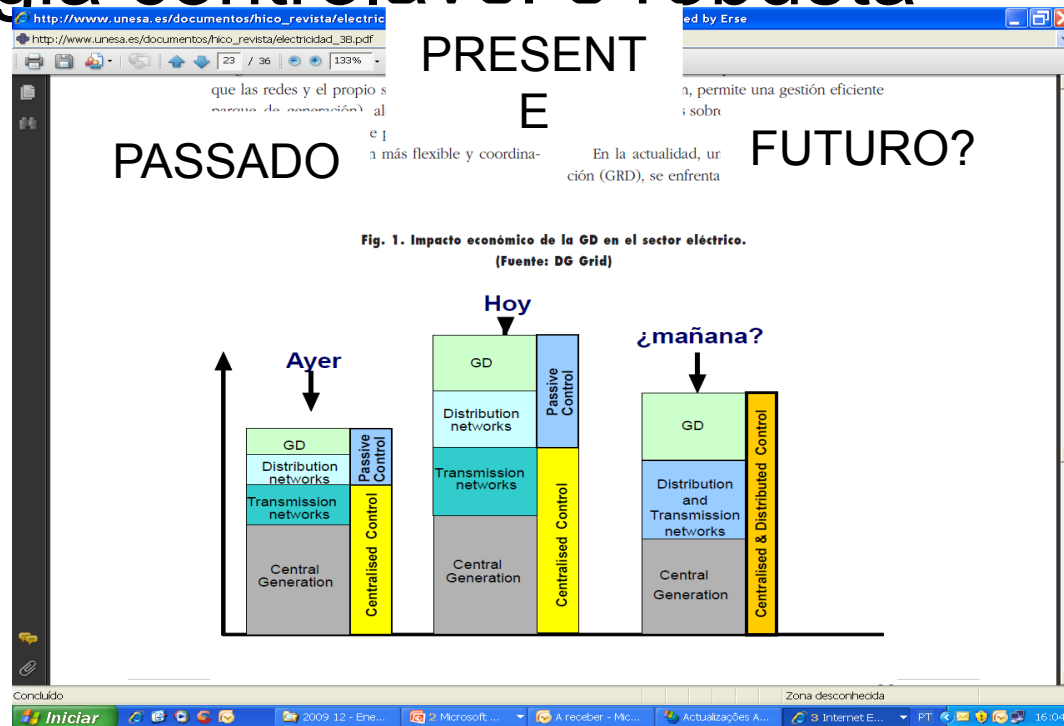


Source: Institut NÉEL



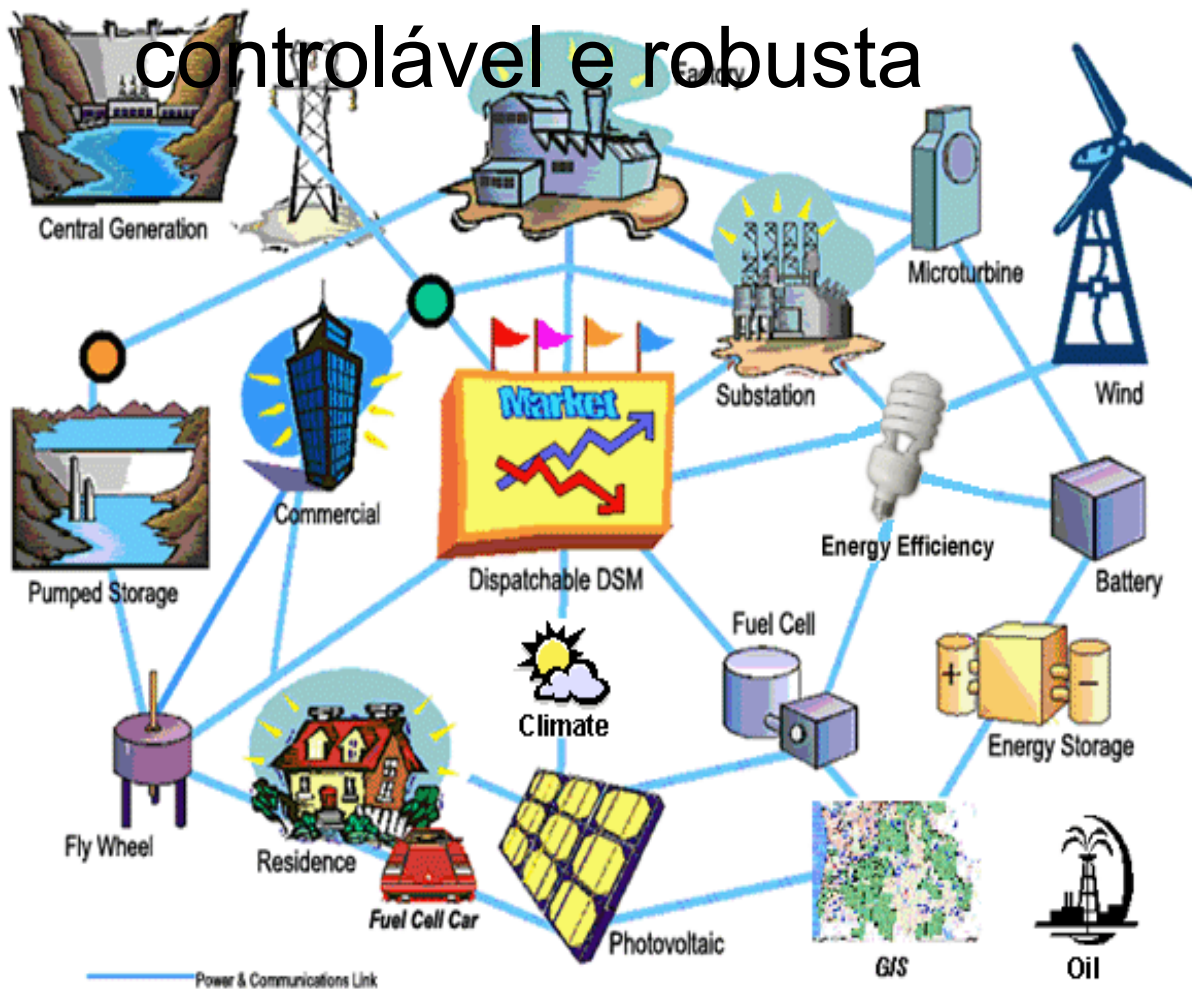
Source: “Practical Experiences with Smart Grid Deployment”, Andreas Luxa, Siemens, CEER Workshop on Smart Grids, Brussels, 29th June 2010

- Necessidade de uma rede de distribuição energia controlável e robusta



Fonte: DG Grid

# · Necessidade de uma rede de energia controlável e robusta



O novo Paradigma “visão da European SmartGrids Technology Platform” : A procura segue a oferta

Combinação de produção ordinária tradicional com produção distribuída, ligada em média e baixa tensão.

A rede eléctrica convencional continua a ser necessária mas coexiste com novas tipologias de rede e novas filosofias de controlo.

Os consumidores finais participarão de forma mais activa na gestão do sistema eléctrico através de DSM passivo e activo.

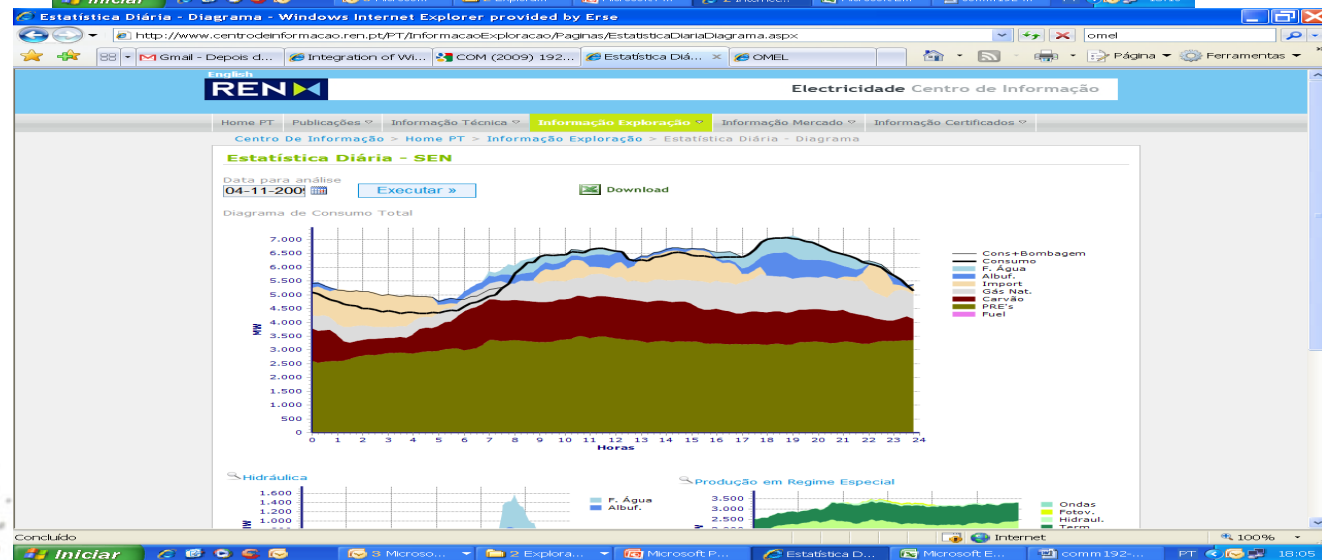
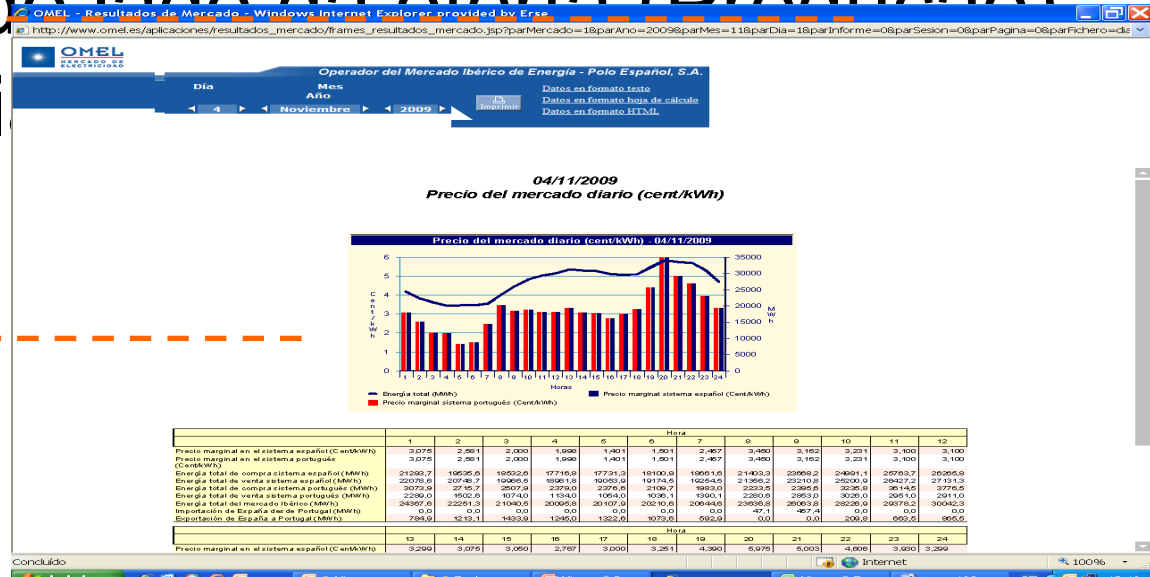
A comunicação bidireccional estará disponível em todos os níveis de tensão verificando-se a coexistência do despacho central com o controlo descentralizado.



# 6. Da variabilidade da oferta à flexibilização da procura A perspectiva do mercado

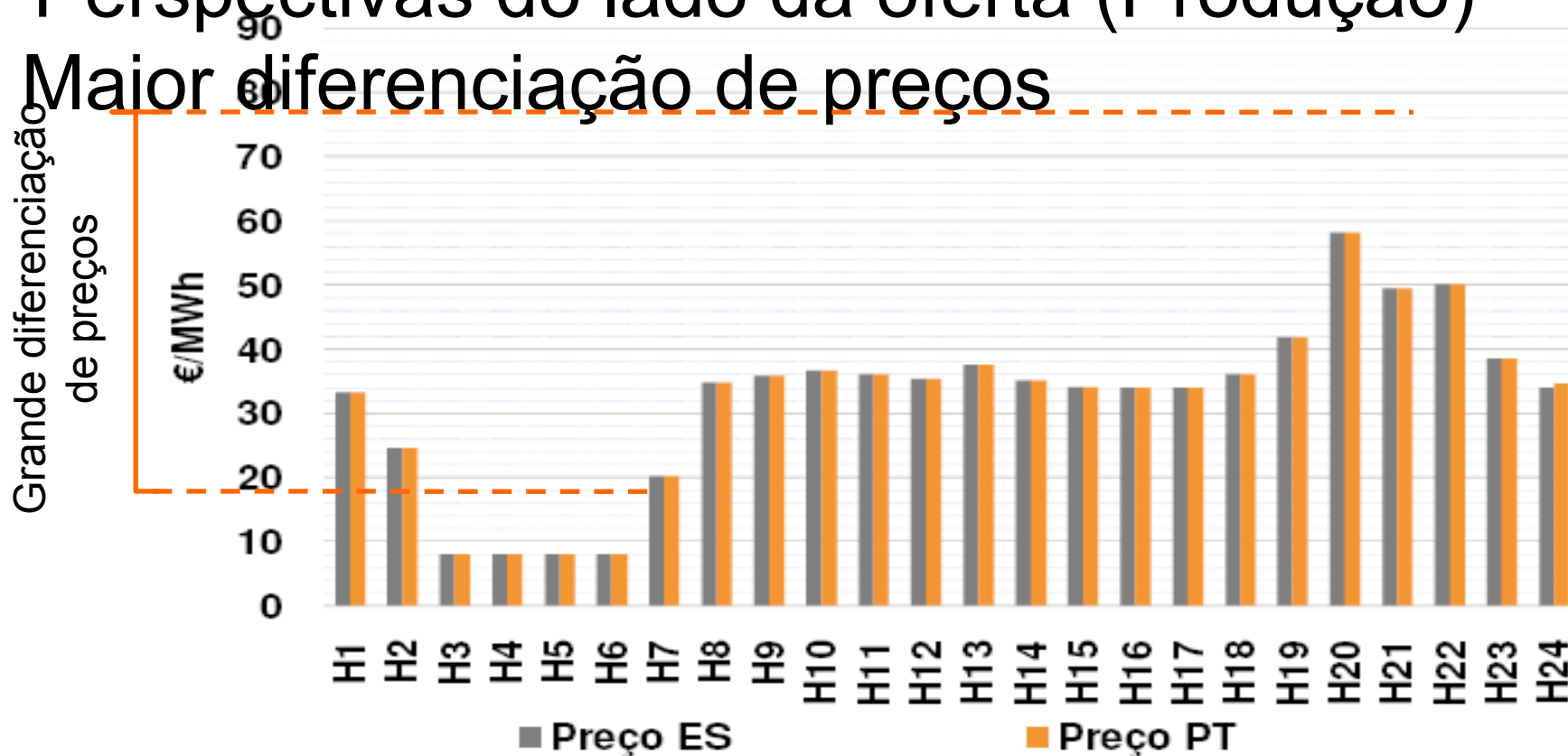
## • Perspectivas do lado da oferta (Produção)

- ✓ Aumento da diferenciação de preços da energia no mercado grossista justificando novos investimentos em sistemas de armazenamento
- ✓ Aumento da utilização de potência do lado da procura
- ✓ Diminuição da utilização de potência do lado da geração térmica



Fonte:  
Preços – OMEL  
Procura – REN  
A informação refere-se a 4  
**Novembro 2009**

# Perspectivas do lado da oferta (Produção) – Maior diferenciação de preços



<b>Número de horas com separação de mercados:</b>	1	
<b>Preço médio diário (média aritmética)</b>	Espanha	32,13 €/MWh
	Portugal	32,16 €/MWh

Fonte:  
Preços – OMEL  
A informação refere-se a 14 Dezembro 2009



## 6. Da variabilidade da oferta à flexibilização da procura A necessidade de uma maior elasticidade procura preço

**A experiência demonstra que os operadores de redes e os agentes de mercado escolhem sistematicamente o lado da oferta (produção+redes) para investir em soluções de garantia do fornecimento através de nova capacidade de geração ou de armazenamento.**

**Como ultrapassar esta falha de mercado associada a desalinhamento de interesses (empresas optam por fazer investimento certo em casa própria em detrimento de investimento em casa dos consumidores) ?**

➤ Mecanismos como o PPEC podem contribuir para ultrapassar esta barreira de mercado fomentando 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, Tarifas dinâmicas.

➤ 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*

# 6. Da variabilidade da oferta à flexibilização da procura

## A necessidade de uma maior elasticidade procura preço

- 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

**IV. Time-of-Use Rates (TOU)**

The TOU rate divides the day into two or more time periods.

Figure 2: Illustrate TOU Rate

Customer Class	Off-Peak Rate	Mid-Peak Rate	Peak Rate
Residential	0.10	0.15	0.25
Medium C&I	0.15	0.20	0.30
Large Commercial	0.20	0.25	0.35
Industrial	0.25	0.30	0.40

**VI. Real-Time Pricing (RTP)**

Participants in RTP programs

Figure 3: Illustration of RTP Rate

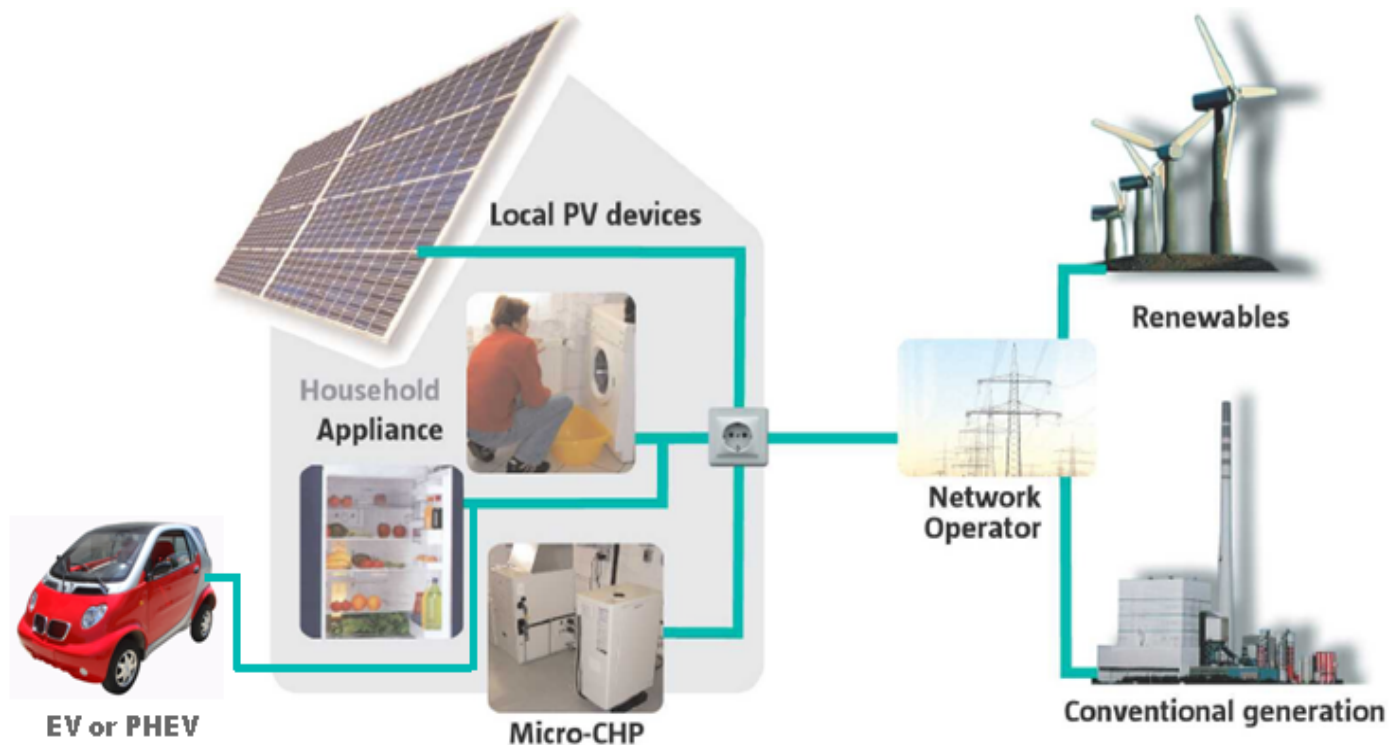
Customer Class	Residential	Medium C&I	Large Industrial	Large Commercial
Ending All-in Rate (Summer)	0.185	NA	NA	NA
New All-in Rate	0.188	NA	NA	NA
Peak Rebate	-0.075	NA	NA	NA
Off-Peak Charge	0.000	NA	NA	NA

**III. Developing the Critical-Peak Price with Time-of-Use Rate (CPP/TOU)**

Figure 1: Illustrate CPP/TOU Rate

Customer Class	Off-Peak Rate	Mid-Peak Rate	CPP/TOU Rate
Residential	0.10	0.15	0.25
Medium C&I	0.15	0.20	0.30
Large Commercial	0.20	0.25	0.35
Industrial	0.25	0.30	0.40

## Perspectiva do lado da procura - Casas inteligentes



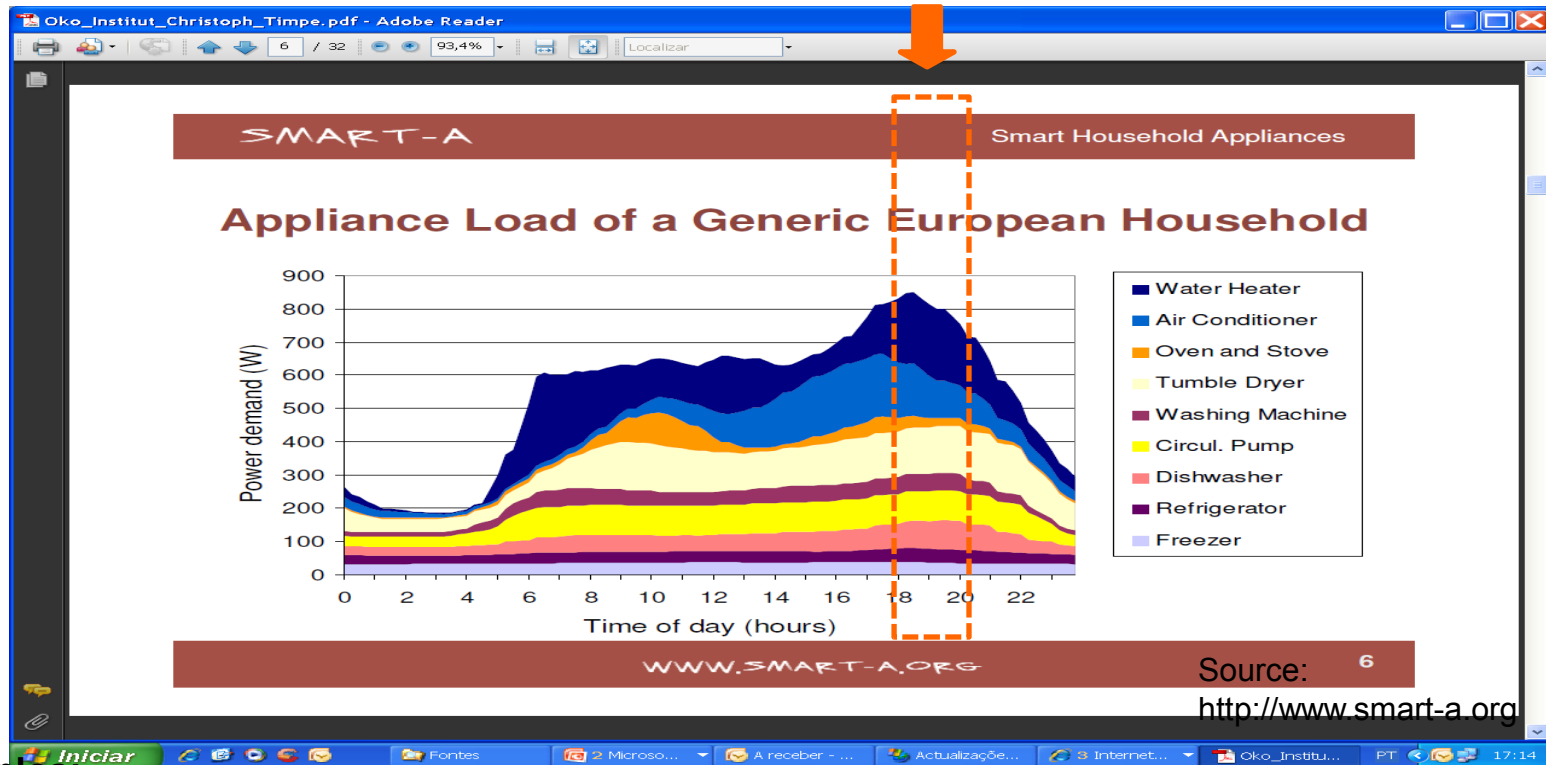
**Micro produção e armazenamento descentralizado  
(equipamentos de refrigeração, aquecimentos, veículo  
eléctrico,...)**

Adaptada de:  
Oko-Institut e.V.

## 6. Da variabilidade da oferta à flexibilização da procura A necessidade de uma maior elasticidade procura preço

### Perspectiva do lado da procura - Electrodomésticos inteligentes

#### Cargas típicas de uma habitação europeia



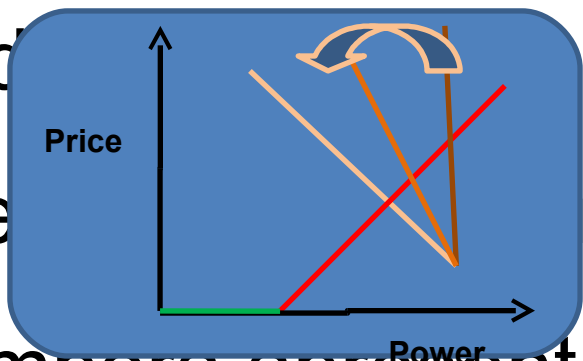
#### Exemplos:

- O frigorífico recebe um sinal do operador de rede/fornecedor de que é esperado um pico pelo meio da tarde e armazena energia durante a manhã
- A máquina de lavar loiça optimiza a hora a que inicia a lavagem baseado no fornecimento de águas quentes solares
- A máquina de lavar roupa verifica o boletim meteorológico pela internet e sinaliza ao utilizador que num dia de sol pode utilizar um programa de temperaturas superiores

- Perspectivas e oportunidades do lado da oferta vs procura
- A variabilidade das eólicas pode ser resolvida actuando do lado da oferta através de sistemas de armazenamento.

- A actuação do lado da procura activo e armazenamento deve ser ignorada, embora presente uma maior incerteza, os custos podem ser

A elasticidade da procura fará parte da solução!



A consideração de medidas do lado da oferta e do lado da procura permitirá minimizar os preços pagos pelos consumidores

# Questões

