

# Avaliação dos custos e dos benefícios da energia eléctrica de origem renovável

Apresentação das conclusões do estudo – síntese

**Roland Berger**  
Strategy Consultants

**apren**  
associação de energias renováveis

**fai**  
Fundo de Apoio à Inovação  
Energias Renováveis

Lisboa, Julho de 2011

# Sumário Executivo (1/3) – principais conclusões

## DESENVOLVIMENTO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS EM REGIME ESPECIAL - PRE-FER (2005-2010)

- > Portugal apresenta actualmente um **mix de energias renováveis em regime especial (PRE-FER <sup>1)</sup>) com um custo inferior ao de outros países europeus**, fruto do enfoque nas tecnologias mais maduras, nomeadamente, na eólica, e da aplicação de um sistema de tarifas *feed-in* competitivo

---

- > O desenvolvimento da PRE-FER ao longo do período 2005-2010, implicou benefícios ao nível de **custos evitados com importações de combustíveis fósseis <sup>2)</sup> e de CO<sub>2</sub>**, de cerca de **2,5 mil M€ em termos acumulados, i.e., 400 M€/ano**

---

- > Os **preços de electricidade em Portugal têm vindo a divergir face à média UE-27**, nos segmentos doméstico e industrial, estando **abaixo dos de Espanha** (-20% no industrial; -9% no doméstico)

## DIFERENCIAL DE CUSTO ENTRE PRE-FER E PRO (2005-2010)

- > A **comparação do custo da PRE-FER com o da alternativa PRO <sup>3)</sup>** deverá considerar a **visão económica dos custos de geração** – que "internaliza" os custos e benefícios relacionados com a utilização dos dois tipos de geração, considerando o actual modelo de mercado grossista

---

- > No período 2005-2010, aplicando a visão económica ajustada, o **custo da PRE-FER é superior ao da PRO** em cerca de **+14 €/MWh (+110 M€/ano)**, abaixo do valor actualmente comunicado (+40 €/MWh; +330 M€/ano)

## Sumário Executivo (2/3) – principais conclusões

### EVOLUÇÃO DA PRE-FER (2011-2030)

- > Foram analisados **três cenários de evolução da PRE-FER** no período **2011-2030**, perspectivando-se, em todos, um **aumento da produção das FER**
- > A **maior penetração da PRE-FER** ao longo do período 2011-2030, implicará benefícios ao nível de **custos evitados com importações de combustíveis fósseis <sup>1)</sup> e de CO<sub>2</sub>**, de cerca de **32 mil M€ em termos acumulados, i.e., 1,5 mil M€/ano**
- > Os **cenários mais renováveis foram comparados com um cenário de "estagnação da PRE-FER"** – os resultados apontam para não haver vantagem neste último, considerando as diferenças de custo total de geração e a sensibilidade dos cenários à variação dos preços dos combustíveis fósseis

### DIFERENCIAL DE CUSTO ENTRE PRE-FER E PRO (2011-2030)

- > A **PRE-FER apresenta um custo económico inferior ao da PRO** em dois dos cenários analisados – entre -8 e -2 €/MWh (-100 e -25 M€/ano); no cenário de maior penetração de renováveis verifica-se um custo superior - +3 €/MWh (+ 75 M€/ano). Os **resultados agregados da PRE-FER são influenciados pelo mix de renováveis considerado <sup>2)</sup>**
- > A análise do diferencial por tecnologia, apresenta **dois tipos de PRE-FER** – tecnologias **mais maduras**, como a **eólica** e a **PCH <sup>3)</sup>** que apresentam um custo inferior ao da PRO no período analisado, em todos os cenários considerados; tecnologias **menos maduras**, como p.e. **Solar <sup>4)</sup>**, que apresentam um **"sobrecusto" face à PRO** ao longo do período analisado

Notas: 1) Gás Natural e carvão; 2) Investimento em PRE-FER nos três cenários, proporcional ao mix dos Planos Nacionais (PNAER em Portugal); 3) PCH – Pequenas Centrais Hídricas; 4) Considerou-se a "curva de evolução tecnológica" assumida pela AIE; futuros desenvolvimentos tecnológicos, no curto e médio prazo, poderão alterar as conclusões do estudo relativamente ao Solar

## Sumário Executivo (3/3) – principais conclusões

### ANÁLISE DA POLÍTICA TARIFÁRIA

- > Dos resultados da análise da **actual política tarifária**, destacam-se **duas sugestões** que implicam a alteração da actual metodologia de cálculo das componentes da tarifa: 1. **Ajustar o custo de geração da PRO**, passando a incluir a totalidade dos custos CAE e CMEC, para efeitos de cálculo do valor do diferencial face à PRE-FER; 2. **Deduzir ao custo da PRE-FER o valor das licenças de CO<sub>2</sub>** vendidas pelo Estado aos operadores térmicos (a partir de 2013)

---

- > A análise realizada à estrutura tarifária confirma que o **actual défice tarifário não se deve a um desvio no custo da PRE-FER**, mas sim ao aumento dos preços dos combustíveis fósseis

# O presente estudo pretendeu atingir 6 objectivos estruturantes para o desenvolvimento futuro do sector de electricidade em Portugal

## PRINCIPAIS OBJECTIVOS A ATINGIR COM O ESTUDO

1 Clarificação dos **benefícios e custos reais** do actual sistema de incentivos às **fontes de energia renovável em regime especial (PRE-FER<sup>1)</sup>**)

2 Clarificação da **metodologia de cálculo do diferencial de custo** da PRE-FER face à PRO<sup>2)</sup>, considerando o actual modelo de mercado grossista

3 Sistematização de **cenários de desenvolvimento da geração eléctrica** com base em FER até **2030<sup>3)</sup>**

4 Sistematização de **cenários de impacto da PRE-FER** na tarifa de energia eléctrica

5 Elaboração de **recomendações sobre regulação tarifária** do sector eléctrico no que respeita a PRE-FER

6 Contribuição para a **clarificação junto de diferentes audiências** do impacto da PRE-FER

Notas: 1) PRE-FER – Produção em regime especial, fonte de energia renovável; 2) PRO – Produção em regime ordinário ; 3) Comparando com alternativas tecnológicas de origem térmica disponíveis ou previstas no período

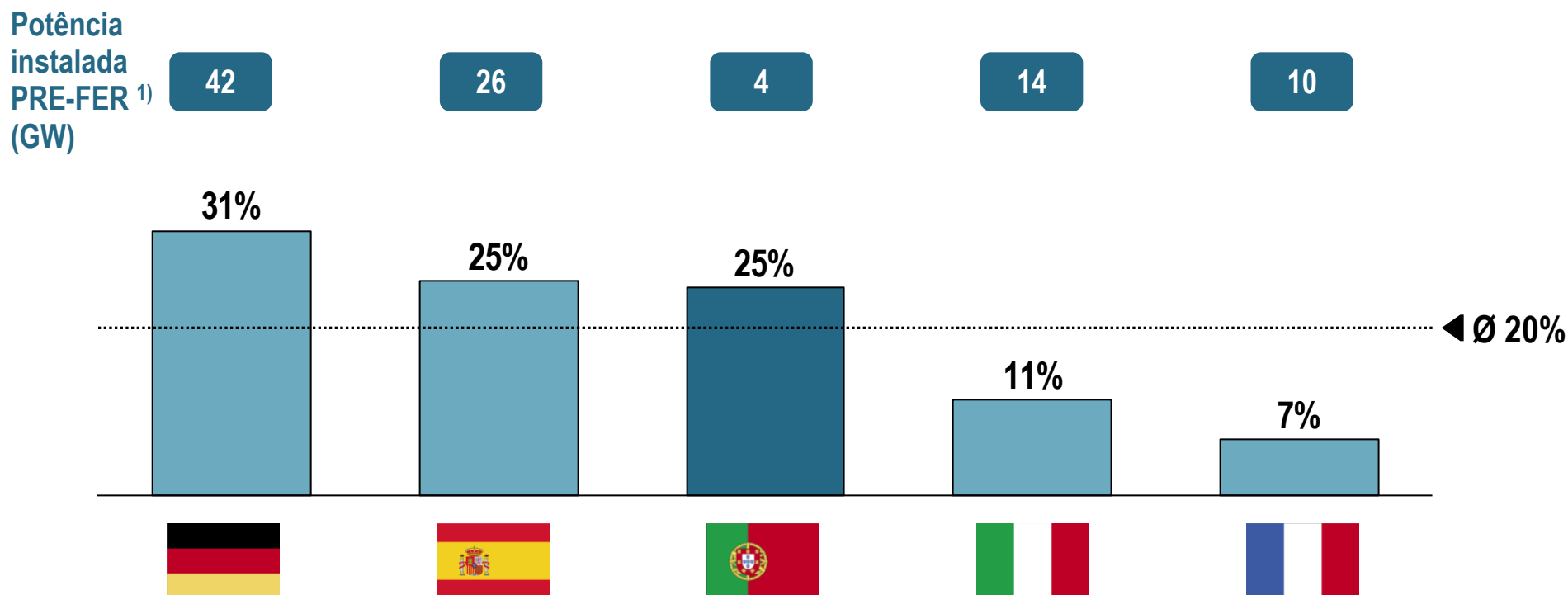
Fonte: Roland Berger Strategy Consultants

# Desenvolvimento da PRE-FER em Portugal no período 2005-2010 - Principais conclusões (1/4)

- 1 O balanço da **OPÇÃO POR ENERGIAS RENOVÁVEIS EM REGIME ESPECIAL (PRE-FER<sup>1</sup>)** em Portugal no período **2005-2010** é **GLOBALMENTE POSITIVO**, fruto do **ENFOQUE NAS TECNOLOGIAS MAIS MADURAS**, nomeadamente, na **EÓLICA**
-

# A opção de Portugal por energias renováveis em regime especial está alinhada com a de outros países Europeus

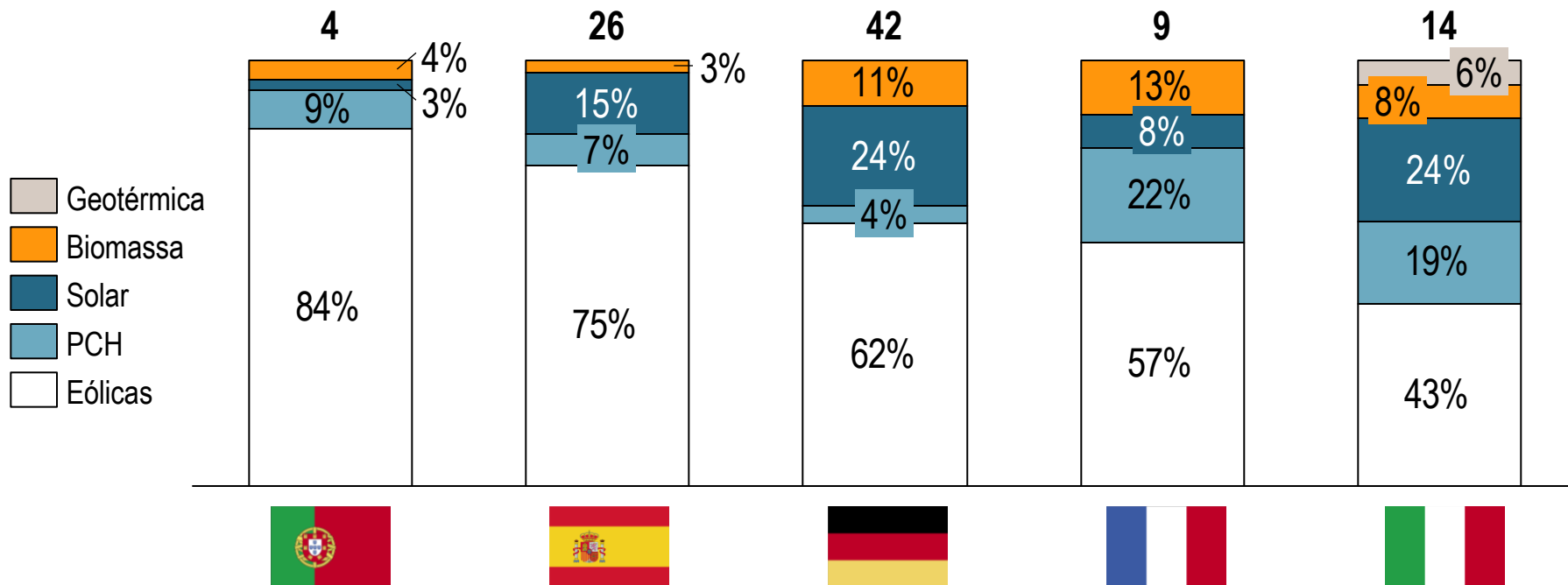
Peso da PRE-FER <sup>1)</sup> na potência total instalada no país <sup>2)</sup> - excluindo cogeração FER  
[2010; Total PRE-FER/ Total Sistema; %]



Notas: 1) Eólica, Solar, PCH, Biomassa e Geotérmica; 2) Valores de Alemanha e de Itália para 2009

# No entanto, ao contrário de outros países, Portugal centrou-se em energia eólica – restantes tecnologias representam cerca de 16%

Mix de capacidade da PRE-FER – Eólica, PCH <sup>1)</sup>, Solar, Biomassa e Geotérmica <sup>2)</sup>  
[2010; %; GW]

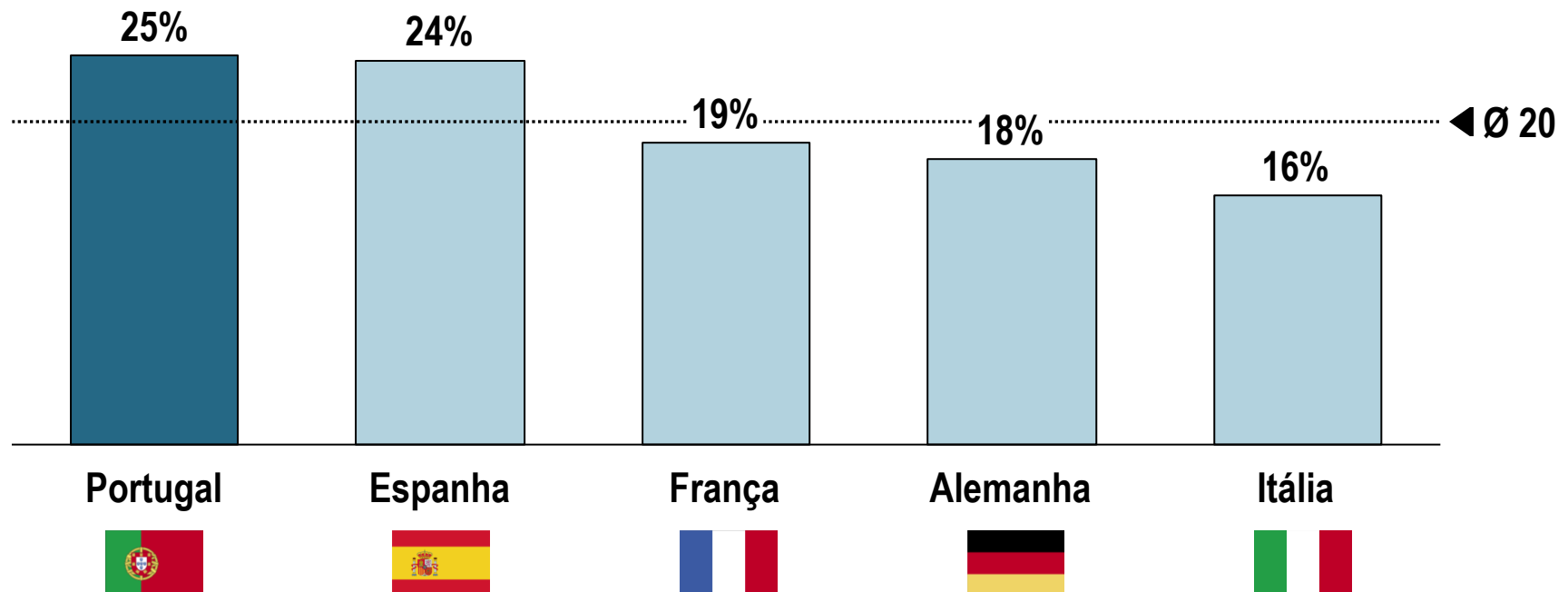


Notas: 1) PCH – Pequenas Centrais Hídricas; 2) Valores de Alemanha, de Itália e de PCH para 2009; apenas existe informação pública disponível que compare os países nas 5 tecnologias apresentadas; as percentagens apresentadas correspondem apenas ao peso de cada tecnologia no total das 5 fontes



# Portugal tem apresentado na energia eólica níveis médios de *load factor* superiores aos de outros países Europeus

Comparação de *load factors* de energia eólica  
[2006-2010; %]



# Desenvolvimento da PRE-FER em Portugal no período 2005-2010 - Principais conclusões (2/4)

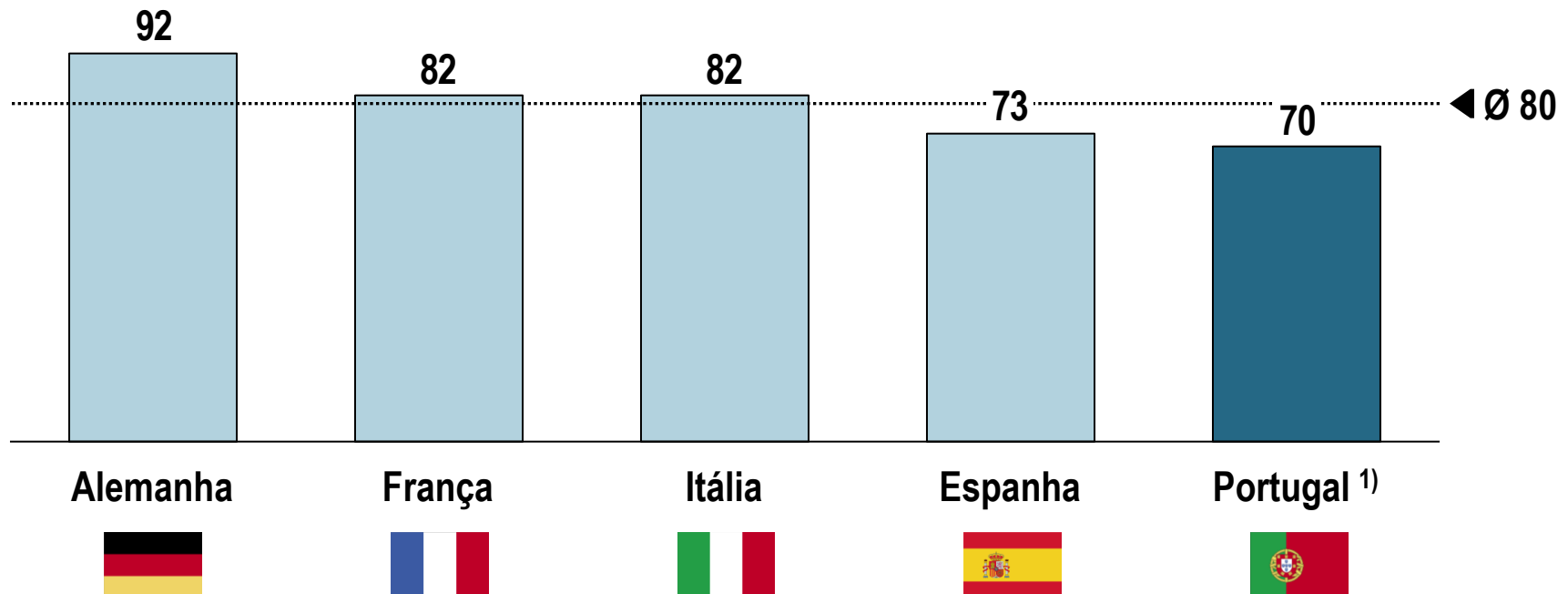
**1** O balanço da **OPÇÃO POR ENERGIAS RENOVÁVEIS EM REGIME ESPECIAL (PRE-FER<sup>1</sup>)** em Portugal no período **2005-2010** é **GLOBALMENTE POSITIVO**, fruto do **ENFOQUE NAS TECNOLOGIAS MAIS MADURAS**, nomeadamente, na **EÓLICA**

**2** As **TARIFAS FEED-IN** da PRE-FER em Portugal **SÃO COMPETITIVAS** em comparação com as de outros países Europeus:

- > A **TARIFA** actual da **EÓLICA** (70 €/MWh) **É A MAIS BAIXA DOS PAÍSES EUROPEUS** analisados
- > Portugal apresenta em 2010, um **VALOR MÉDIO DAS TARIFAS** da capacidade PRE-FER em operação, **15% ABAIXO DA MÉDIA DOS PAÍSES ANALISADOS**, resultante do maior peso da eólica no mix PRE-FER

## Por outro lado, Portugal tem actualmente a tarifa *feed-in* de eólica mais competitiva dos países analisados

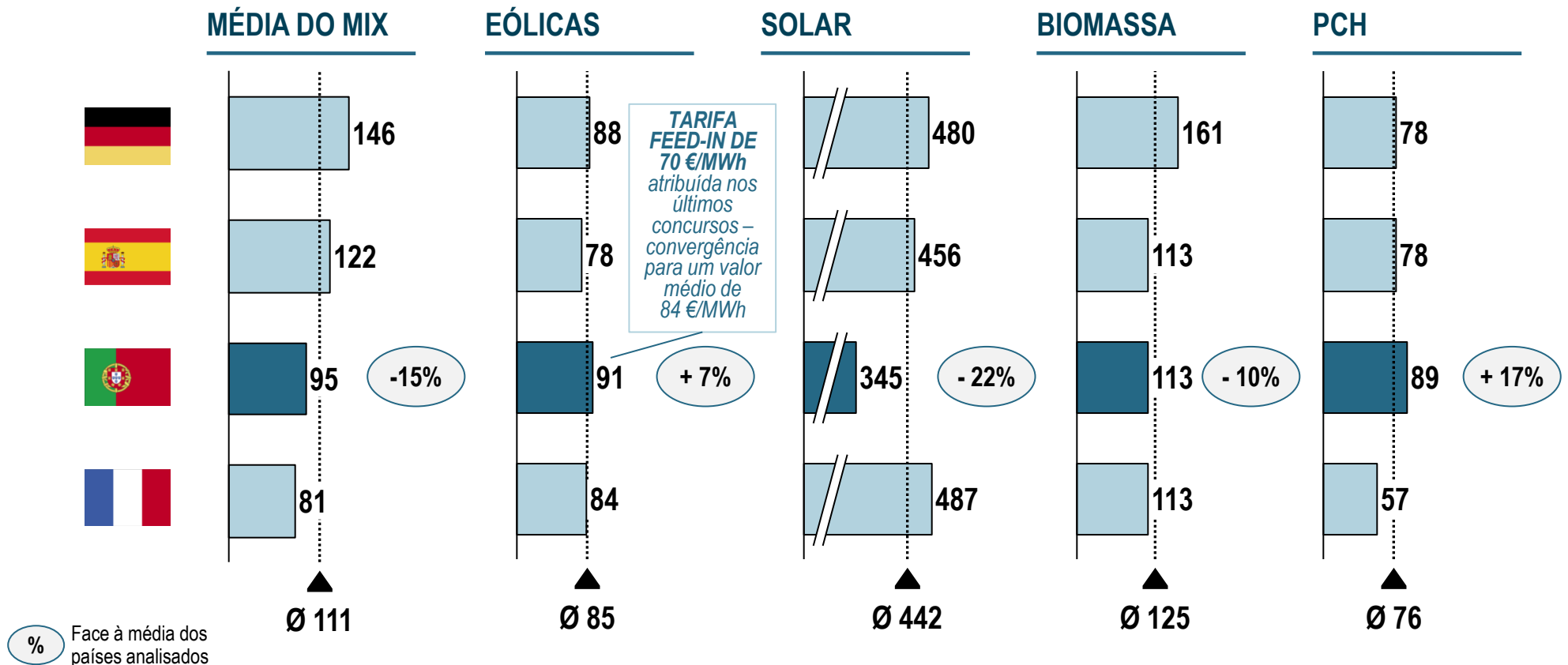
Comparação de tarifas *feed-in* de eólica – valores de atribuição de nova capacidade [2010; €/MWh]



Notas: 1) Valor da tarifa *feed-in* média atribuída nos últimos concursos de 74 €/MWh – licenças atribuídas com descontos até 20% (tarifa *feed-in* de 60-70 €/MWh)

# Os valores médios das tarifas *feed-in* em Portugal estão 15% abaixo da média dos países analisados, fruto do maior peso da eólica no mix

Comparação de tarifas *feed-in* de PRE-FER <sup>1)</sup> – valores médios da geração instalada [stock instalado em 2010; €/MWh]



Notas: 1) Informação pública disponível apenas permite comparar os países nas tecnologias apresentadas;  
Fonte: ERSE; CNE; CRE; Roland Berger Strategy consultants

# Desenvolvimento da PRE-FER em Portugal no período 2005-2010 - Principais conclusões (3/4)

1 O balanço da **OPÇÃO POR ENERGIAS RENOVÁVEIS EM REGIME ESPECIAL (PRE-FER<sup>1</sup>)** em Portugal no período **2005-2010** é **GLOBALMENTE POSITIVO**, fruto do **ENFOQUE NAS TECNOLOGIAS MAIS MADURAS**, nomeadamente, na **EÓLICA**

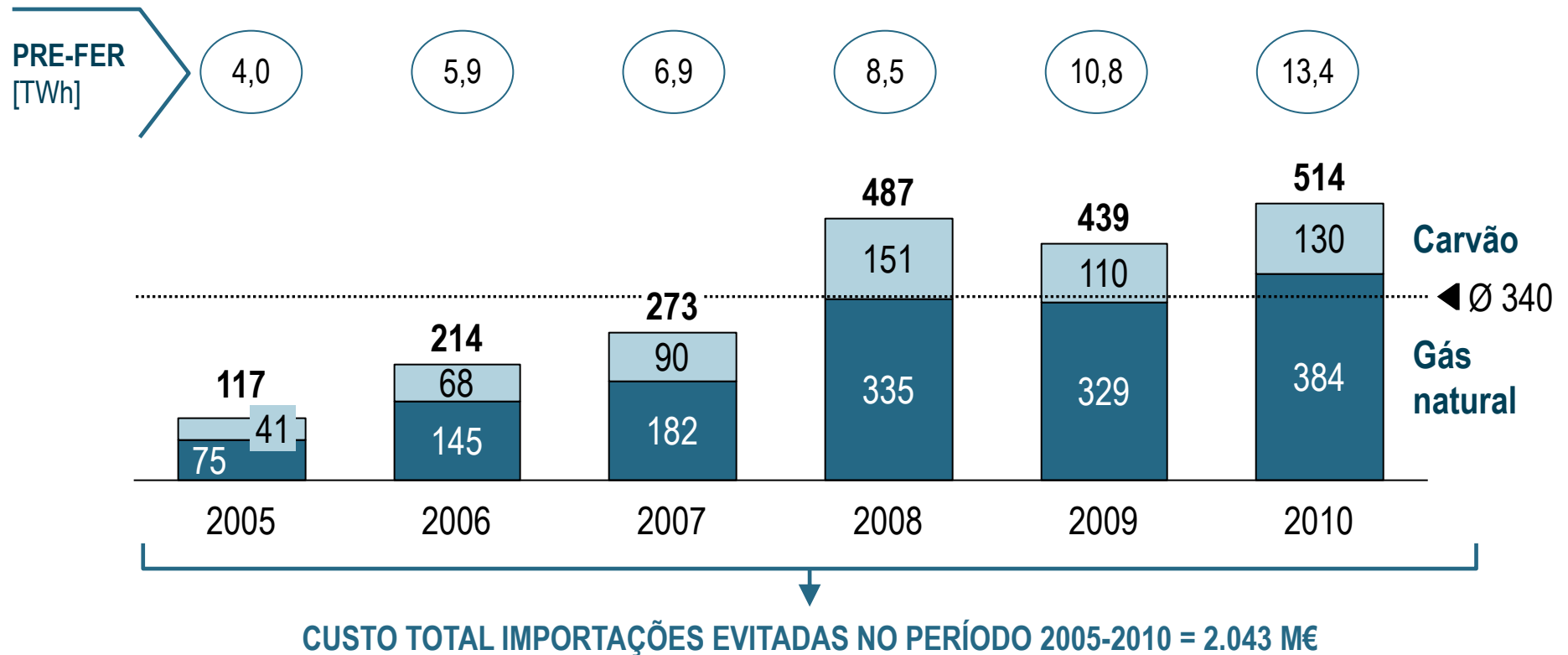
2 As **TARIFAS FEED-IN** da PRE-FER em Portugal **SÃO COMPETITIVAS** em comparação com as de outros países Europeus:

- > A **TARIFA** actual da **EÓLICA** (70 €/MWh) **É A MAIS BAIXA DOS PAÍSES EUROPEUS** analisados
- > Portugal apresenta em 2010, um **VALOR MÉDIO DAS TARIFAS** da capacidade PRE-FER em operação, **15% ABAIXO DA MÉDIA DOS PAÍSES ANALISADOS**, resultante do maior peso da eólica no mix PRE-FER

3 O desenvolvimento da PRE-FER implica benefícios ao nível de **CUSTOS EVITADOS COM IMPORTAÇÕES DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS** (gás natural e carvão) e de **CO<sub>2</sub>** – cerca de **2.450 M€ ACUMULADO** no período **2005-2010**, i.e., **400 M€/ANO** – aos quais acrescem **OUTRAS EXTERNALIDADES POSITIVAS**, como o seu contributo para o emprego, segurança de abastecimento do país e diversificação de fontes de energia primária<sup>2)</sup>

# As renováveis em regime especial evitaram 2.050 M€ de importações de combustíveis fósseis entre 2005 e 2010 (≈ 500 M€/ano desde 2008)

Custo evitado com importações de combustíveis fósseis devido à PRE-FER  
[2005-2010; M€]



# Desenvolvimento da PRE-FER em Portugal no período 2005-2010 - Principais conclusões (4/4)

**1** O balanço da **OPÇÃO POR ENERGIAS RENOVÁVEIS EM REGIME ESPECIAL (PRE-FER<sup>1</sup>)** em Portugal no período **2005-2010** é **GLOBALMENTE POSITIVO**, fruto do **ENFOQUE NAS TECNOLOGIAS MAIS MADURAS**, nomeadamente, na **EÓLICA**

**2** As **TARIFAS FEED-IN** da PRE-FER em Portugal **SÃO COMPETITIVAS** em comparação com as de outros países Europeus:

- > A **TARIFA** actual da **EÓLICA** (70 €/MWh) **É A MAIS BAIXA DOS PAÍSES EUROPEUS** analisados
- > Portugal apresenta em 2010, um **VALOR MÉDIO DAS TARIFAS** da capacidade PRE-FER em operação, **15% ABAIXO DA MÉDIA DOS PAÍSES ANALISADOS**, resultante do maior peso da eólica no mix PRE-FER

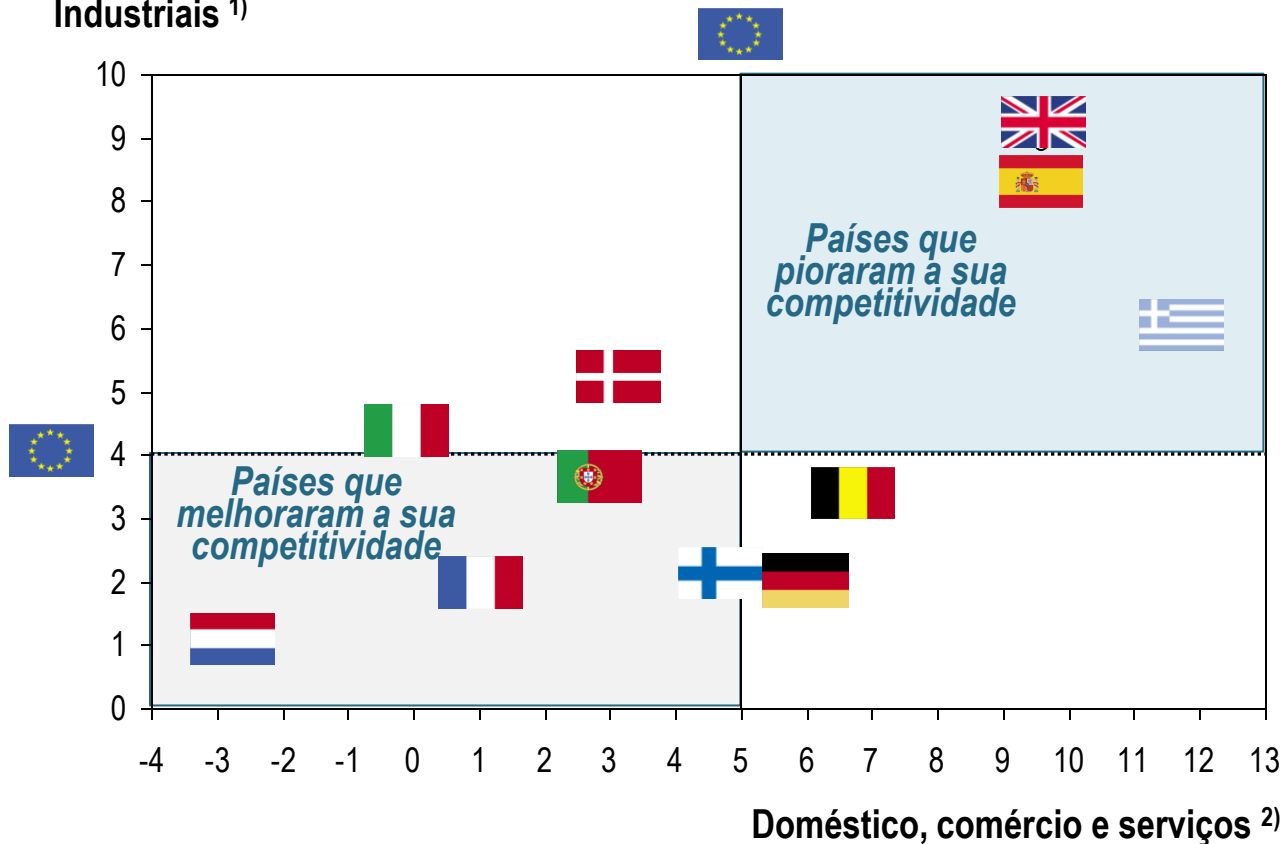
**3** O desenvolvimento da PRE-FER implica benefícios ao nível de **CUSTOS EVITADOS COM IMPORTAÇÕES DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS** (gás natural e carvão) e de **CO<sub>2</sub>** – cerca de **2.450 M€ ACUMULADO** no período **2005-2010**, i.e., **400 M€/ANO** – aos quais acrescem **OUTRAS EXTERNALIDADES POSITIVAS**, como o seu contributo para o emprego, segurança de abastecimento do país e diversificação de fontes de energia primária<sup>2)</sup>

**4** A evolução dos **PREÇOS DE ELECTRICIDADE** em Portugal **DESDE 2003**, situada **ABAIXO DA MÉDIA DA UE-27**, confirma o balanço positivo da política energética nacional na última década

# Nos últimos 5 anos, os preços de electricidade em Portugal divergiram relativamente à média da UE-27 e a Espanha

Crescimento médio dos preços de electricidade por segmento [2005-2010; CAGR %]

Industriais <sup>1)</sup>



- > **PORTUGAL** apresentou **REDUZIDOS NÍVEIS DE CRESCIMENTO** dos **PREÇOS DA ELECTRICIDADE** ao longo dos **ÚLTIMOS 5 ANOS (+3%)...**
- > ...**ABAIXO** dos verificados em **ESPAÑA, REINO-UNIDO E UE-27**

Nota: 1) Preços excluindo IVA e outros impostos recuperáveis para consumidor-tipo (consumo anual de 1.250 MWh até 2007, e entre 500 MWh e 2.000 MWh)

2) Preços incluindo IVA e outros impostos para consumidor-tipo (consumo anual de 3.500 kWh até 2007, e entre 2.500 kWh e 5.000 kWh)



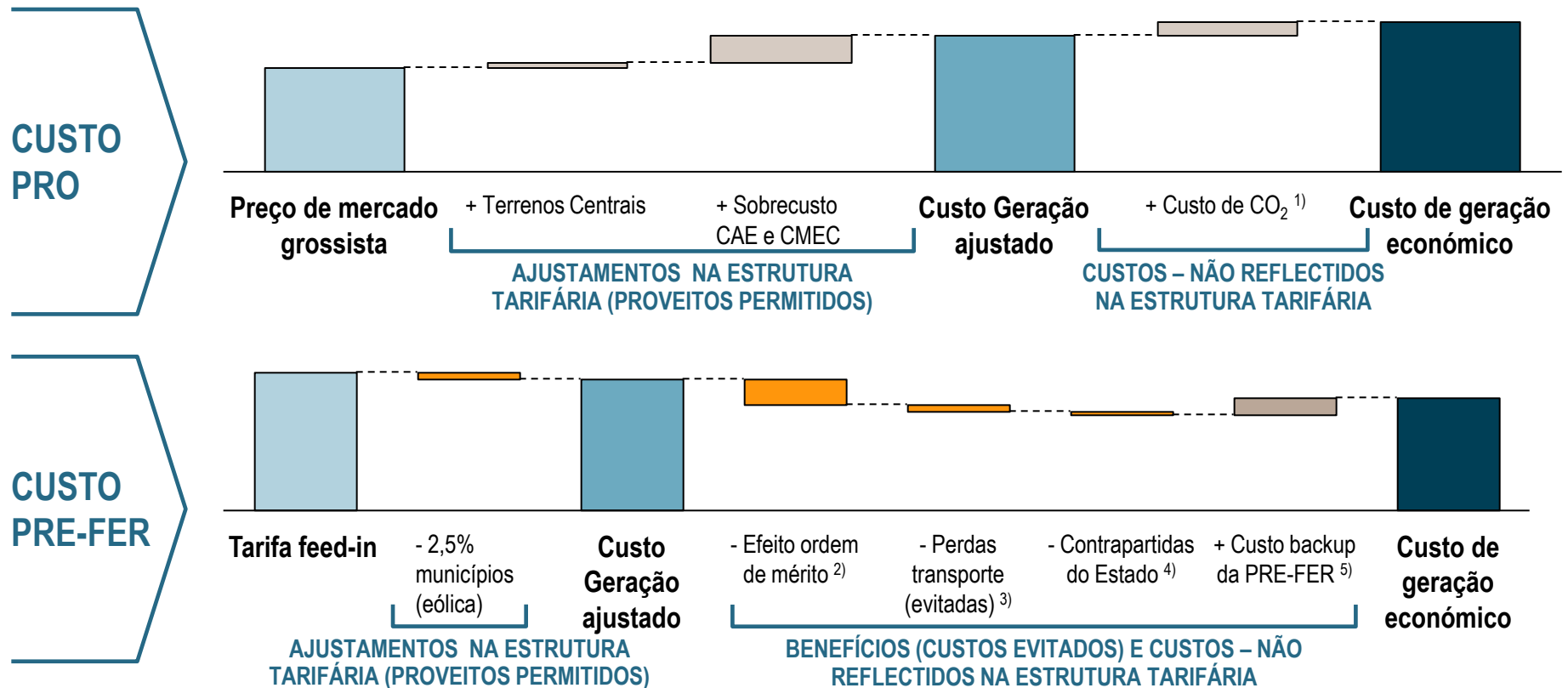
## Diferencial de custo entre PRE-FER e PRO no período 2005-2010 – Principais conclusões (1/2)

5 A **COMPARAÇÃO DO CUSTO DA PRE-FER COM O DA ALTERNATIVA PRO** <sup>1)</sup> deve considerar a **VISÃO ECONÓMICA DOS CUSTOS DE GERAÇÃO** – que "internaliza" os custos e benefícios relacionados com a utilização dos dois tipos de geração, considerando o actual modelo de mercado grossista – e **NÃO A VISÃO FINANCEIRA** actual, que compara directamente a tarifa *feed-in* (custo médio da PRE-FER) com o preço de mercado grossista (que não reflecte a totalidade dos custos das tecnologias PRO)

---

# A visão económica dos custos de geração pressupõe vários ajustamentos ao custo da PRE-FER e da PRO

## Ajustamentos ao custo de geração – metodologia de cálculo aplicada a 2005-2010



Notas: 1) Aplica-se apenas ao período 2005-2010 - anos em que o preço do mercado grossista ("pool") não reflectiu o custo de oportunidade do CO<sub>2</sub>; 2) imputados à PRE-FER em função da energia; benefício líquido de ajustamento do sobrecusto CAE e CMEC; 3) 4% geração PRE-FER (excl. 30% eólica); 4) Contrapartidas pagas ao Estado aquando do concurso de atribuição de capacidade, e que, se repercutido no sistema eléctrico, poderia reduzir a tarifa atribuída; 5) Custo das fontes controláveis PRO necessárias para garantir a segurança do abastecimento do sistema, dada a não controlabilidade das fontes PRE-FER; actual "garantia de potência" definida na lei, considerada como custo do sistema, não imputada na análise comparativa de tecnologias de geração

## Diferencial de custo entre PRE-FER e PRO no período 2005-2010 – Principais conclusões (2/2)

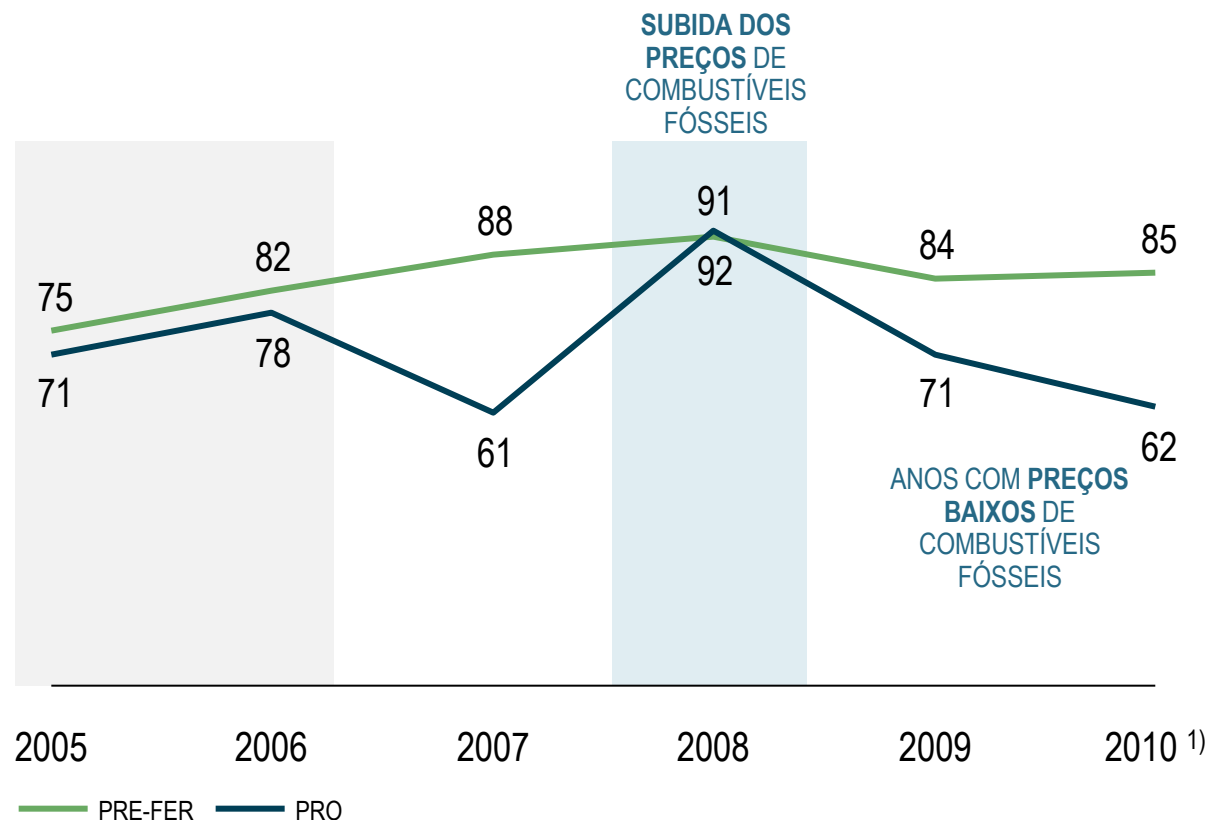
5 A **COMPARAÇÃO DO CUSTO DA PRE-FER COM O DA ALTERNATIVA PRO** <sup>1)</sup> deve considerar a **VISÃO ECONÓMICA DOS CUSTOS DE GERAÇÃO** – que "internaliza" os custos e benefícios relacionados com a utilização dos dois tipos de geração, considerando o actual modelo de mercado grossista – e **NÃO A VISÃO FINANCEIRA** actual, que compara directamente a tarifa *feed-in* (custo médio da PRE-FER) com o preço de mercado grossista (que não reflecte a totalidade dos custos das tecnologias PRO)

6 Aplicando a visão económica ajustada, o **CUSTO DA PRE-FER É SUPERIOR AO DA PRO** no período **2005-2010** - cerca de **+14 €/MWh (+110 M€/ANO)**, estando abaixo do valor de +40 €/MWh (+330 M€/ano), calculado na visão financeira actual

7 O **CUSTO ADICIONAL** da PRE-FER no período 2005-2010 está **ABAIXO DO VALOR DE 2€/MÊS**, considerado pelo consumidor doméstico como **LIMITE ACEITÁVEL DE SUBIDA DA FACTURA MENSAL COMO RESULTADO DA OPÇÃO PELAS ENERGIAS RENOVÁVEIS** – assumindo que a PRE-FER se encontra numa fase desenvolvimento e que a prazo se verificará um benefício superior

# Na visão económica, em anos de subida de preços de combustíveis fósseis (p.e. 2008), a PRE-FER apresenta um benefício face à PRO

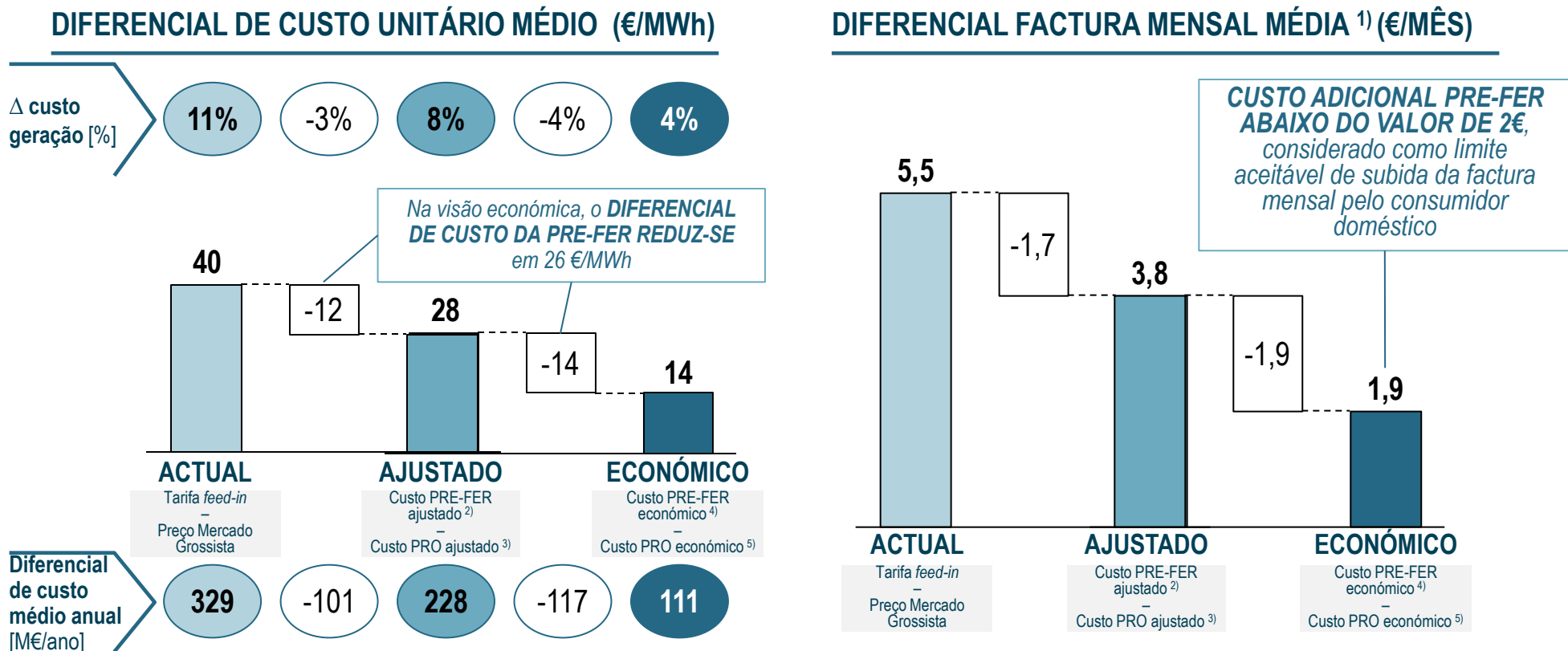
Evolução da visão económica do custo unitário de geração – PRE-FER vs PRO  
[2005-2010; €/MWh]



- > A **VISÃO ECONÓMICA** apresenta uma maior **PROXIMIDADE ENTRE OS CUSTOS DA PRO E PRE-FER** no período 2005-2010
- > No ano **2008** a **PRE-FER** apresentou um **BENEFÍCIO FACE À PRO** - custo unitário mais baixo
- > **2009** e **2010** foram dois anos com **PREÇOS BAIXOS DE GÁS NATURAL (DECOUPLING)**, tendo o diferencial de custo PRE-FER aumentado
- > **CUSTO MÉDIO DAS RENOVÁVEIS é MAIS ESTÁVEL**, ao contrário do da PRO, que apresenta maior flutuação ao longo do período

# No período 2005-2010, a PRE-FER apresenta um custo adicional face à PRO - na visão económica é de 14 €/MWh (111 M€/ano)

## Diferencial de custo da PRE-FER vs PRO [2005-2010]



Notas: 1) Factura média no valor de EUR 41/mês; 2) Custo PRE-FER ajustado = Tarifa feed-in - 2,5% (eólicas); 3) Custo PRO ajustado = Preço Mercado Grossista + Terrenos Centrais + Sobrecusto CAE e CMEC; 4) Custo PRE-FER económico = Custo PRE-FER ajustado - Efeito ordem de mérito - perdas de transporte (evitadas) - Contrapartidas do Estado + Custo backup; 5) Custo PRO económico = Custo PRO ajustado + Custo CO<sub>2</sub> (apenas em anos no período 2005-2010 que não reflectem o custo oportunidade no preço de mercado grossista)

# Perspectivas de evolução da PRE-FER até 2030 – principais conclusões (1/3)

- 8 Foram analisados **TRÊS CENÁRIOS** distintos **DE EVOLUÇÃO DA PRE-FER** no período **2011-30**, perspectivando-se, em **TODOS OS CENÁRIOS**, um **AUMENTO DA PRODUÇÃO DAS FER E CCGTS** em Portugal, por contrapartida das centrais térmicas a fuel e carvão
-

# Foram definidos três cenários ibéricos de evolução da PRE-FER, de acordo com diferentes visões de evolução do sistema eléctrico

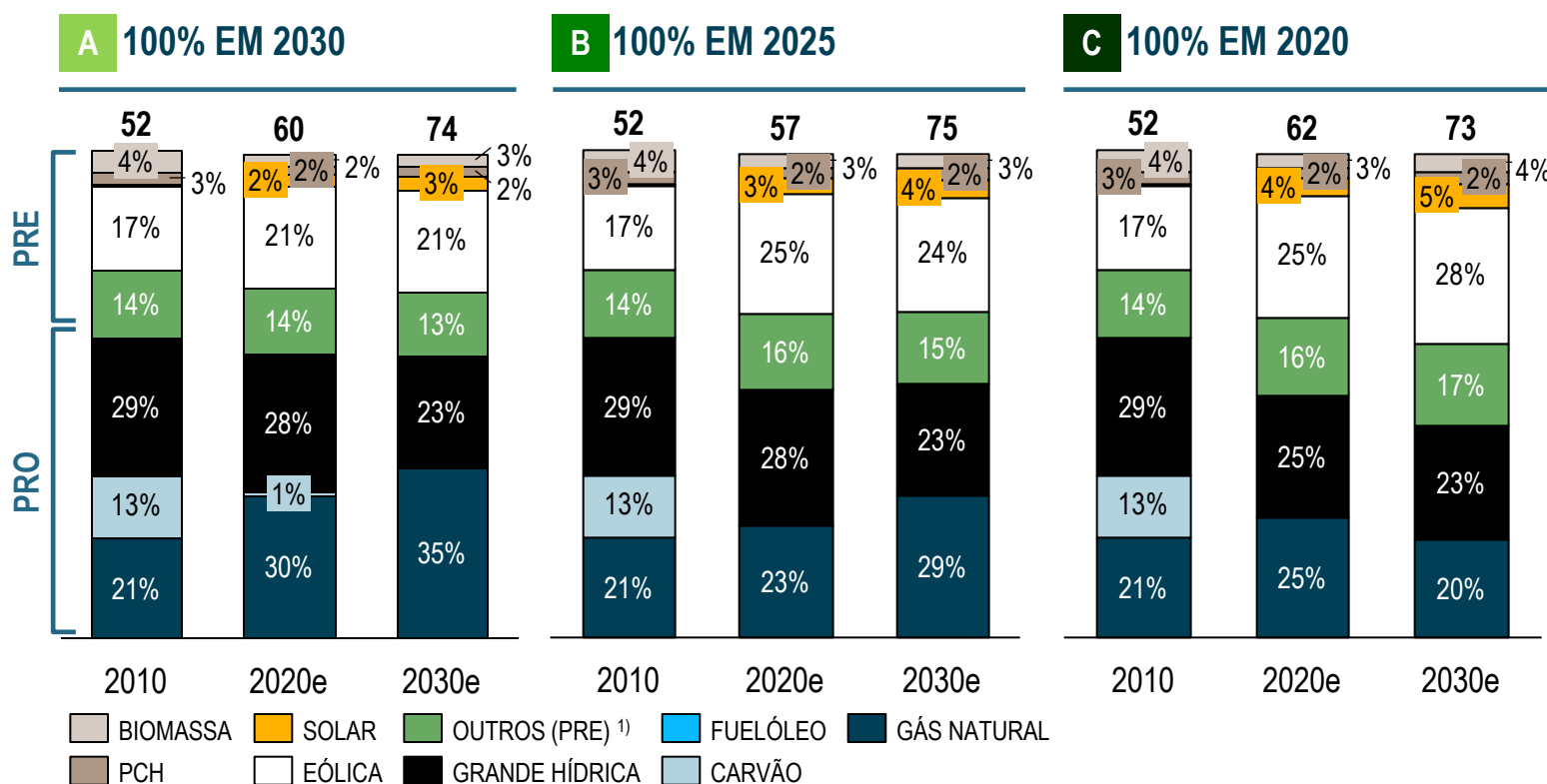
|   |   | NOVA CAPACIDADE |            |         | PRINCIPAIS PRESSUPOSTOS  | PRESSUPOSTOS COMUNS  |
|---|---|-----------------|------------|---------|--|--|
|   |   | PRE-FER         | G. HÍDRICA | TÉRMICA |  |  |
| A | EXECUÇÃO MAIS LENTA DOS PLANOS DE ACÇÃO PARA ENERGIAS RENOVÁVEIS (100% EM 2030) |                 |            |         | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Realização de <b>60% dos investimentos em PRE-FER</b> assumidos nos Planos Nacionais<sup>1)</sup> até 2020; <b>100% realizado até 2030</b></li> <li>&gt; <b>Atraso médio de 3 anos nos investimentos em nova capacidade térmica</b> apresentados pelos operadores de Rede de Transporte</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; <b>Preços futuros dos combustíveis fósseis e CO<sub>2</sub></b></li> <li>&gt; Objectivo de <b>margem de cobertura</b> de 1,10 a 1,15 em 2030</li> <li>&gt; <b>Passagem da PRE-FER para regime de mercado</b>, no final do período da tarifa garantida</li> <li>&gt; <b>Investimento em PRE-FER de acordo com o mix dos Planos Nacionais</b></li> </ul> |
|   |   |                 |            |         |  |  |
| B | EXECUÇÃO PROLONGADA DOS PLANOS DE ACÇÃO PARA ENERGIAS RENOVÁVEIS (100% EM 2025) |                 |            |         | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Realização de <b>80% dos investimentos em PRE-FER</b> assumidos nos Planos Nacionais até 2020</li> <li>&gt; Atraso nos investimentos em <b>nova capacidade térmica</b> apresentados pelos operadores de Rede de Transporte, <b>de acordo com a margem de cobertura objectivo</b></li> </ul>        |  |
| C | CUMPRIMENTO DOS PLANOS DE ACÇÃO PARA AS ENERGIAS RENOVÁVEIS (100% EM 2020)      |                 |            |         | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Realização de <b>100% dos investimentos em PRE-FER</b> assumidos nos Planos Nacionais até 2020</li> <li>&gt; Atraso nos investimentos em <b>nova capacidade térmica</b> apresentados pelos operadores de Rede de Transporte, <b>de acordo com a margem de cobertura objectivo</b></li> </ul>       |  |

100% dos Planos de Acção até 2020

# Em Portugal, a contribuição das renováveis para a produção total em 2020 estará entre 55% e 60%

Produção por fonte energética –  [2010-2030e; TWh]

## EXECUÇÃO DO PLANO DE ACÇÃO PARA ENERGIAS RENOVÁVEIS



> Em Portugal, a **PRODUÇÃO DE ELECTRICIDADE** deverá assentar num **MIX DE GERAÇÃO A GÁS NATURAL, EÓLICA E HÍDRICA** – o contributo de cada tecnologia dependente do cenário de renováveis considerado

> Atendendo ao cenário mais conservador de evolução da procura, **NÃO DEVERÁ SER NECESSÁRIO IMPLEMENTAR 100% DO PNAER PARA ATINGIR O OBJECTIVO DE 60%** de produção renovável

Nota: 1) Inclui Cogeração, RSU e biogás  
Fonte: REN; REE; Roland Berger Strategy Consultants



## Perspectivas de evolução da PRE-FER até 2030 – principais conclusões (2/3)

8 Foram analisados **TRÊS CENÁRIOS** distintos **DE EVOLUÇÃO DA PRE-FER** no período **2011-30**, perspectivando-se, em **TODOS OS CENÁRIOS**, um **AUMENTO DA PRODUÇÃO DAS FER E CCGTS** em Portugal, por contrapartida das centrais térmicas a fuel e carvão

---

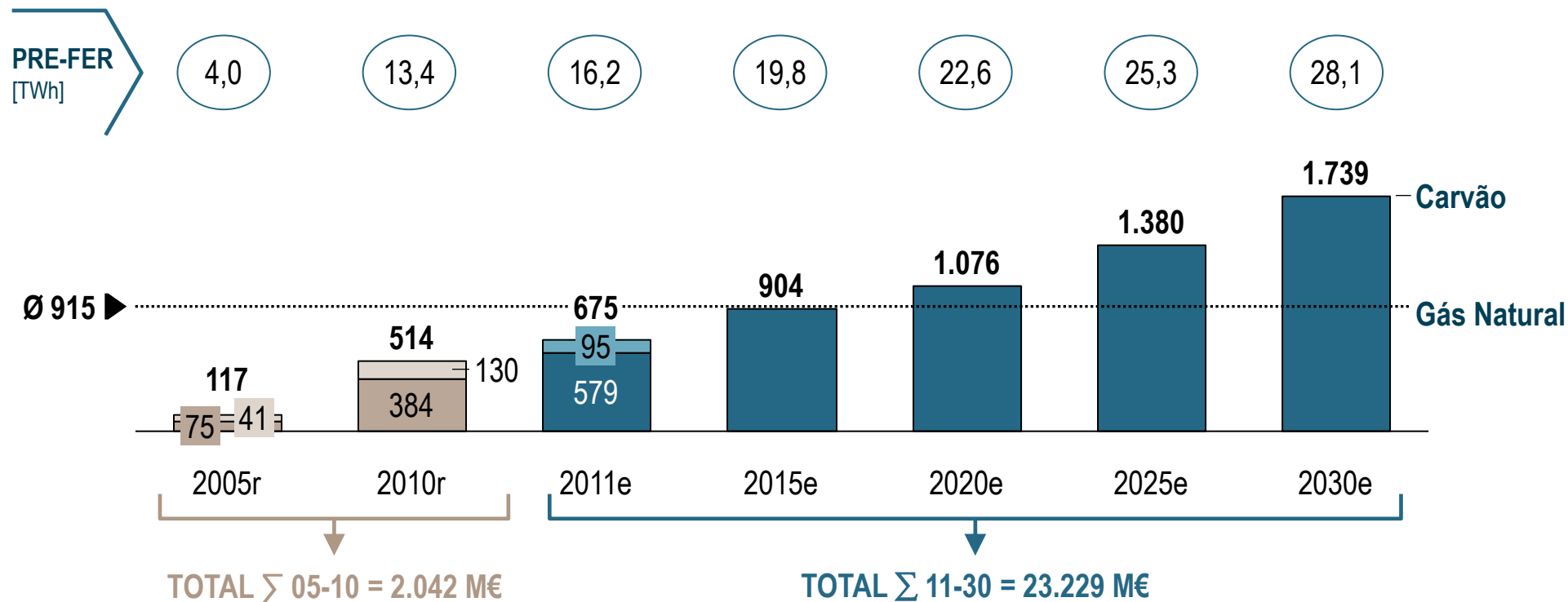
9 Uma **MAIOR PENETRAÇÃO DA PRE-FER** no período **2011-2030** permitirá a obtenção de benefícios significativos ao nível de **CUSTOS EVITADOS COM IMPORTAÇÕES DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS** (gás natural e carvão) e de **CO<sub>2</sub>** – cerca de **32.000 M€ ACUMULADO** no período, i.e., **1.500 M€/ANO** <sup>1)</sup>

---

Nota: 1) Valores de referência para o cenário intermédio de implementação do plano de acção para energias renováveis – "Cenário B – Execução prolongada dos planos de acção para as Energias Renováveis (100% em 2025)"

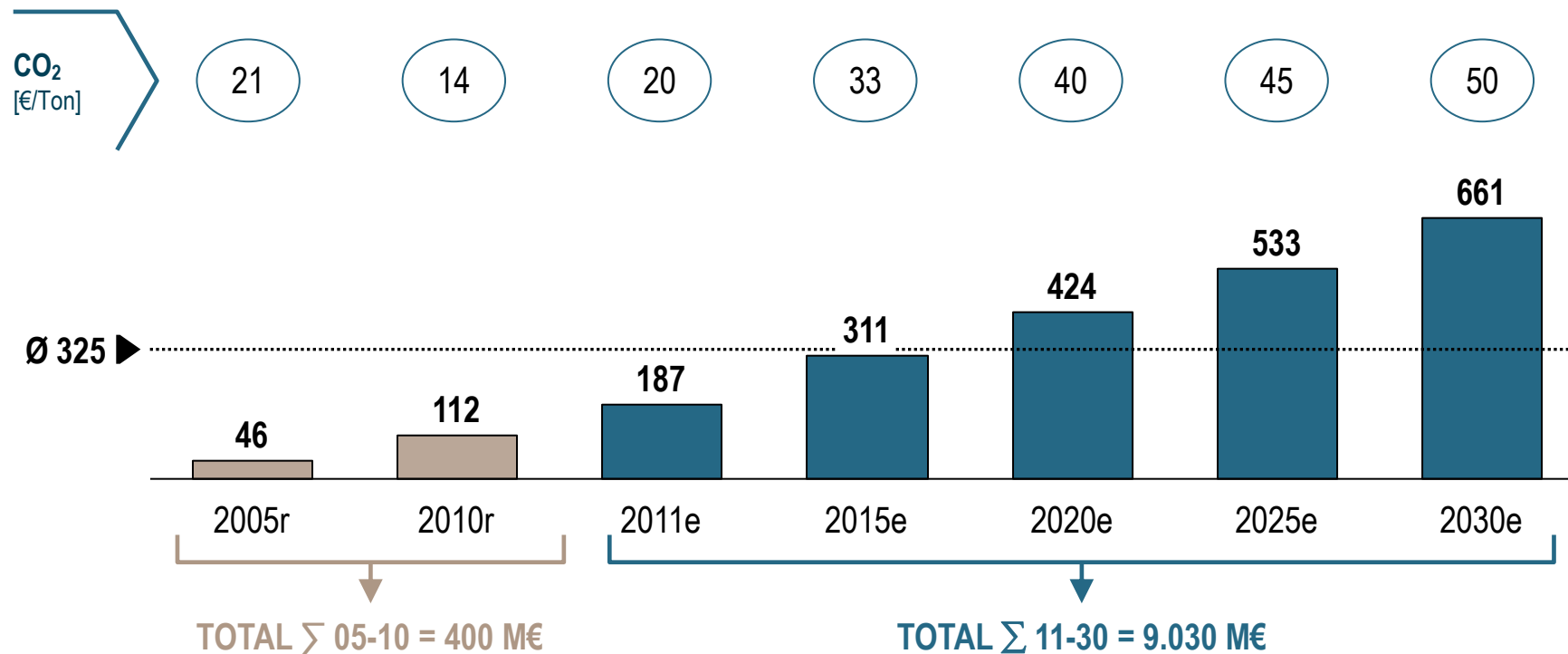
# Entre 2011 e 2030, a PRE-FER permitirá evitar importações de combustíveis fósseis num total de 23.200 M€

Custo evitado com importações de combustíveis fósseis pela PRE-FER <sup>1)</sup>  
[2005-2030e; M€]



# Entre 2011 e 2030, a PRE-FER permitirá evitar um custo total de 9.000 M€ relativo a emissões de CO<sub>2</sub>

Custo evitado com emissões de CO<sub>2</sub> pela PRE-FER <sup>1)</sup>  
[2005-2030e; M€]



## Perspectivas de evolução da PRE-FER até 2030 – principais conclusões (3/3)

8 Foram analisados **TRÊS CENÁRIOS** distintos **DE EVOLUÇÃO DA PRE-FER** no período **2011-30**, perspectivando-se, em **TODOS OS CENÁRIOS**, um **AUMENTO DA PRODUÇÃO DAS FER E CCGTS** em Portugal, por contrapartida das centrais térmicas a fuel e carvão

9 Uma **MAIOR PENETRAÇÃO DA PRE-FER** no período **2011-2030** permitirá a obtenção de benefícios significativos ao nível de **CUSTOS EVITADOS COM IMPORTAÇÕES DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS** (gás natural e carvão) e de **CO<sub>2</sub>** – cerca de **32.000 M€ ACUMULADO** no período, i.e., **1.500 M€/ANO** <sup>1)</sup>

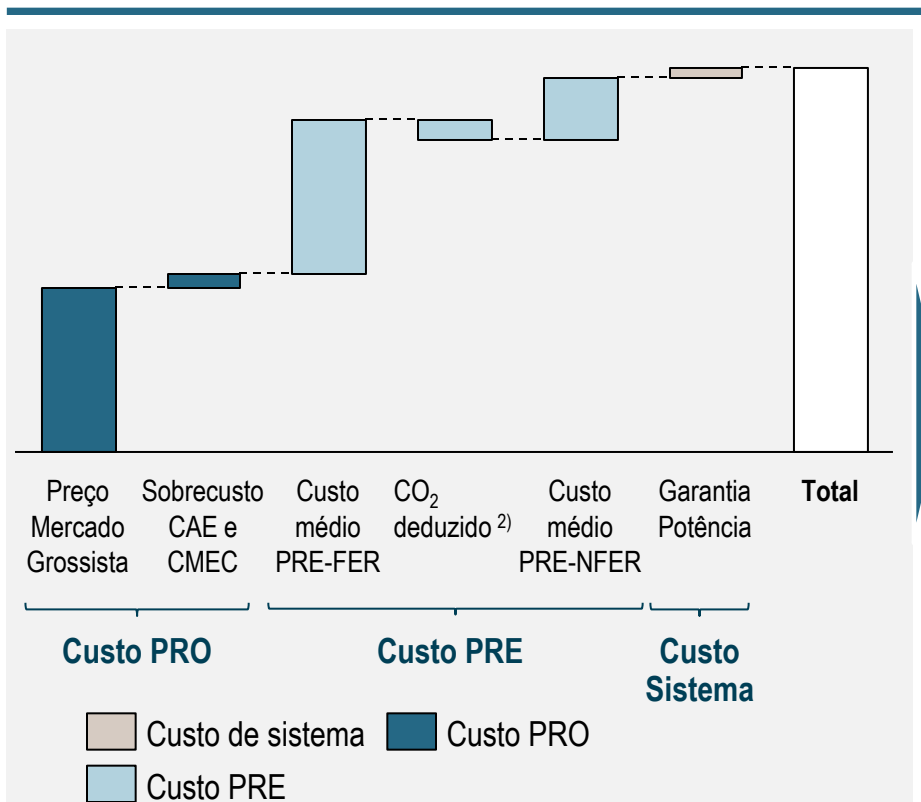
10 Perspectiva-se, a prazo, **NÃO HAVER VANTAGEM NUM CENÁRIO DE "ESTAGNAÇÃO DA PRE-FER" FACE A CENÁRIOS COM MAIS RENOVÁVEIS** - em termos de custo total de geração apresentam uma **DIFERENÇA INFERIOR A 2%** e a partir de **2020-2025** apresentam **CUSTOS ANUAIS MAIS BAIXOS**. Num cenário alto de preços dos combustíveis fósseis, todos os **CENÁRIOS COM MAIS RENOVÁVEIS** apresentam um **CUSTO DE GERAÇÃO CONSOLIDADO MAIS BAIXO**

Nota: 1) Valores de referência para o cenário intermédio de implementação do plano de acção para energias renováveis – "Cenário B – Execução prolongada dos planos de acção para as Energias Renováveis (100% em 2025)"

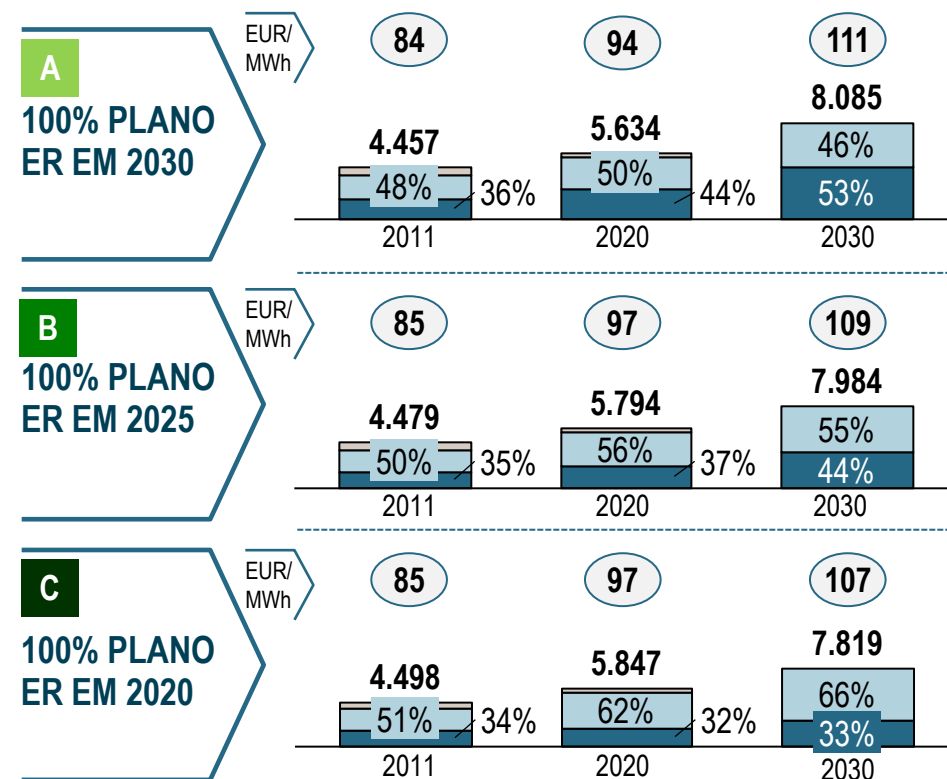
# As estimativas de custo total de geração dos 3 cenários considerados, apontam para diferenças inferiores a 2%

Custo total de geração do sistema -  [2011e; 2020e; 2030e]

## METODOLOGIA DE CÁLCULO DO CUSTO TOTAL DE GERAÇÃO <sup>1)</sup>



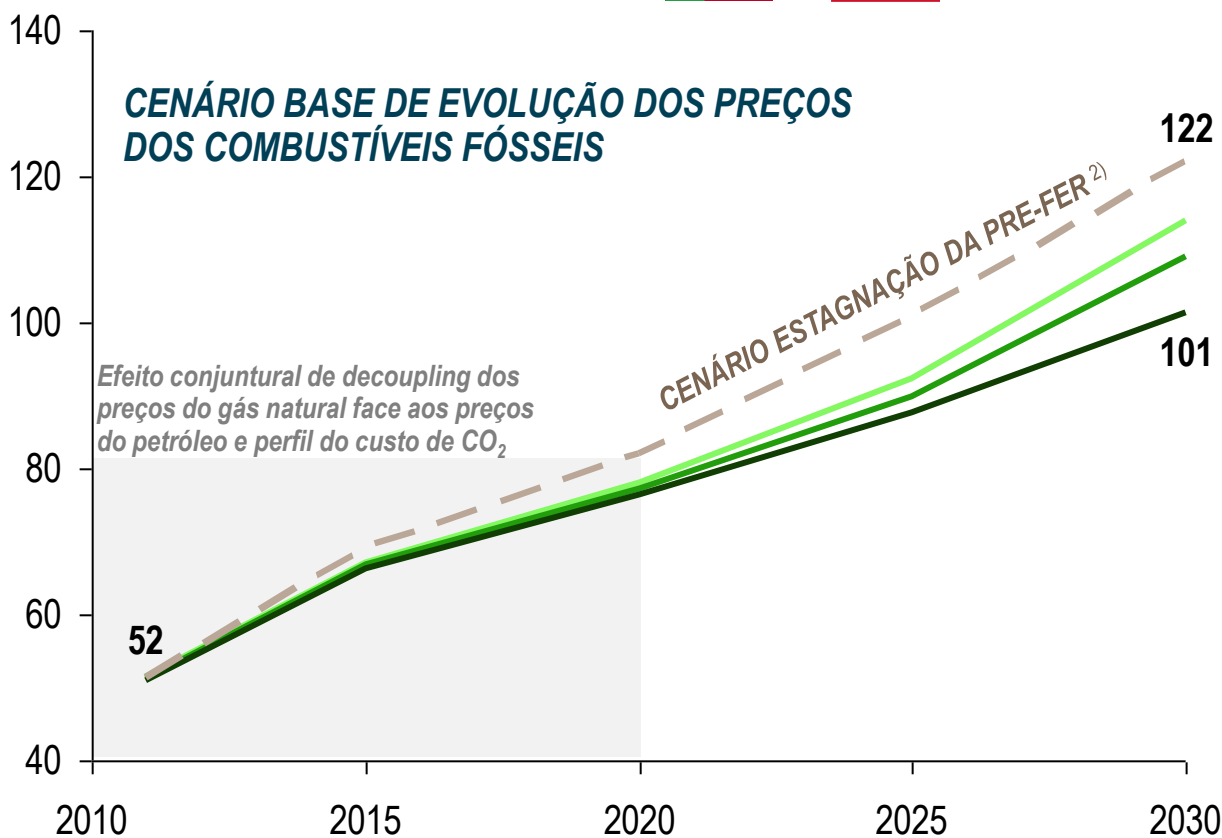
## CUSTO TOTAL E UNITÁRIO DE GERAÇÃO (M€)



Notas: 1) À escala de 2020; 2) Assumindo que o valor das licenças de CO<sub>2</sub> vendidas pelo Estado, são reincorporados no sistema como valor a deduzir ao custo PRE-FER

# Uma maior penetração das renováveis deverá implicar um preço do mercado grossista menor

Preço do mercado grossista <sup>1)</sup>  /  [2010-2030e; €/ MWh]



- > **MAIOR PENETRAÇÃO DAS RENOVÁVEIS** implica um **PREÇO DO MERCADO GROSSISTA MENOR** - em 2030 estima-se um valor da ordem de **-20 €/MWh**
- > **PREÇO DE MERCADO GROSSISTA NÃO DEVERÁ CONSTITUIR UM REFERENCIAL PARA O CÁLCULO DO DIFERENCIAL DE CUSTO DE GERAÇÃO ENTRE PRO E PRE-FER** – trata-se de um preço que não reflecte o custo médio das tecnologias e é influenciado pela maior penetração de renováveis
- > No **CENÁRIO AIE MAIS ALTO** dos preços dos combustíveis – **210 USD/BBL EM 2030** – os **PREÇOS DO MERCADO GROSSISTA** são **10-17 €/MWh MAIS ELEVADOS**

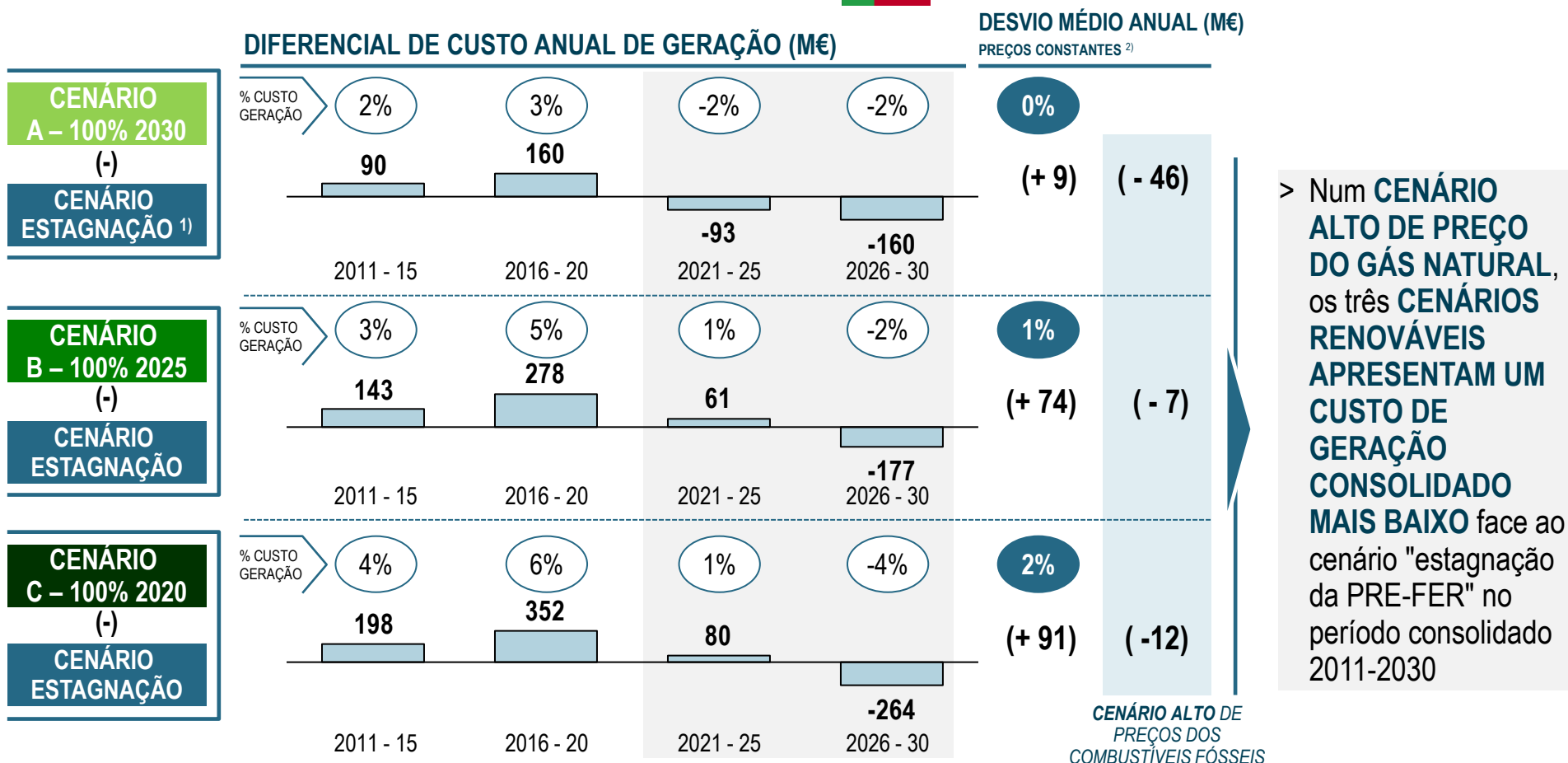
**A** 100% PLANO ER EM 2030    **B** 100% PLANO ER EM 2025    **C** 100% PLANO ER EM 2020

Notas: 1) Valores nominais; 2) Cenário "estagnação da PRE-FER" assume investimentos em capacidade de geração apenas em grande hídrica e CCGT após 2011

Fonte: Roland Berger Strategy Consultants

# O diferencial de custo entre os cenários renováveis e um cenário teórico "estagnação da PRE-FER" é inferior a 2%

Diferencial de custo de geração entre cenários -  [2011e-2030e]



> Num **CENÁRIO ALTO DE PREÇO DO GÁS NATURAL**, os três **CENÁRIOS RENOVÁVEIS APRESENTAM UM CUSTO DE GERAÇÃO CONSOLIDADO MAIS BAIXO** face ao cenário "estagnação da PRE-FER" no período consolidado 2011-2030

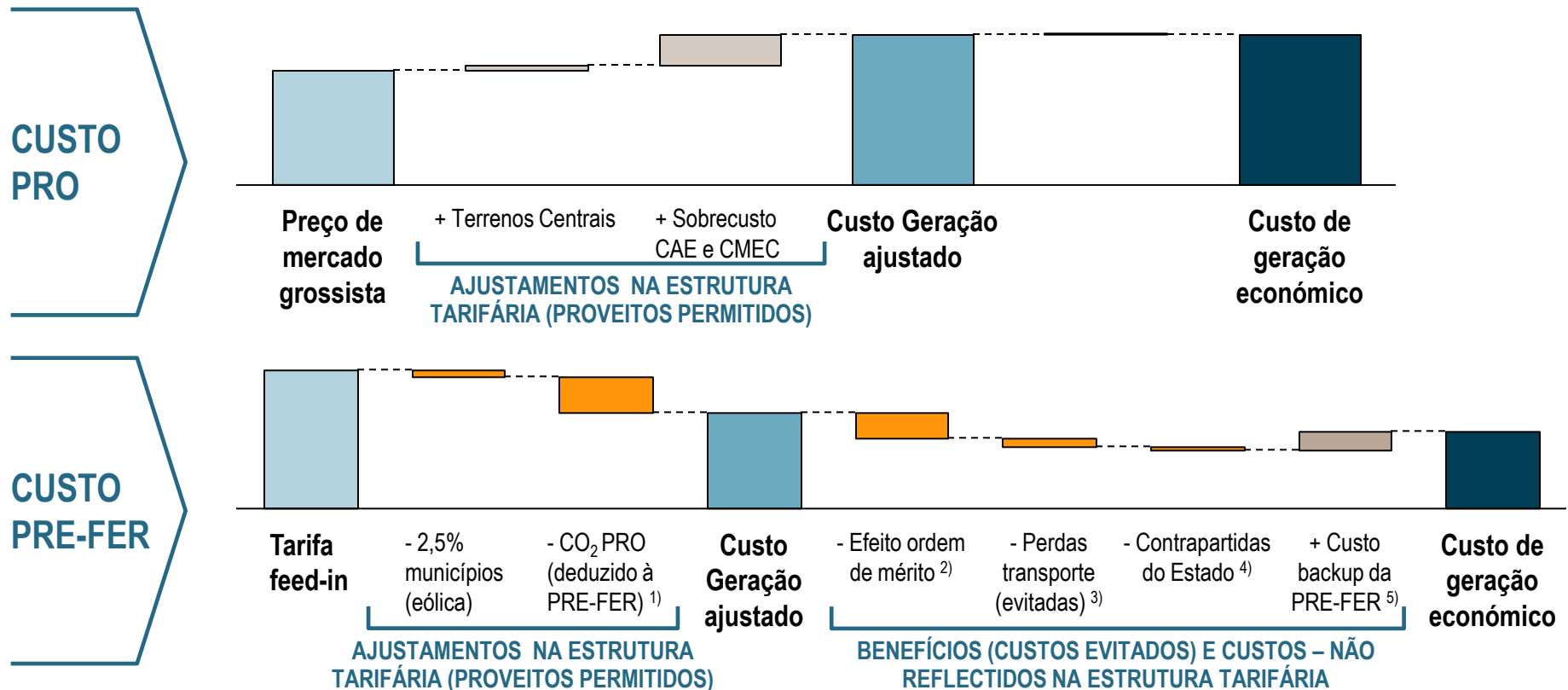
## Diferencial de custo entre PRE-FER e PRO até 2030 – Principais conclusões (1/3)

**11** No período **2011-2030**, a **PRE-FER APRESENTA UM CUSTO ECONÓMICO INFERIOR AO DA PRO EM DOIS DOS CENÁRIOS ANALISADOS** - entre **-8 E -2 €/MWh (-100 A -25 M€/ANO)** <sup>1)</sup>. No **CENÁRIO DE MAIOR PENETRAÇÃO DE RENOVÁVEIS VERIFICA-SE UM CUSTO SUPERIOR - +3 €/MWh (+75 M€/ANO)**. Os resultados dos cenários analisados, são influenciados pelo mix de PRE-FER considerado, atendendo às diferenças de maturidade e de custo entre as tecnologias



# A comparação PRE-FER vs PRO deverá considerar a visão económica dos custos de geração ajustada para o período 2011-2030

## Ajustamentos ao custo de geração – metodologia de cálculo aplicada a 2011-2030

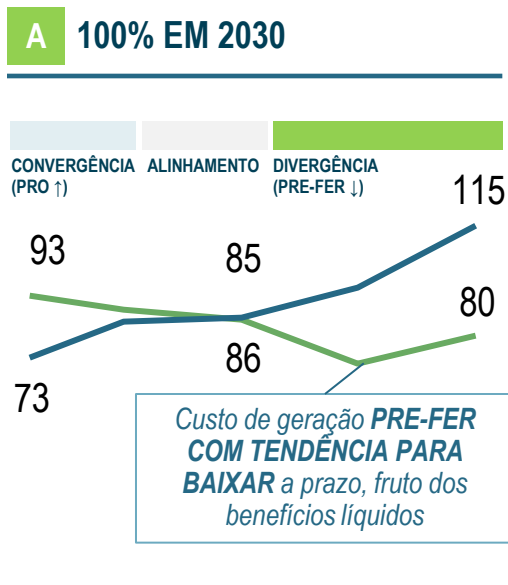


Notas: 1) Assumindo que o valor das licenças de CO<sub>2</sub> vendidas pelo Estado, é reincorporado no sistema como valor a deduzir ao custo PRE-FER; aplica-se ao período 2013-2030; 2) Imputado à PRE-FER em função da energia; benefício líquido de ajustamento do sobrecusto CAE e CMEC; 3) 4% geração PRE-FER (excl. 30% eólica); 4) Contrapartidas pagas ao Estado aquando do concurso de atribuição de capacidade, e que, se repercutido no sistema eléctrico, poderia reduzir a tarifa atribuída; 5) Custo das fontes controláveis PRO necessárias para garantir a segurança do abastecimento do sistema, dada a não controlabilidade das fontes PRE-FER; actual "garantia de potência" definida na lei, considerada como custo do sistema, não imputada na análise comparativa de tecnologias de geração

# Nos cenários "A" e "B", a PRE-FER deverá apresentar um custo consolidado inferior a partir de 2020

Evolução da visão económica do custo unitário de geração – PRE-FER vs PRO [2011e-2030e; €/MWh]

## EXECUÇÃO DO PLANO DE ACÇÃO PARA ENERGIAS RENOVÁVEIS



2011 2015 2020 2025 2030

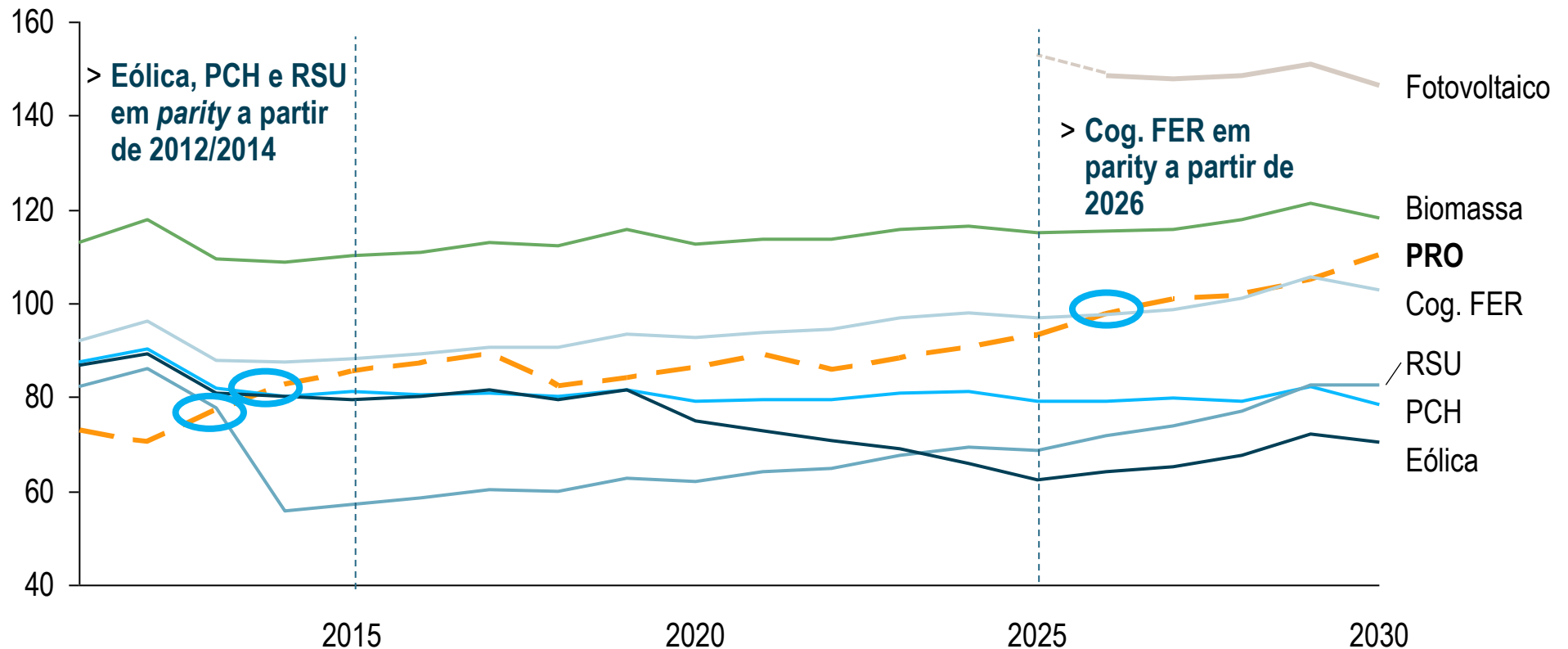
2011 2015 2020 2025 2030

2011 2015 2020 2025 2030

PRE-FER PRO

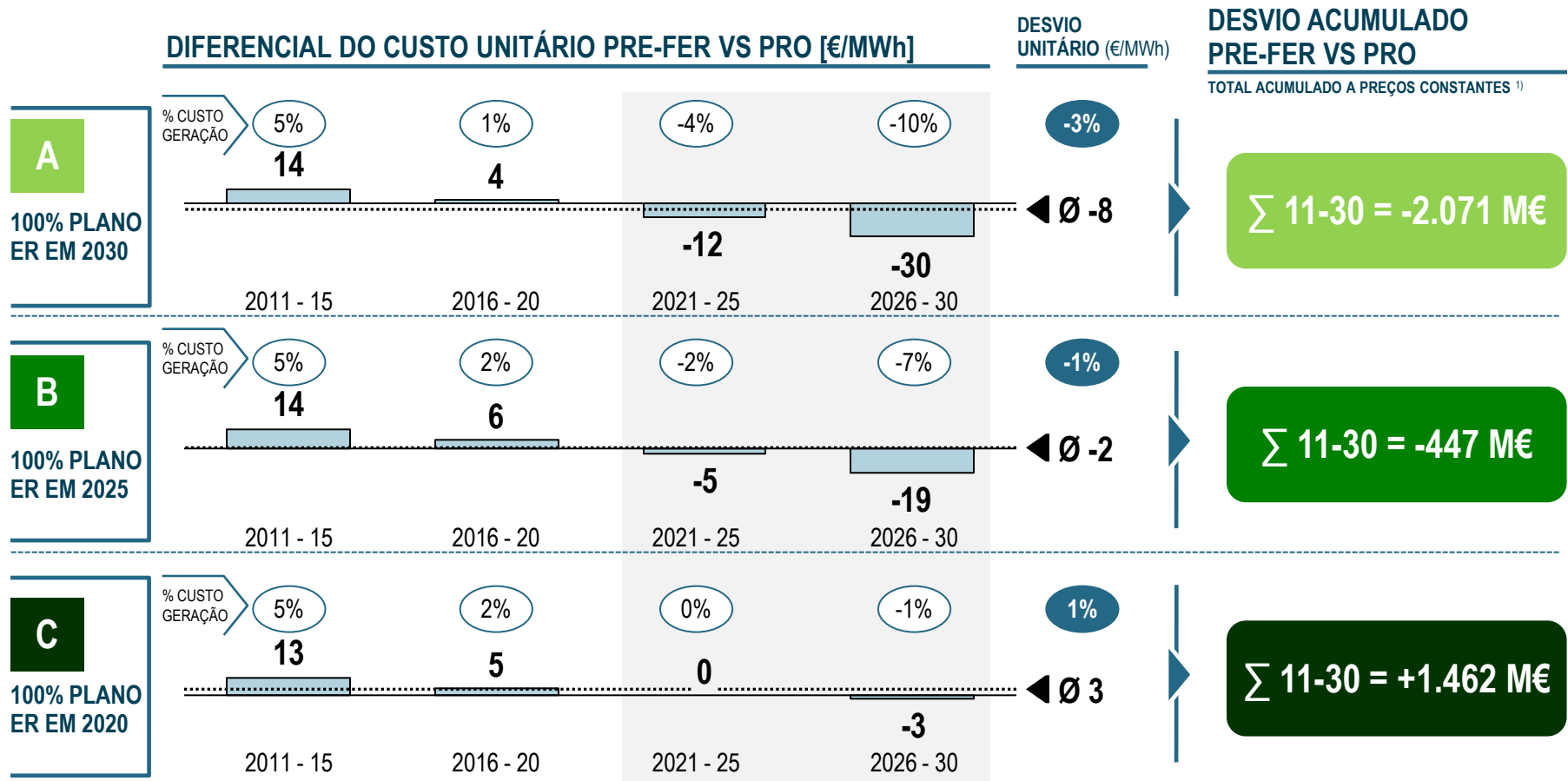
# No cenário "B", na visão económica, as fontes Eólica, RSU, PCH e cogeração FER terão um custo inferior ao da PRO até 2030

Evolução do custo de geração **económico** por fonte – Cenário **B**  
[2011e-2030e; EUR/MWh]



# Após 2020, a PRE-FER passa a ter um custo inferior à PRO - em termos acumulados, os cenários "A" e "B" apresentam um custo inferior

## Diferencial do custo da PRE-FER vs PRO – visão económica [2011e-2030e]



Nota: 1) Considerando inflação média de 2%

Fonte: Roland Berger Strategy Consultants

## Diferencial de custo entre PRE-FER e PRO até 2030 – Principais conclusões (2/3)

**11** No período 2011-2030, a PRE-FER APRESENTA UM CUSTO ECONÓMICO INFERIOR AO DA PRO EM DOIS DOS CENÁRIOS ANALISADOS - entre -8 E -2 €/MWh (-100 A -25 M€/ANO) <sup>1)</sup>. No CENÁRIO DE MAIOR PENETRAÇÃO DE RENOVÁVEIS VERIFICA-SE UM CUSTO SUPERIOR - +3 €/MWh (+75 M€/ANO). Os resultados dos cenários analisados, são influenciados pelo mix de PRE-FER considerado, atendendo às diferenças de maturidade e de custo entre as tecnologias

**12** As **TECNOLOGIAS MAIS MADURAS**, como a **EÓLICA** e a **PCH** <sup>2)</sup> **SÃO COMPETITIVAS APÓS 2014**, em qualquer cenário de renováveis analisado, apresentando um **CUSTO INFERIOR AO DA PRO** no período 2011-2030 – **EÓLICA** entre **-20 E -12 €/MWh** e **PCH** entre **-14 E -4 €/MWh** <sup>3)</sup>

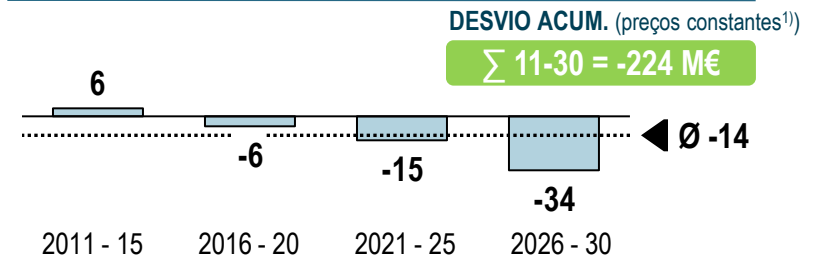
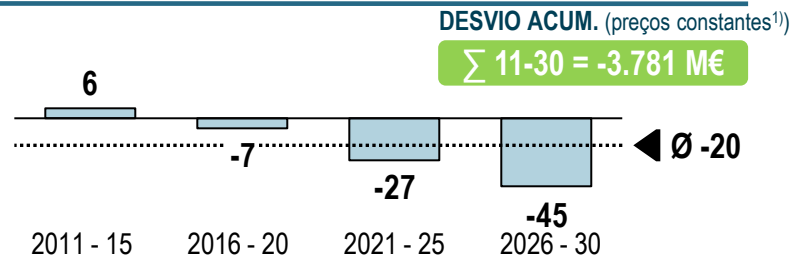
# O custo de geração eólica e da PCH deverá ser inferior ao da PRO a partir de 2014 e, em termos acumulados, no período 2011-2030

## Diferencial do custo da PRE-FER vs PRO – visão económica por tecnologia

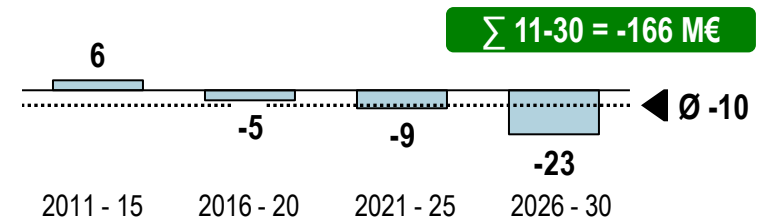
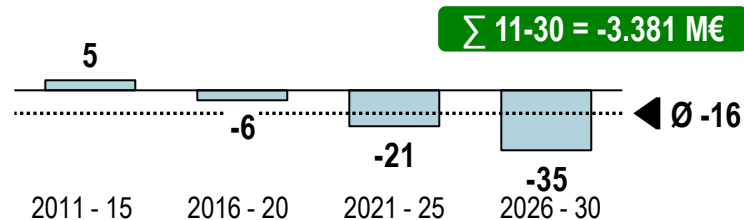
**EÓLICA - DIFERENCIAL DO CUSTO UNITÁRIO VS PRO**  
[2011e-2030e ; €/MWh]

**PCH - DIFERENCIAL DO CUSTO UNITÁRIO VS PRO**  
[2011e-2030e ; €/MWh]

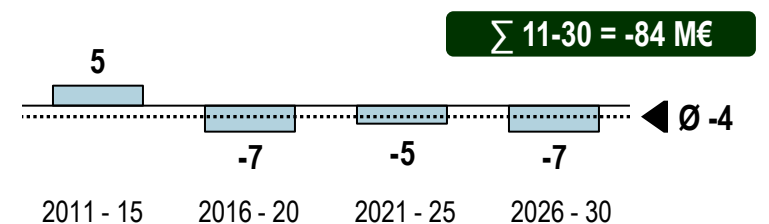
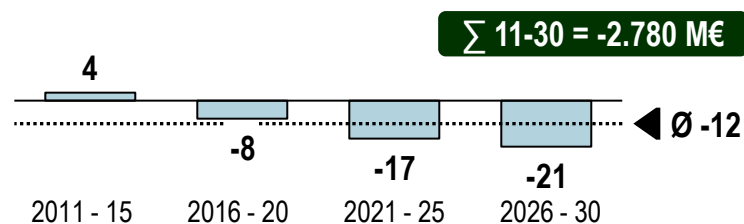
**A**  
100% PLANO  
ER EM 2030



**B**  
100% PLANO  
ER EM 2025



**C**  
100% PLANO  
ER EM 2020



## Diferencial de custo entre PRE-FER e PRO até 2030 – Principais conclusões (3/3)

**11** No período 2011-2030, a PRE-FER APRESENTA UM CUSTO ECONÓMICO INFERIOR AO DA PRO EM DOIS DOS CENÁRIOS ANALISADOS - entre -8 E -2 €/MWh (-100 A -25 M€/ANO) <sup>1)</sup>. No CENÁRIO DE MAIOR PENETRAÇÃO DE RENOVÁVEIS VERIFICA-SE UM CUSTO SUPERIOR - +3 €/MWh (+75 M€/ANO). Os resultados dos cenários analisados, são influenciados pelo mix de PRE-FER considerado, atendendo às diferenças de maturidade e de custo entre as tecnologias

**12** As TECNOLOGIAS MAIS MADURAS, como a EÓLICA e a PCH <sup>2)</sup> SÃO COMPETITIVAS APÓS 2014, em qualquer cenário de renováveis analisado, apresentando um CUSTO INFERIOR AO DA PRO no período 2011-2030 – EÓLICA entre -20 E -12 €/MWh e PCH entre -14 E -4 €/MWh <sup>3)</sup>

**13** Outras TECNOLOGIAS MENOS MADURAS, apresentam um "SOBRECUSTO" FACE À PRO, em qualquer cenário de renováveis analisado. A SOLAR (Fotovoltaico), requer uma gestão mais prudente do *timing* do seu desenvolvimento, que deverá ACOMPANHAR A SUA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA e os seus ganhos de produtividade. A BIOMASSA e a COGERAÇÃO FER também apresentam custos adicionais, devendo, no entanto, ser ENQUADRADAS NUMA LÓGICA MAIS ABRANGENTE da cadeia de valor dos respectivos sectores

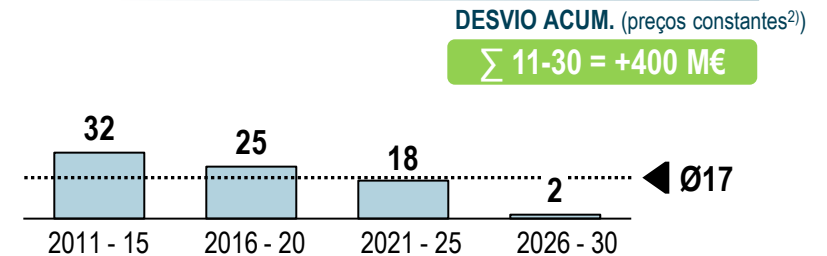
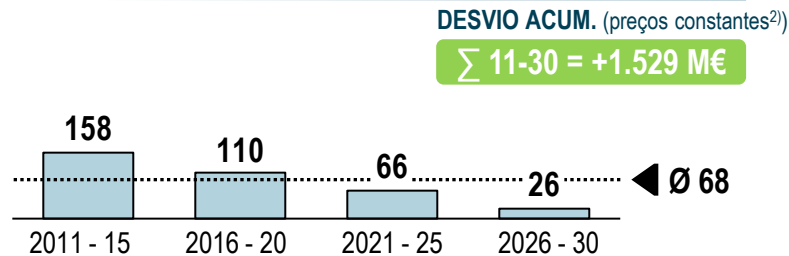
# O Solar e a Biomassa apresentam um custo unitário superior à PRO ao longo do período 2011-2030

## Diferencial do custo da PRE-FER vs PRO – visão económica por tecnologia

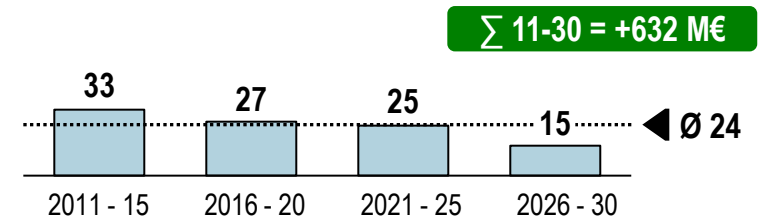
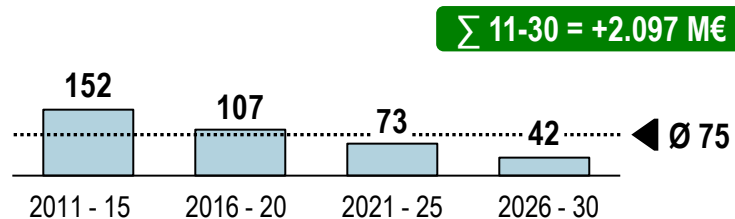
**SOLAR <sup>1)</sup> - DIFERENCIAL DO CUSTO UNITÁRIO VS PRO**  
[2011e-2030e ; €/MWh]

**BIOMASSA - DIFERENCIAL DO CUSTO UNITÁRIO VS PRO**  
[2011e-2030e ; €/MWh]

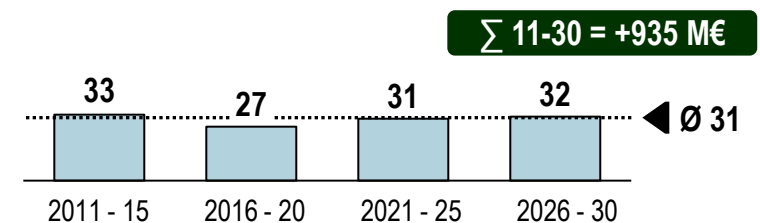
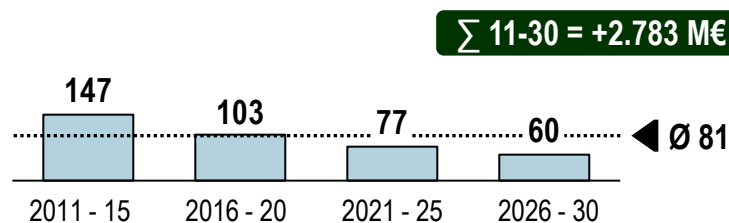
**A**  
100% PLANO  
ER EM 2030



**B**  
100% PLANO  
ER EM 2025



**C**  
100% PLANO  
ER EM 2020





## Análise crítica da Política Tarifária – Principais conclusões (1/2)

14

Da **ANÁLISE DA ACTUAL POLÍTICA TARIFÁRIA**, resultam **SUGESTÕES DE ALTERAÇÃO DA METODOLOGIA DE CÁLCULO**, consistentes com as análises do presente estudo, nomeadamente:

- > O **CUSTO DE GERAÇÃO DA PRO INCLUIR O SOBRECUSTO CAE E CMEC**, para efeitos de cálculo do diferencial face à PRE
- > O **VALOR** das licenças **DE CO<sub>2</sub>** vendidas pelo Estado aos operadores térmicos, ser **REINCORPORADO NO SISTEMA COMO VALOR A DEDUZIR AO CUSTO PRE-FER**

# Análise crítica da Política Tarifária – sugestões de alterações à actual política tarifária, consistentes com as análises do presente estudo

## RESUMO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS

- > **Diferencial de custo de regime especial (PRE) ("sobrecusto") não está separado entre renováveis (FER) e cogeração (NFER)**
- > **Cálculo do diferencial de custo das PRE-FER com base no preço do mercado grossista dá uma visão distorcida da competitividade das renováveis, por não se ter em conta a totalidade dos custos da geração em regime ordinário**
- > **Custo de Interesse Económico Geral (CIEG) tem vindo a aumentar significativamente, por causas não apenas imputáveis às renováveis**
- > **Informação apresentada pelo regulador deveria apresentar maior detalhe para evitar distorções na leitura**

## SUGESTÕES DE POLÍTICA TARIFÁRIA

### AJUSTES AO NÍVEL DA METODOLOGIA DE CÁLCULO

1. **Custo de geração da PRO deverá incluir sobrecusto CAE e CMEC, para efeitos de cálculo do diferencial face à PRE**
2. **Custo de geração da PRE-FER não deverá incluir contrapartidas municipais (2,5% da eólica), que deverão ser consideradas como uma natureza distinta nos CIEG**
3. **O valor das licenças de CO<sub>2</sub> vendidas pelo Estado aos operadores térmicos, deverá ser reincorporado no sistema como valor a deduzir ao custo PRE-FER**

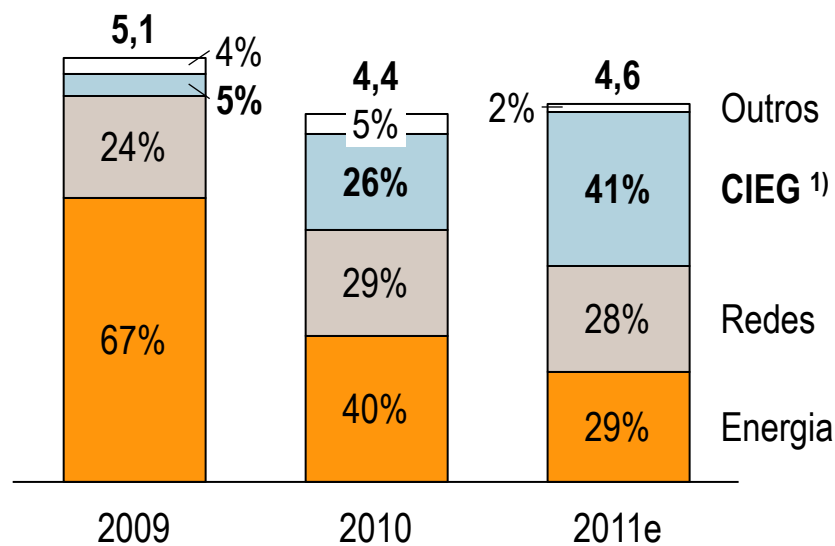
### INFORMAÇÃO APRESENTADA PELA ERSE

4. **Alteração do conceito "sobrecusto" para um com uma conotação menos negativa (ex: diferencial)**
5. **Separação do diferencial PRE entre FER (renováveis) e NFER (cogeração)**
6. **Autonomização da PRE-FER e PRE-NFER do CIEG**
7. **Apresentação do detalhe da origem do défice tarifário, permitindo identificar o contributo das renováveis**

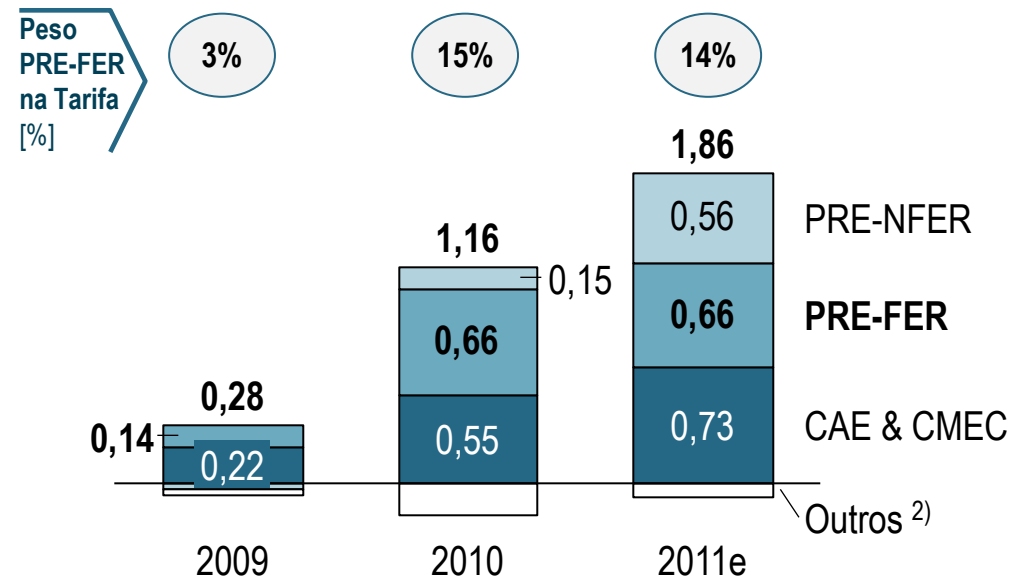
# Os CIEG têm vindo a aumentar – a incorporação de custos de geração nessa parcela, contribui para uma visão distorcida da estrutura tarifária

## Estrutura tarifária – visão actual [2009-2011e; Bn€]

### ESTRUTURA DOS PROVEITOS PERMITIDOS



### ESTRUTURA DOS CIEG



- > A estrutura tarifária actual apresenta uma **VISÃO DISTORCIDA DO "CUSTO DE ENERGIA"** ao não reflectir nessa parcela a totalidade dos custos das tecnologias em regime de mercado ( PRO) - custos CAE & CMEC incluídos nos CIEG, sendo custos de geração PRO contratualizados
- > **"SOBRECUSTO" DA PRE-FER** encontra-se **SOBRESTIMADO**, uma vez que é calculado como um **DIFERENCIAL** face ao **PREÇO DE MERCADO GROSSISTA**

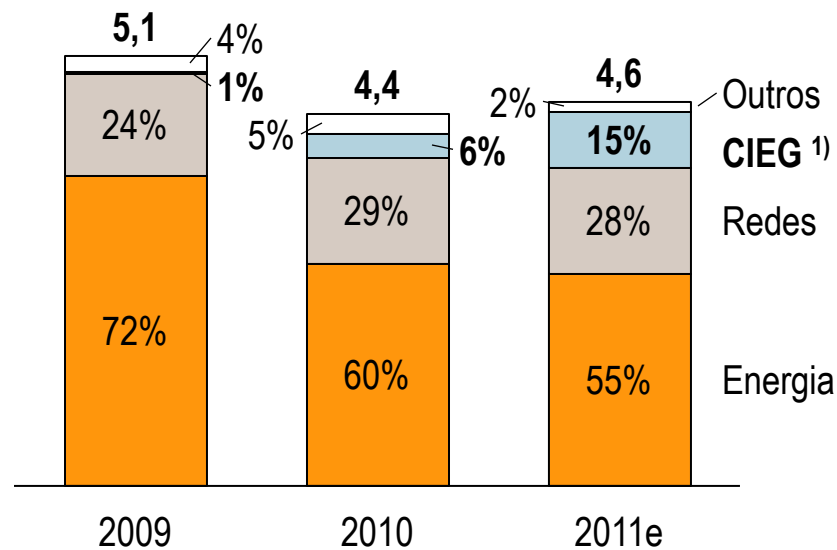
Nota: 1) Custos de Interesse Económico Geral; 2) Inclui medidas de estabilidade e crescimento (DL 165/2008)

Fonte: ERSE; Roland Berger Strategy Consultants

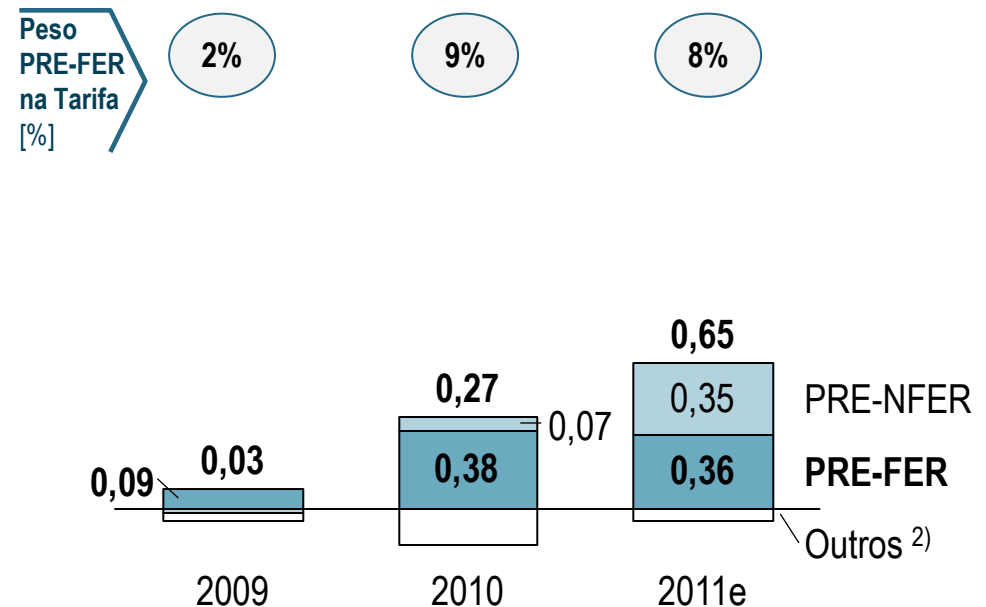
# Uma afectação de todos os custos de geração PRO ao "Custo de Energia" resultaria numa redução dos CIEG de 41% para 15% dos proveitos

Estrutura tarifária – visão ajustada [2009-2011e; Bn€]

## ESTRUTURA DOS PROVEITOS PERMITIDOS



## ESTRUTURA DOS CIEG



- > Com o **AJUSTAMENTO DO "CUSTO DE ENERGIA"**, reflectindo a totalidade dos custos da PRO, os **CIEG PASSAM DE 41% PARA 15%**
- > **"SOBRECUSTO" DA PRE-FER** passa a reflectir o **DIFERENCIAL ENTRE O CUSTOS UNITÁRIO DE GERAÇÃO AJUSTADO** da PRO (Preço de Mercado Grossista + Terrenos das Centrais + Sobrecusto CAE e CMEC) e o da PRE-FER (Tarifa *feed-in* – 2,5% eólicas)

## Análise crítica da Política Tarifária – Principais conclusões (2/2)

14

Da **ANÁLISE DA ACTUAL POLÍTICA TARIFÁRIA**, resultam **SUGESTÕES DE ALTERAÇÃO DA METODOLOGIA DE CÁLCULO**, consistentes com as análises do presente estudo, nomeadamente:

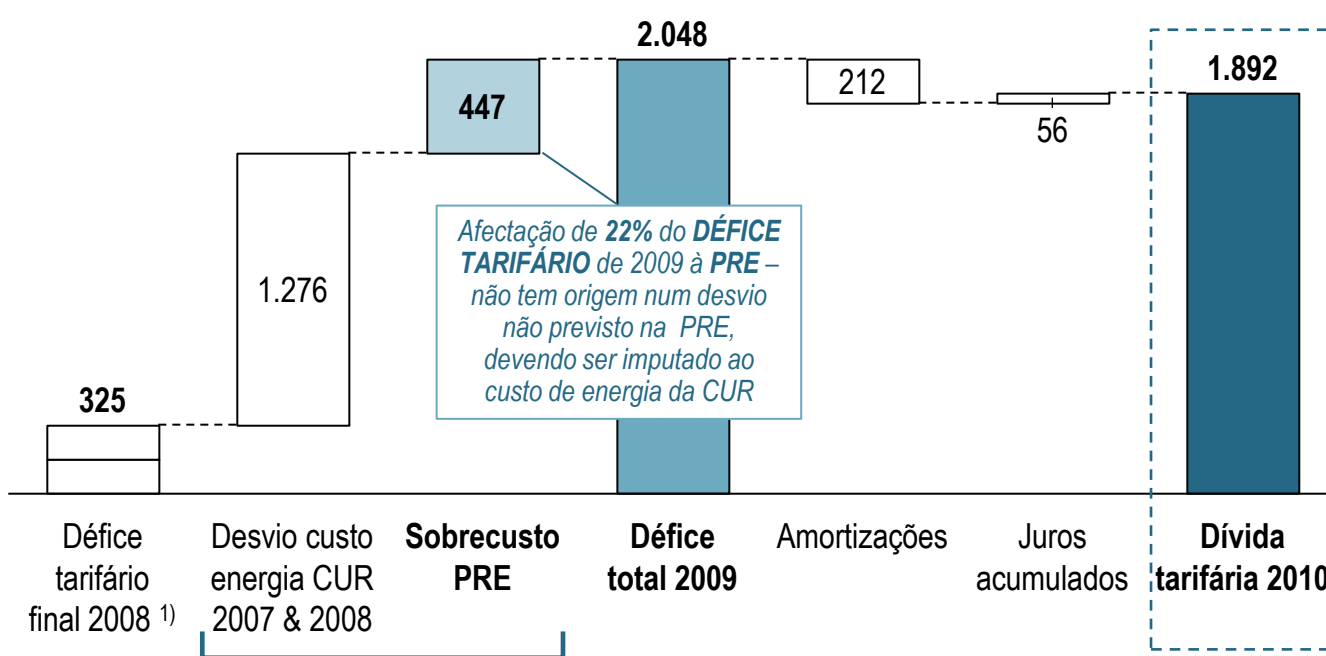
- > O **CUSTO DE GERAÇÃO DA PRO INCLUIR O SOBRECUSTO CAE E CMEC**, para efeitos de cálculo do diferencial face à PRE
- > O **VALOR** das licenças **DE CO<sub>2</sub>** vendidas pelo Estado aos operadores térmicos, ser **REINCORPORADO NO SISTEMA COMO VALOR A DEDUZIR AO CUSTO PRE-FER**

15

Por outro lado, verifica-se a necessidade de apresentar a **INFORMAÇÃO TARIFÁRIA COM MAIOR CLAREZA**, de modo a evitar distorções na sua leitura – p.e., da análise realizada à estrutura tarifária resulta que **O ACTUAL DÉFICE TARIFÁRIO NÃO SE DEVE A UM DESVIO NO CUSTO DA PRE-FER**, mas sim com o aumento dos preços dos combustíveis fósseis superior ao previsto

# O actual défice tarifário não tem origem na PRE - resultou de uma decisão de não repercutir na tarifa a subida prevista para o custo da energia

Detalhe da dívida tarifária de Portugal – estrutura apresentada pela ERSE  
[2010; EUR M]



- > O **DÉFICE TARIFÁRIO IMPUTADO À PRE EM 2009 (22%)** deve-se a uma decisão de não repercutir o "sobrecusto" PRE em 2009, ao contrário da prática seguida nos anos anteriores – não está relacionado com um desvio não previsto
- > O **PLANO DE AMORTIZAÇÃO DO DÉFICE JÁ ESTÁ INCORPORADO NAS TARIFAS** - não irá contribuir para aumentos futuros nas tarifas

**NÃO REPERCUTIDOS NAS TARIFAS DE 2009<sup>2)</sup>**  
(aplicação do DL 165/2008)

Notas: 1) Convergência tarifária das Regiões Autónomas e défice de BT de 2006/2007; 2) Défice a recuperar num período de 15 anos, acrescido de juros

## Considerações finais do estudo (1/2)

O actual **SISTEMA DE INCENTIVOS À PRE-FER** é **COMPETITIVO**, em comparação com o de outros países Europeus, apresentando na tecnologia com maior peso no mix PRE-FER – **EÓLICA** – a **TARIFA FEED-IN MAIS BAIXA** dos países analisados

A **CONTRIBUIÇÃO DA PRE-FER** ao nível de **IMPORTAÇÕES EVITADAS DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS** (gás natural e carvão) e **CUSTOS EVITADOS DE CO<sub>2</sub>** é relevante – no período analisado (2005-2030) totaliza cerca de **35.000 M€, i.e., 1.400 M€/ANO**

Perspectiva-se **A PRAZO**, que a **PRE-FER**, em termos globais, apresente um **CUSTO ECONÓMICO INFERIOR FACE À PRO**, nos cenários de menor penetração de renováveis. As tecnologias mais maduras, como a **EÓLICA** e a **PCH**, deverão apresentar, já em **2014**, um **CUSTO ECONÓMICO MAIS BAIXO** que a PRO. Por outro lado, nas tecnologias menos maduras, como é o caso da **SOLAR**, ou com custos associados superiores, como a **BIOMASSA**, os seus **CUSTOS MANTÊM-SE SUPERIORES AO DA PRO NO PERÍODO ANALISADO**

## Considerações finais do estudo (2/2)

Deste modo, **NÃO SE JUSTIFICA EQUACIONAR UM CENÁRIO DE "ESTAGNAÇÃO DA PRE-FER"**, o qual **SERIA PENALIZADOR PARA O DESENVOLVIMENTO DO SECTOR ELÉCTRICO** em Portugal, atendendo à comparação dos custos das tecnologias PRE-FER face às alternativas PRO, evidenciada no estudo, em particular, nas tecnologias mais maduras com custos económicos inferiores

Atendendo à análise da **POLÍTICA TARIFÁRIA** realizada e suas implicações no desenvolvimento futuro da PRE-FER, o **CÁLCULO AJUSTADO DOS CUSTOS DE GERAÇÃO PRO E PRE-FER** e a **REINCORPORAÇÃO DO VALOR DAS LICENÇAS DE CO<sub>2</sub> NO SISTEMA, COMO VALOR A DEDUZIR AO CUSTO PRE-FER**, são dois temas que deverão merecer uma actuação no curto prazo

A importância do sector eléctrico na economia, o nível de sensibilidade do consumidor relativamente aos temas passados para a opinião pública e a situação económica do País, exigem que os vários **STAKEHOLDERS DO SECTOR** empreendam um esforço conjunto no sentido de **CONTRIBUÍREM PARA UMA MAIOR CLARIFICAÇÃO** dos custos e benefícios reais das várias tecnologias



