



A Descarbonização da Economia Portuguesa e as Implicações no Desenho de Mercado

*Conferência Desenhos de Mercado Grossista de Energia Elétrica
ISEG-GESEL*

Lisboa, 9 de fevereiro de 2018

Ana Quelhas

Diretora do Planeamento Energético
ana.quelhas@edp.pt



Agenda

1

Trajetórias de Descarbonização da Economia

2

Desenho de Mercado

3

Conclusões

Agenda

1

Trajetórias de Descarbonização da Economia

2

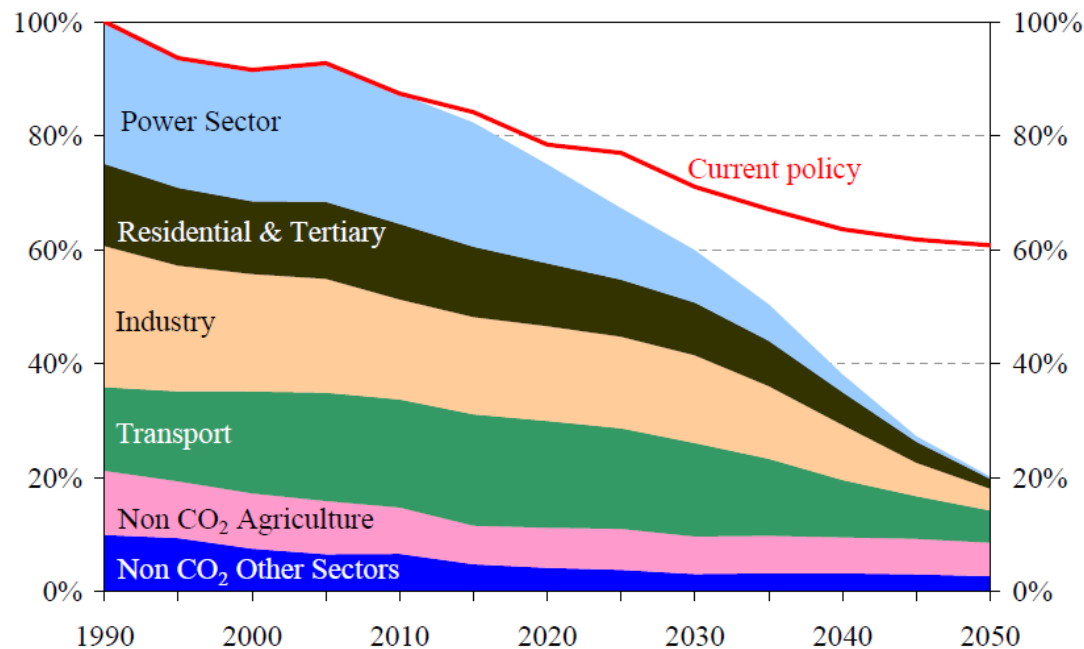
Desenho de Mercado

3

Conclusões

A Europa assumiu um objetivo de descarbonização da economia coerente com uma redução de emissões de pelo menos 80% até 2050

Emissões de GEE por sector – Roadmap 2050 da UE



- -80/95% emissões vs. 1990
- Aumento da eficiência energética
- Forte eletrificação do consumo
- Descarbonização total do setor elétrico

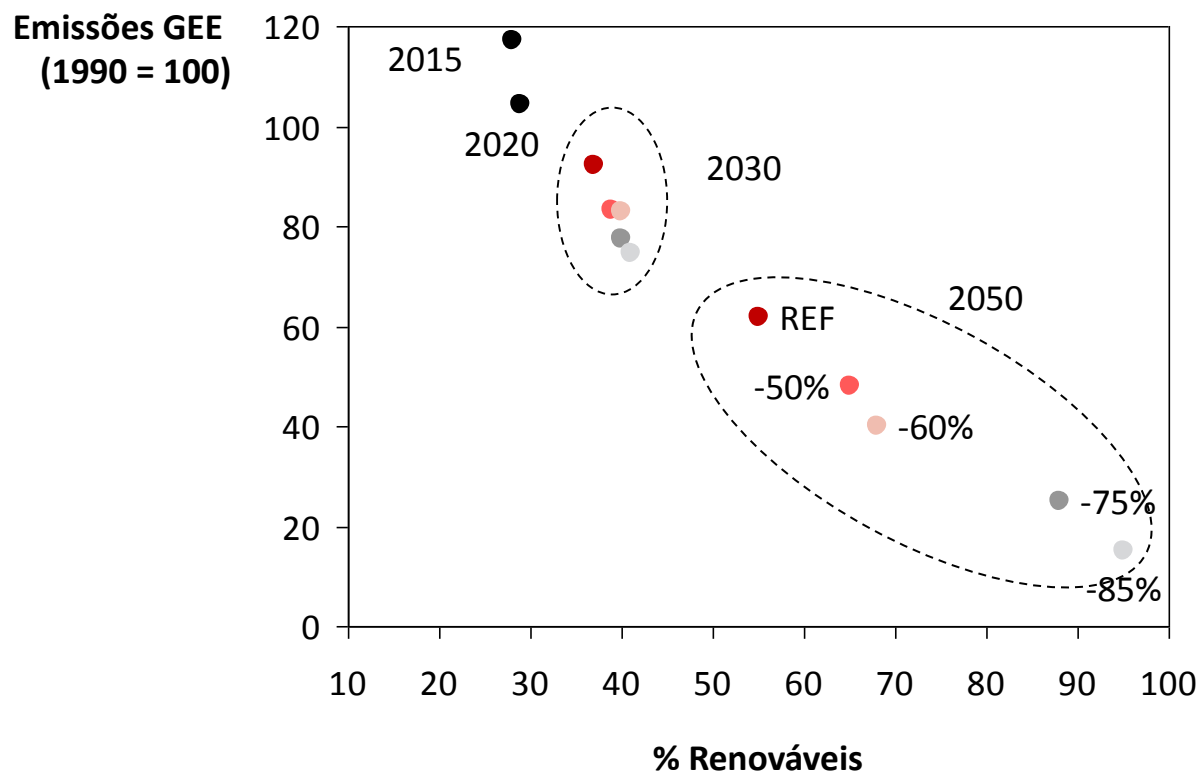
Com o objetivo de perceber o impacto da descarbonização da economia portuguesa, foram testados 4 cenários com níveis de ambição distintos

"Família" de cenários	Descrição	Cenários considerados
Referência	> Apenas se consideram os objetivos de política energética e climática em vigor até 2020	REF
Descarbonização	> Cada cenário corresponde a um nível de redução de emissões de GEE em 2050 face a 1990 > Dado a restrição de descarbonização, um modelo de otimização identifica quais as tecnologias mais custo-eficazes para satisfazerem esta restrição > O preço de CO₂ é um <i>output</i> do modelo, que reflete o custo marginal de redução de carbono em cada cenário	CO₂-50% CO₂-60% CO₂-75% CO₂-85%¹

1. Cenário que aproxima ao objetivo de neutralidade carbónica em 2050

Os cenários que impõem maior descarbonização passam necessariamente por uma forte aposta nas renováveis...

Emissões de GEE vs % de renováveis na energia final, por cenário
2015 - 2050



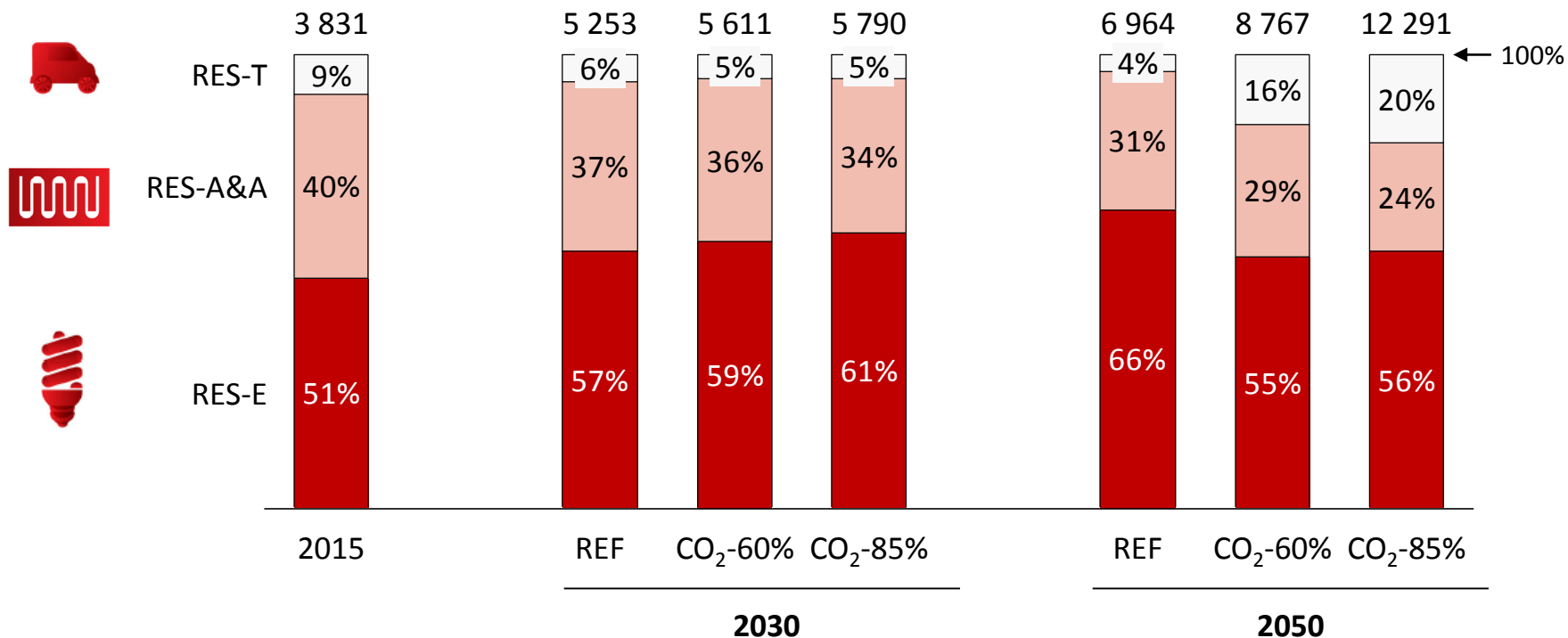
Comentários

- Para 2030, independentemente do cenário de descarbonização, a penetração de renováveis deverá rondar os 40% da energia final
- Neutralidade carbónica em 2050 exigirá uma forte penetração de renováveis na energia final

... sendo que o setor elétrico é aquele que dá uma maior contribuição para o total de RES, uma vez que é onde há maior potencial custo-eficaz

Contributo de cada setor no total de renováveis (RES)

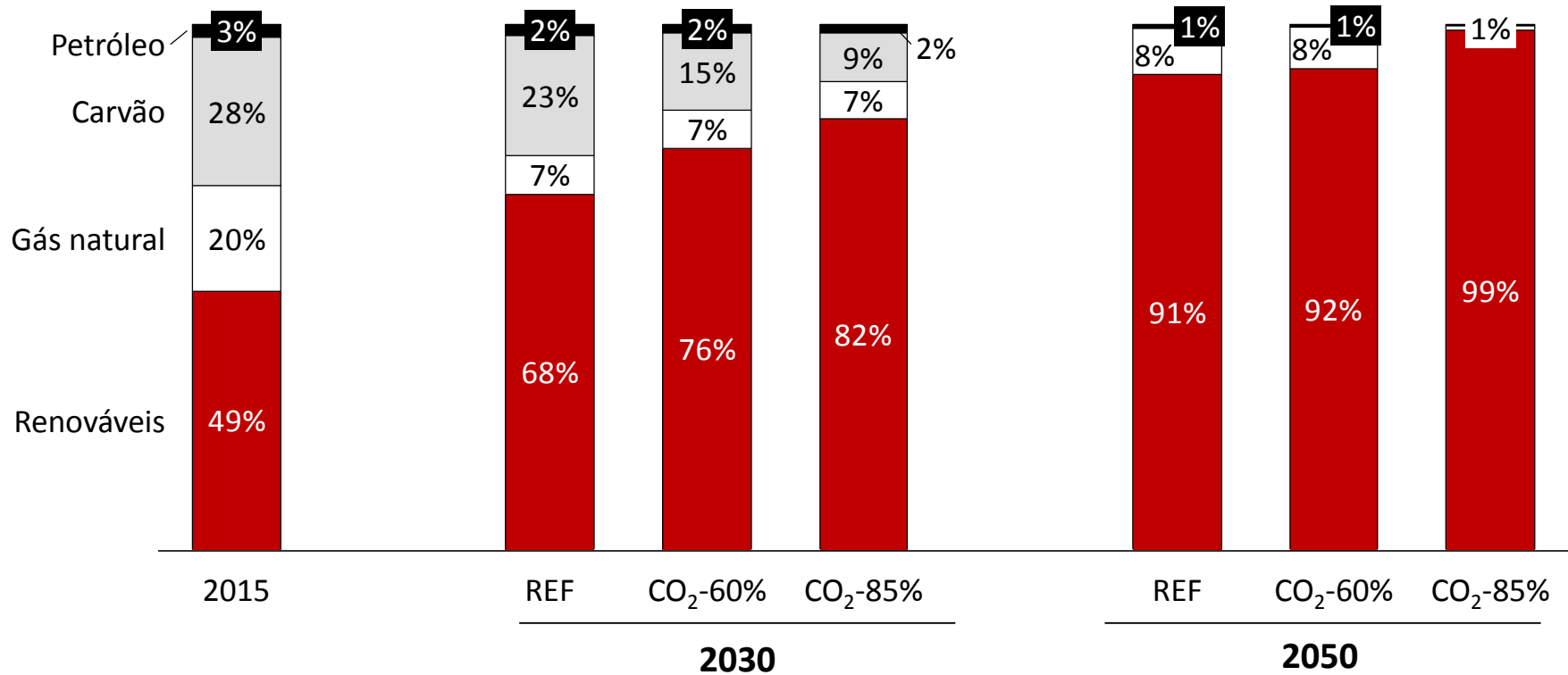
ktep, 2015 - 2050



À medida que se avança nos objetivos de descarbonização, o contributo relativo da renováveis na eletricidade vai sendo reduzido. Isto porque, para atingir elevados níveis de redução de GEE, é preciso ir recorrendo às renováveis noutros setores, que não são tão competitivas

Mesmo no cenário REF, resulta uma quase total descarbonização do setor elétrico em 2050, decorrente da elevada competitividade das renováveis

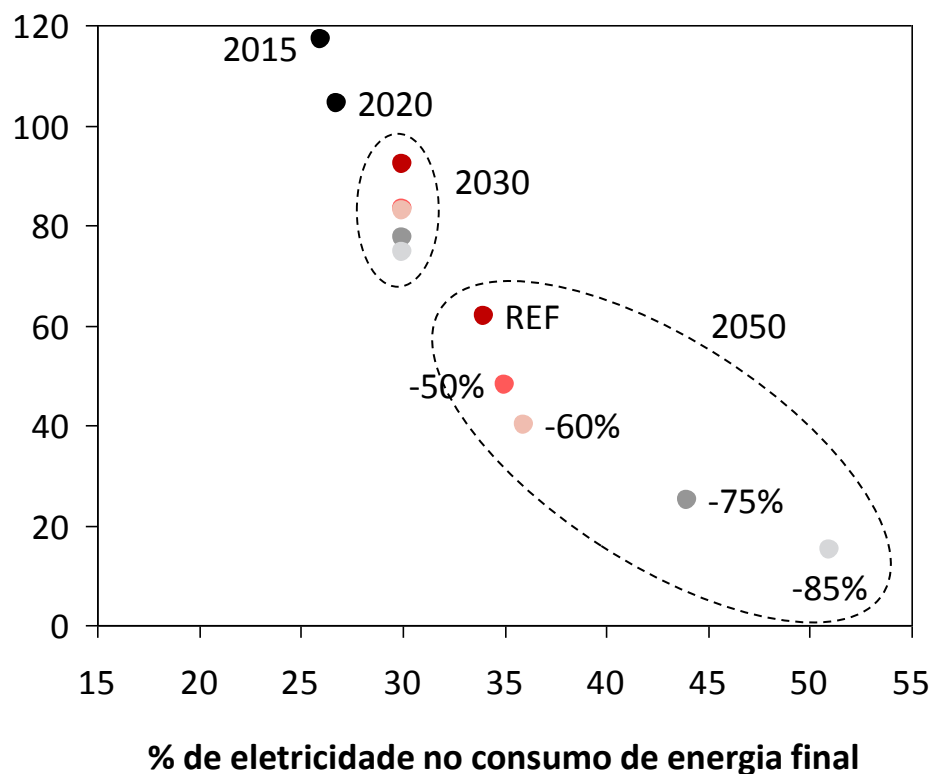
Mix de geração de eletricidade em Portugal
2015 - 2050



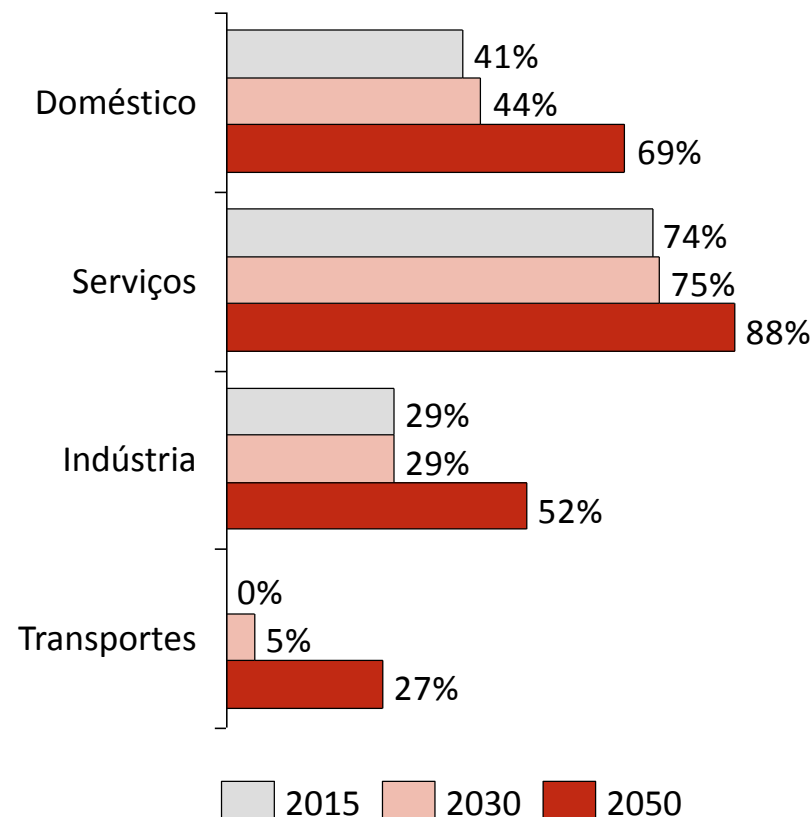
Este forte aumento das renováveis na geração de eletricidade é acompanhado da eletrificação do consumo em todos os setores da economia

Emissões de GEE vs % eletricidade na energia final
2015 - 2050

Emissões GEE
(1990 = 100)

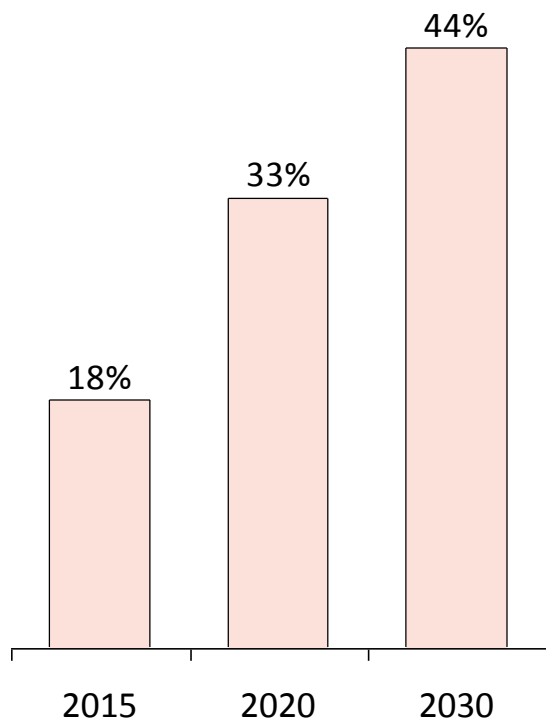


Peso da eletricidade no consumo de energia final por setor [cenário CO₂-85%], 2015 - 2050



A eletrificação contribui para a descarbonização não só pelas renováveis no setor elétrico, mas também através de uma melhoria da eficiência energética

% de redução do consumo de energia por eficiência energética¹



1. Percentagem de redução de energia primária face à trajetória do modelo PRIMES (modelo que serve de referência para o cálculo do objetivo de eficiência energética)
2. Assume rendimento de transformação da energia primária em final de 68% para a geração e 91% de rendimento no transporte e distribuição

Fonte: Deloitte, EDP

Contributo da Eletrificação para a Eficiência Energética

Transportes

VEÍCULO A GASÓLEO



VS

VEÍCULO ELÉTRICO



Energia primária
por 100km

58,7 kWh
(6 litros)

24,3 kWh²

Veículos elétricos 2,5x mais eficientes

Aquec. & Arref.

A&A NÃO ELÉTRICO



VS

BOMBA DE CALOR



Rendimento

90%

300%

Bombas de calor 3x mais eficientes que alternativas não elétricas

Agenda

1

Trajetórias de Descarbonização da Economia

2

Desenho de Mercado

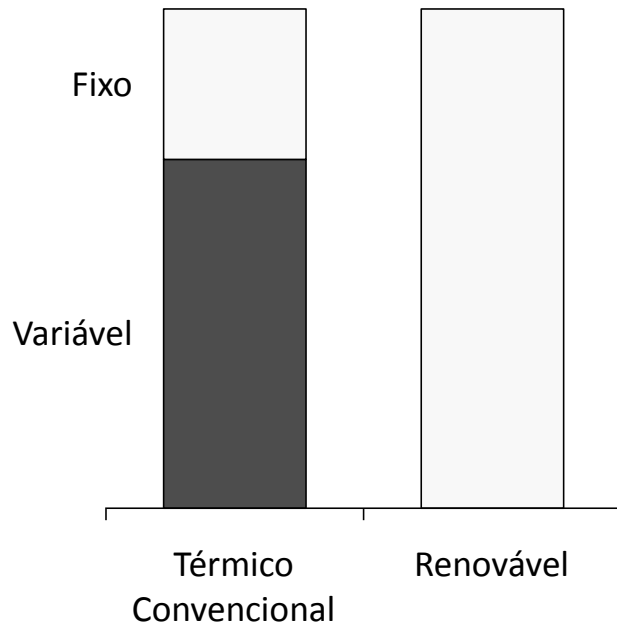
3

Conclusões

De modo a realizar uma transição energética é necessário redesenhar os mercados grossista e retalhista

Desafios do Mercado grossista

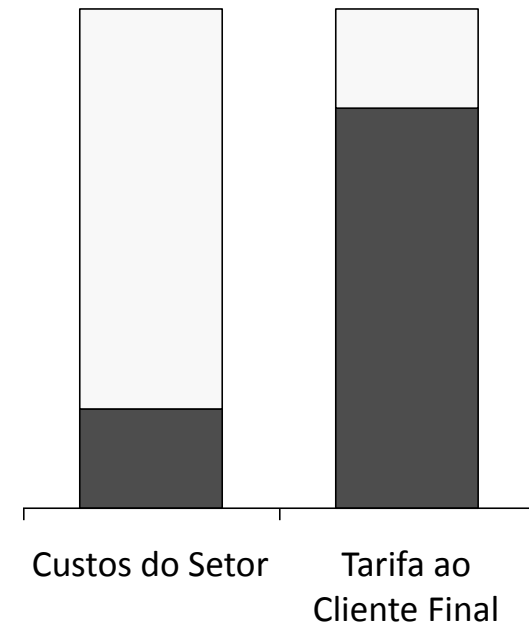
Estrutura de custos das diferentes tecnologias



Um Mercado Marginalista é inadequado para atrair investimentos em tecnologias com apenas custos fixos

Desafios do Mercado retalhista

Estrutura de custos vs. estrutura de receitas

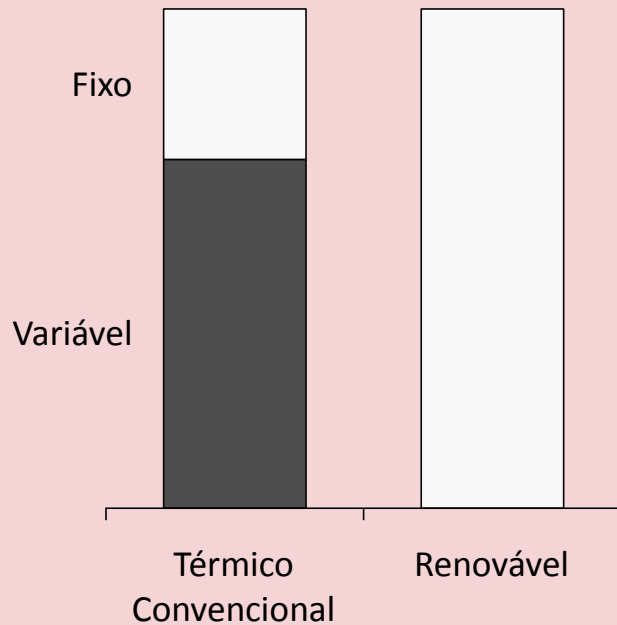


A atual tarifa cobre **custos fixos com receitas variáveis**, o que gera um déficit de receitas num contexto de redução de procura

De modo a realizar uma transição energética é necessário redesenhar os mercados grossista e retalhista

Desafios do Mercado grossista

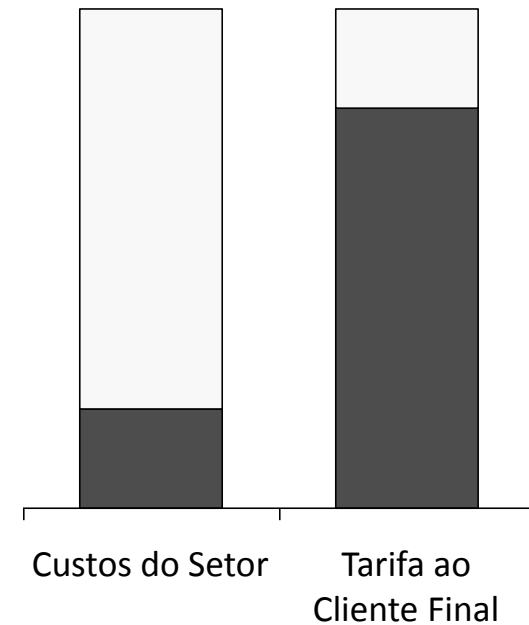
Estrutura de custos das diferentes tecnologias



Um Mercado Marginalista é inadequado para atrair investimentos em tecnologias com apenas custos fixos

Desafios do Mercado retalhista

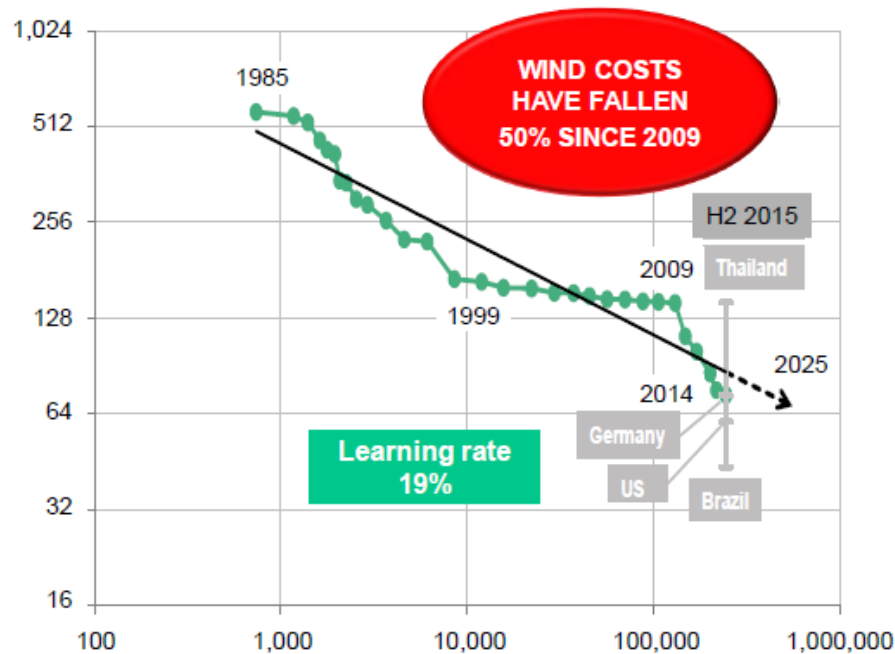
Estrutura de custos vs. estrutura de receitas



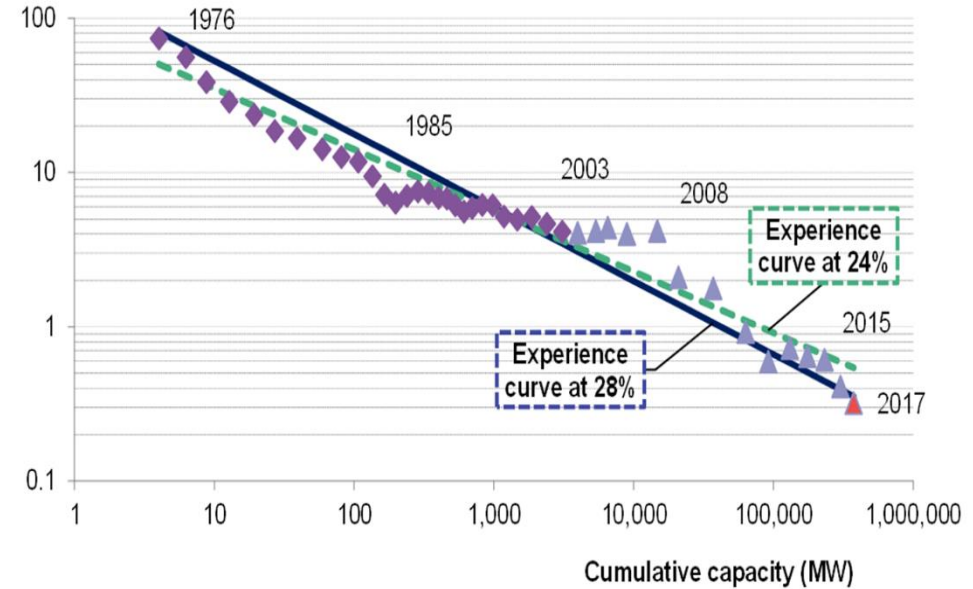
A atual tarifa cobre **custos fixos com receitas variáveis**, o que gera um déficit de receitas num contexto de redução de procura

Nos últimos anos, houve uma forte redução dos custos do solar fotovoltaico, motivada pela inovação e produção em escala

LCOE eólica \$/MWh



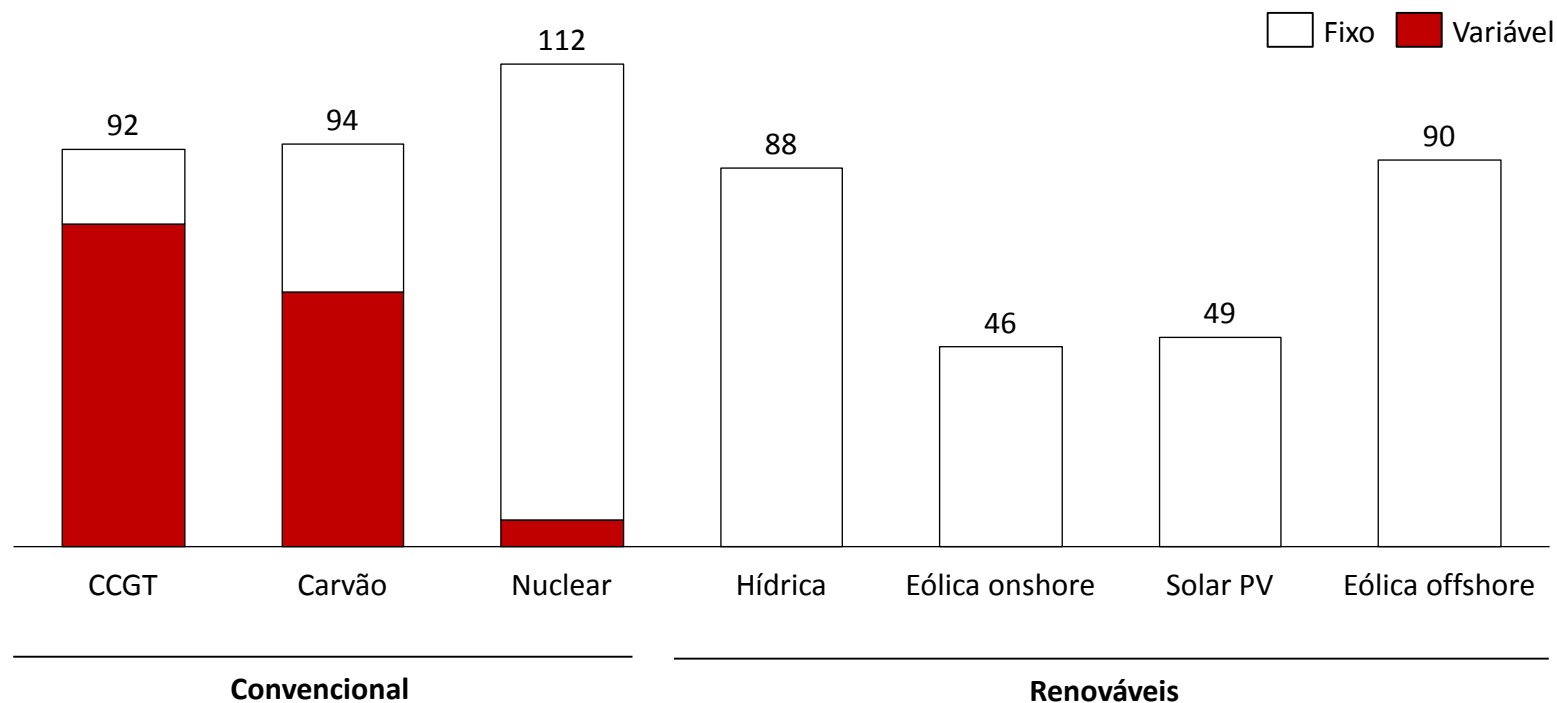
Custo do modulo de solar PV \$/W



Atualmente, a eólica *onshore* e solar PV são as tecnologias mais competitivas para nova capacidade de geração na Península Ibérica

Custos nivelados de produção de eletricidade na Península Ibérica¹

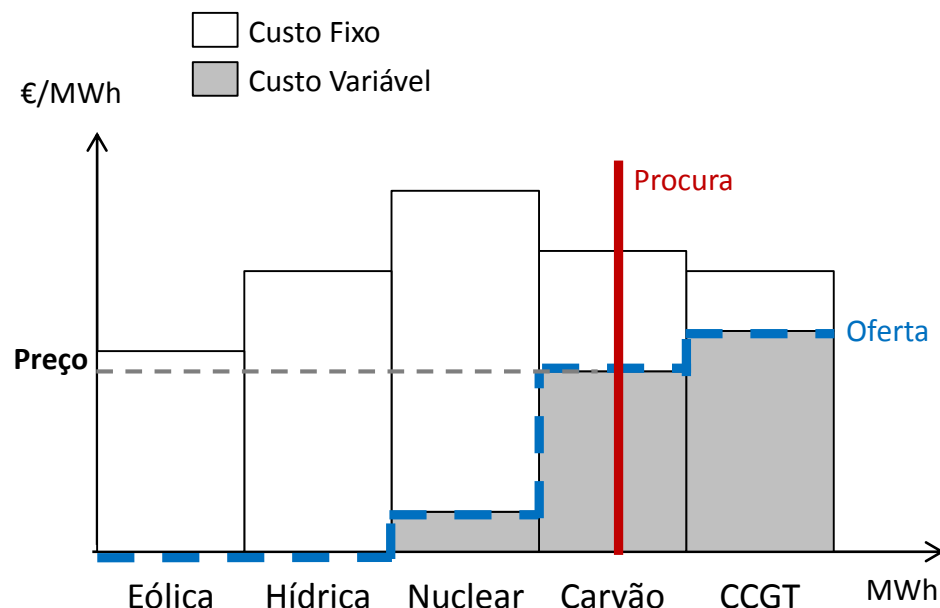
€/MWh, 2017



1. Assume 5.000h anuais equivalentes para CCGT e Carvão. Números referem-se a uma central cujo investimento ficou operacional em 2017

Porém, o modelo de mercado marginalista não produz os sinais de preço necessários para atrair o investimento

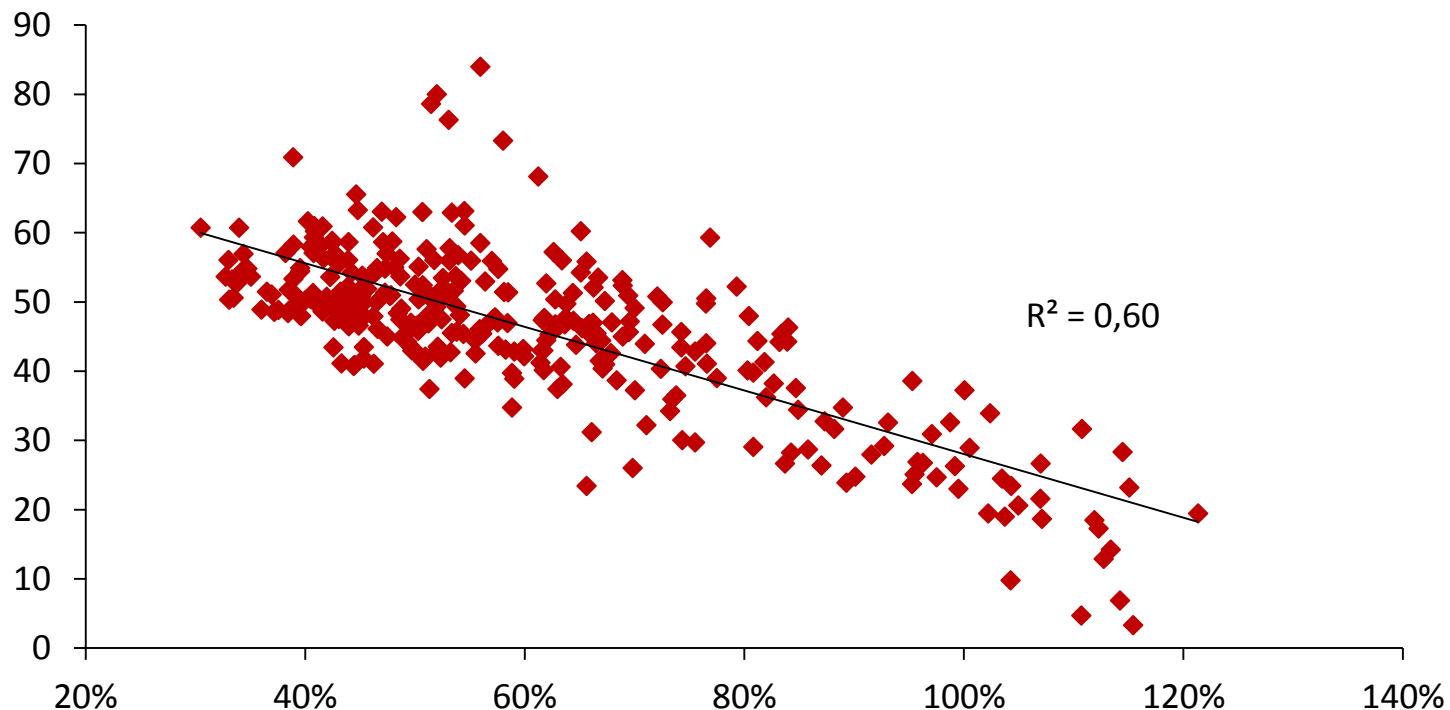
Ilustração do mecanismo de formação de preço



- > A **descarbonização** aponta para **tecnologias assentes em custos fixos** (e.g., renováveis, nuclear, backup térmico, etc.)
- > Num **setor de capital-intensivo**, o **modelo de preços marginalista não é eficaz**, porque:
 - Os preços tendem para valores muito **baixos** (virtualmente nulos) na ausência de poder de mercado
 - A **incerteza e volatilidade** nos preços **aumentam o prémio de risco**, e logo o custo de capital...
 - ... que irá ser **refletido no preço ao consumidor final**

À medida que as renováveis aumentam o seu peso, o preço grossista baixa, tornando-se insuficiente para remunerar qualquer tecnologia

Preços grossistas de eletricidade vs. peso das renováveis no consumo elétrico de Portugal
€/MWh vs. %, dados semanais, Jan 2012 – Jan 2018

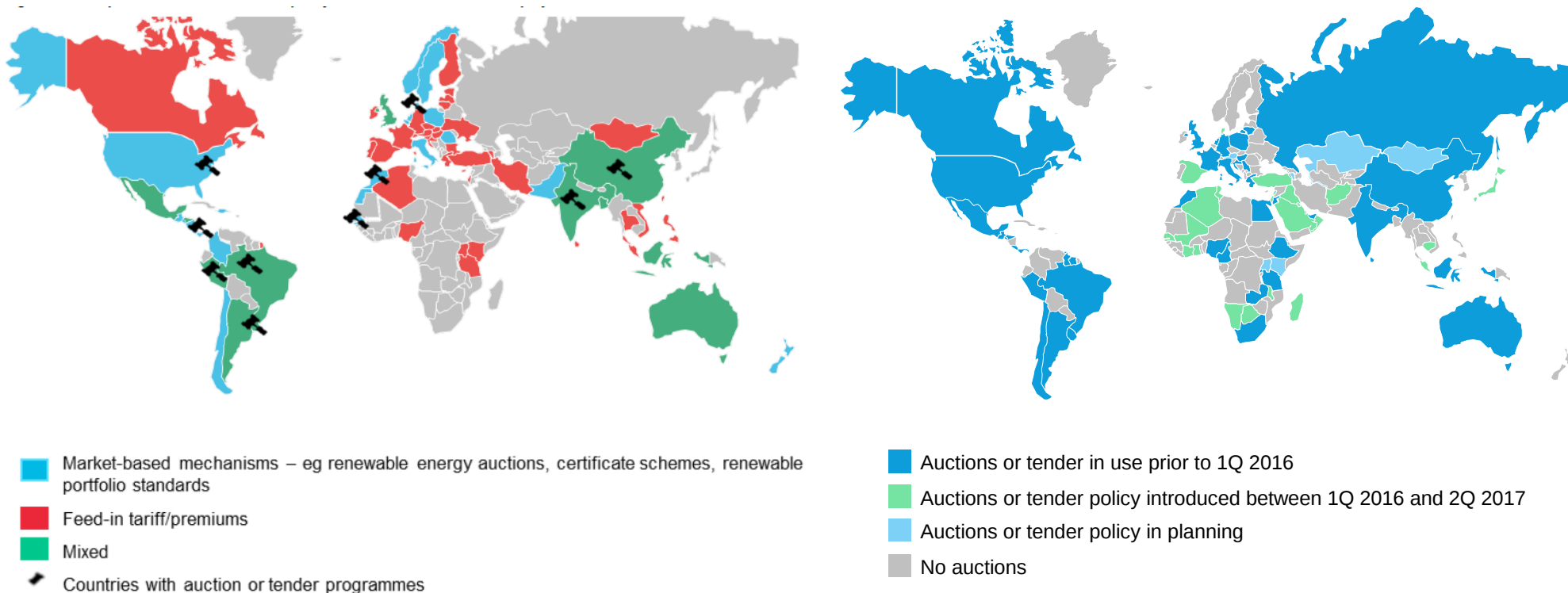


Cada vez há mais países a adotarem leilões para a contratação de longo-prazo, como forma de reduzir risco e consequentemente o custo de capital

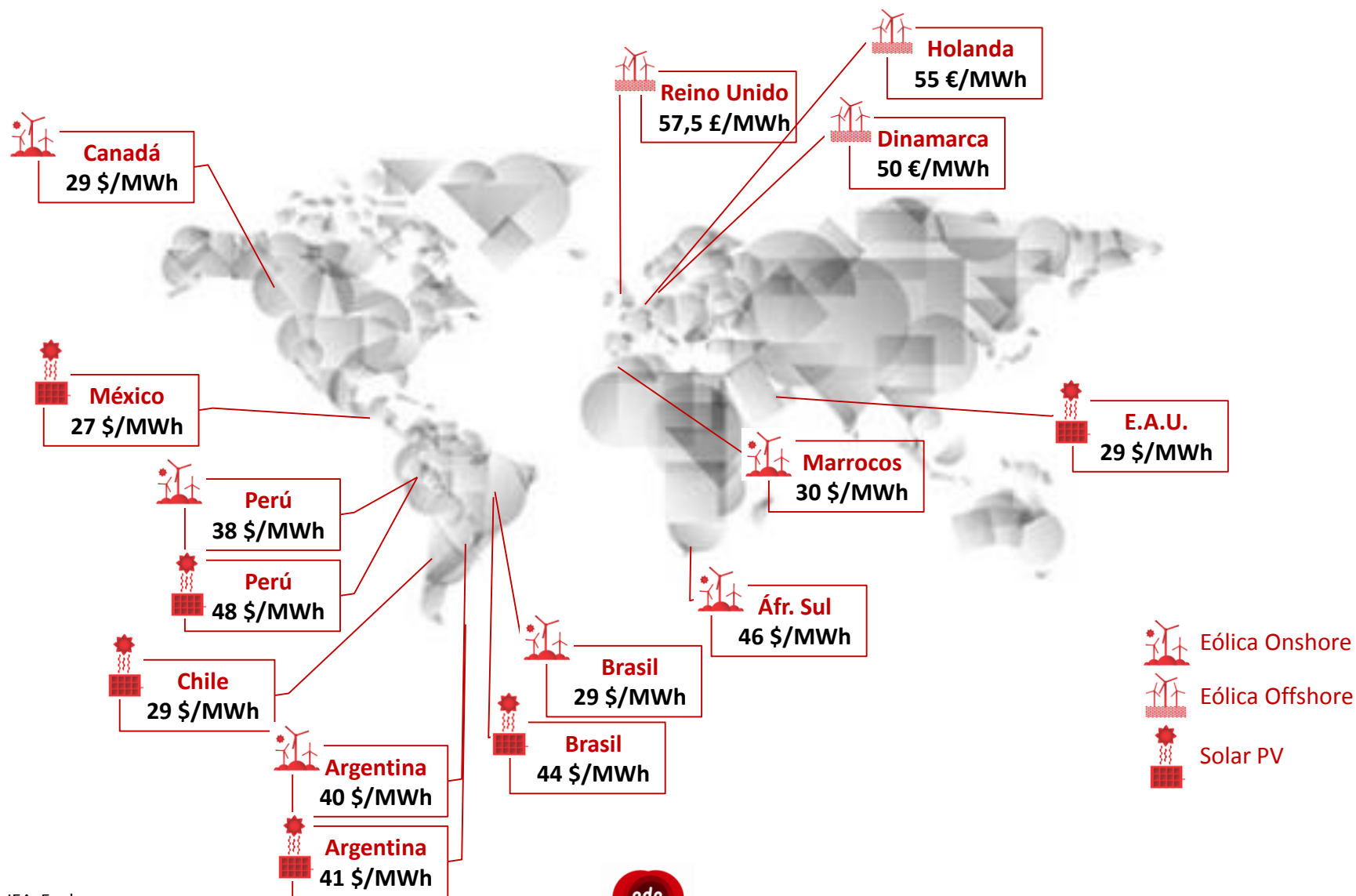
Mecanismos para remunerar renováveis por país

2010

2017

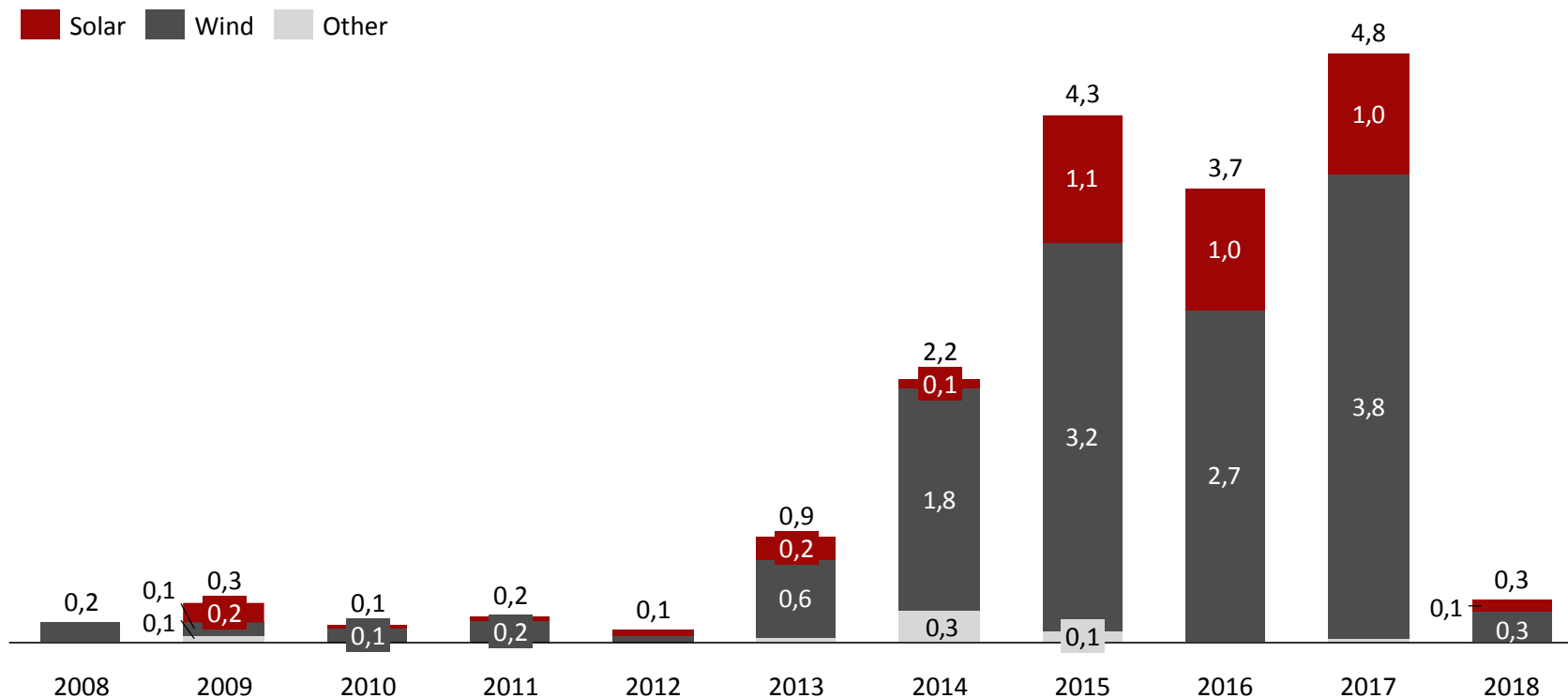


Dos leilões de capacidade renovável têm resultado valores tão reduzidos como 27 \$/MWh para o solar PV e 30 \$/MWh para a eólica onshore



A procura privada para contratos de LP tem ganho expressão e é cada vez mais um instrumento para a promoção das renováveis

Capacidade de renováveis contratada a longo-prazo por privados (Corporate PPA) GW



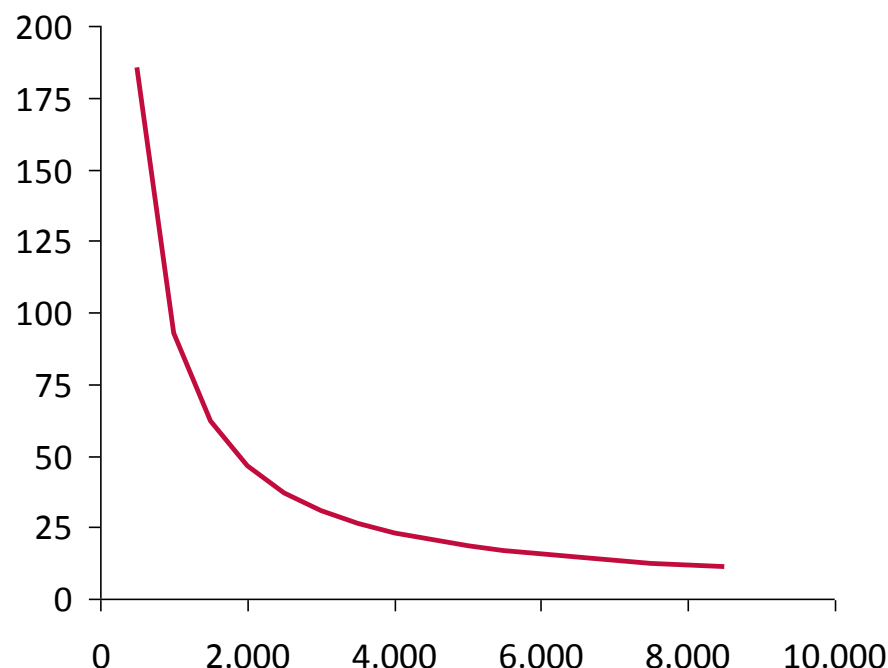
Por outro lado, as centrais térmicas de *backup* também não se remuneram num mercado marginalista...

Horas de operação das centrais a gás (CCGT)

Horas, 2004 - 2017



Spread de gás necessário para cobrir os custos fixos de uma CCGT (€/MWh vs. horas anuais equiv.)



- As renováveis substituem a geração térmica convencional, mas não evitam a necessidade de capacidade firme de *backup*, sendo este um serviço prestado pelas tecnologias térmicas convencionais
- Nos mercados *energy-only*, a capacidade de *backup* só se remunera com picos de preços inaceitáveis

...apesar dos seus serviços serem indispensáveis à operação do sistema

As CCGT dão um contributo relevante para a gestão do sistema...

✓ Flexibilidade

- As CCGT podem rapidamente subir ou baixar potência

✓ Segurança de abastecimento

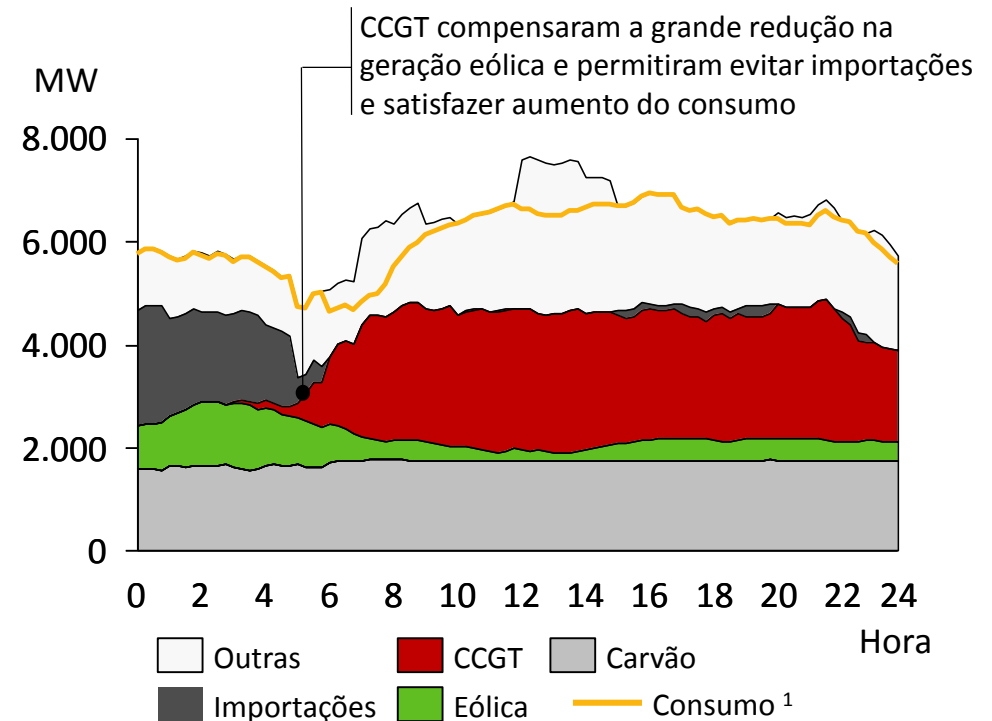
- Entrega capacidade firme
- Evita importações

✓ Descarbonização e Eficiência

- Substitui geração a carvão
- Complementa a intermitência das renováveis

...sendo que o exemplo recente é prova desse mesmo contributo

Balanço de geração a 04/07/2016

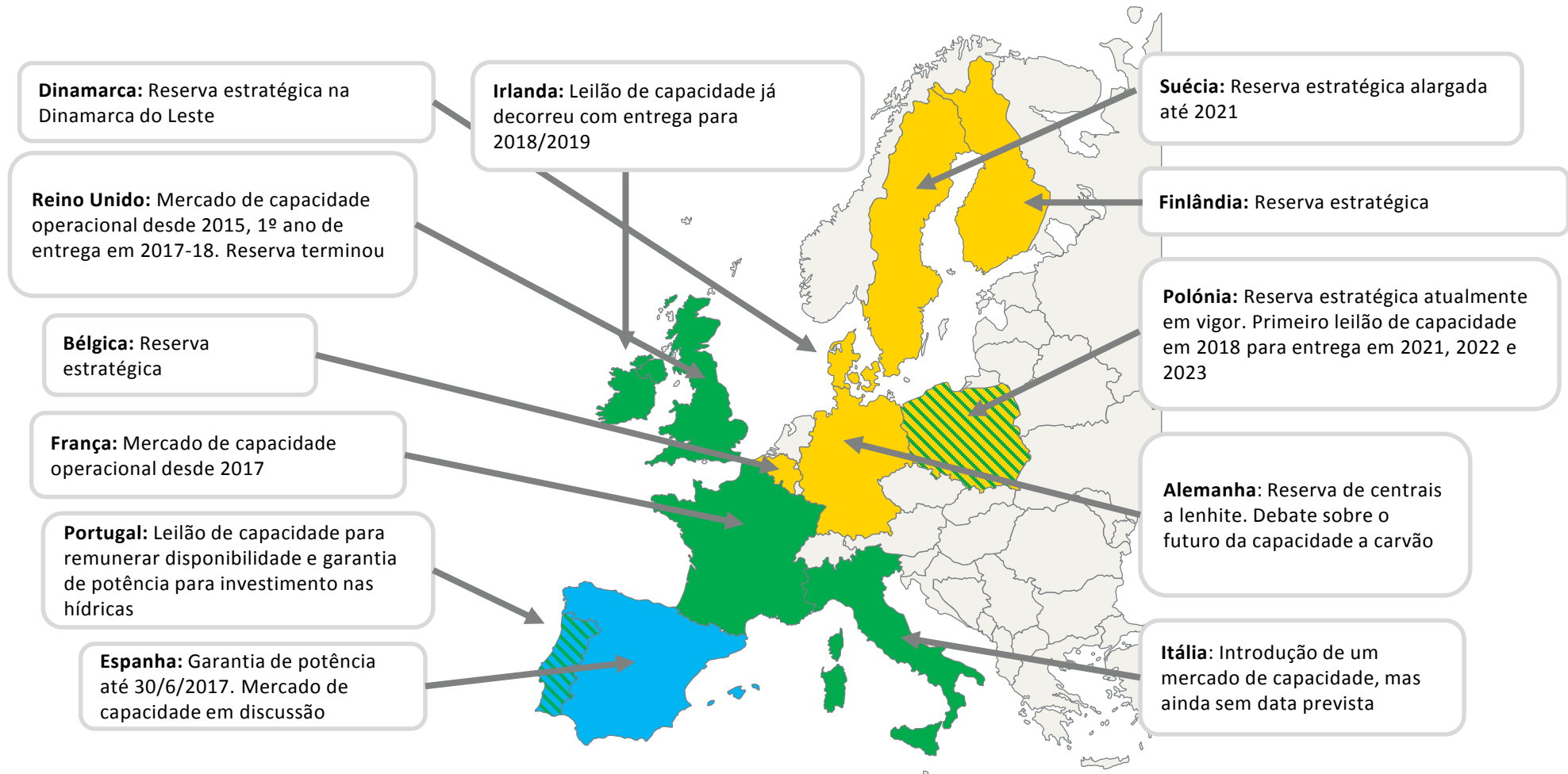


No final de 2016 e início de 2017 houve um contexto mais adverso à segurança de abastecimento (reduzida hidraulicidade, vaga de frio, paragem de centrais nucleares em França), no qual as CCGT em Portugal não só contribuíram para satisfazer o consumo, como ainda permitiram exportar

1. Inclui consumo de bombagem
Fonte: REN, EDP

Reconhecendo a insuficiência do mercado marginalista, já vários países da UE adotaram mecanismos de remuneração de capacidade

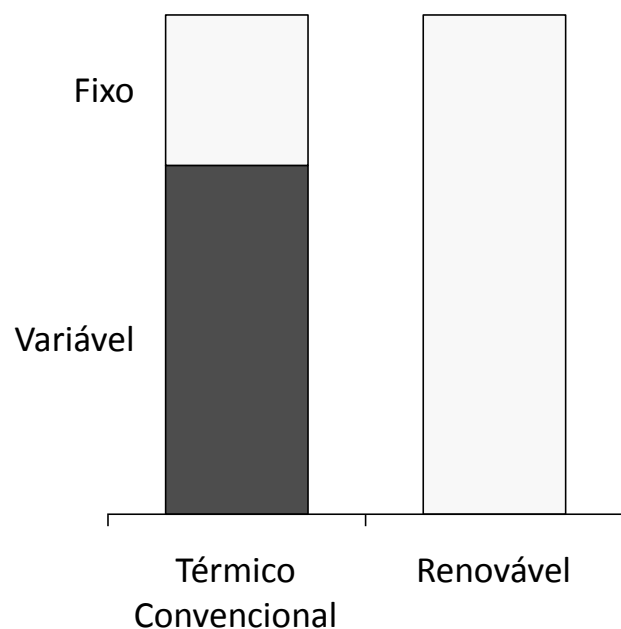
Mecanismos de remuneração de capacidade na Europa



De modo a realizar uma transição energética é necessário redesenhar os mercados grossista e retalhista

Desafios do Mercado grossista

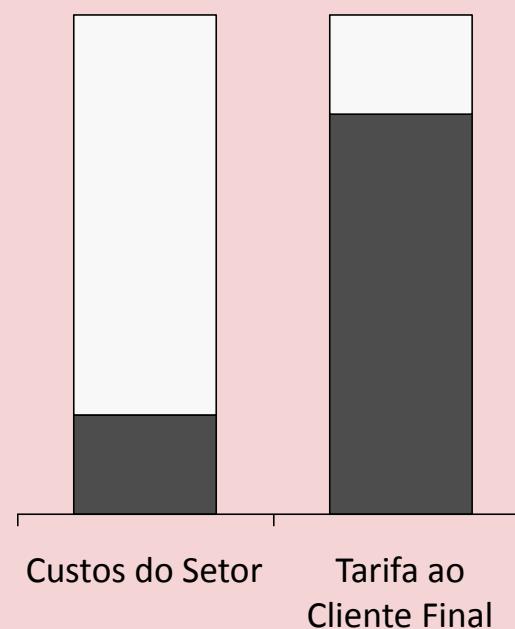
Estrutura de custos das diferentes tecnologias



Um Mercado Marginalista é inadequado para atrair investimentos em tecnologias com apenas custos fixos

Desafios do Mercado retalhista

Estrutura de custos vs. estrutura de receitas



A atual tarifa cobre **custos fixos** com **receitas variáveis**, o que gera um déficit de receitas num contexto de redução de procura

A forte variabilização dos custos fixos na estrutura de preços para o cliente penaliza a eletrificação e incentiva a redução do consumo da rede

Estrutura de custos vs. estrutura de receitas

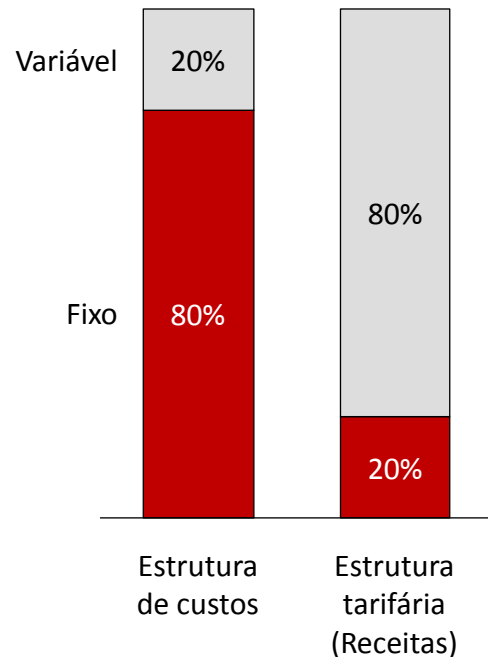
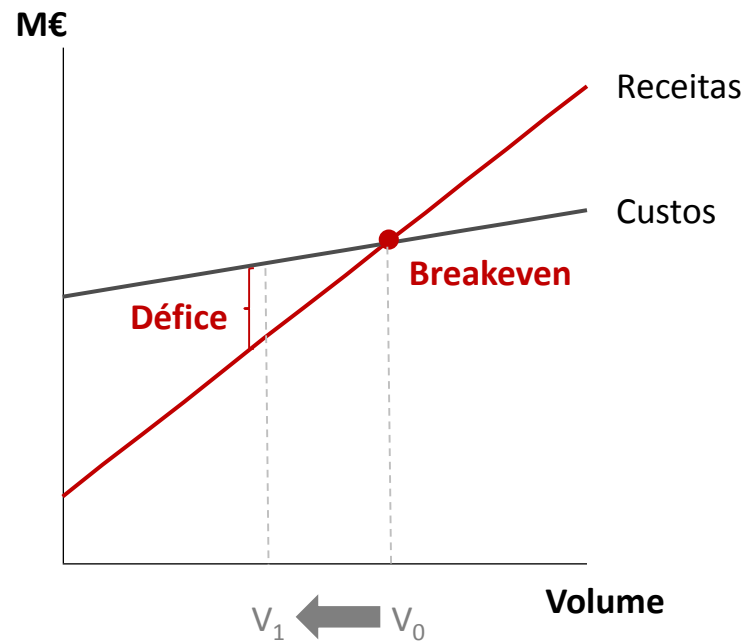


Ilustração da criação de défice pela redução do consumo



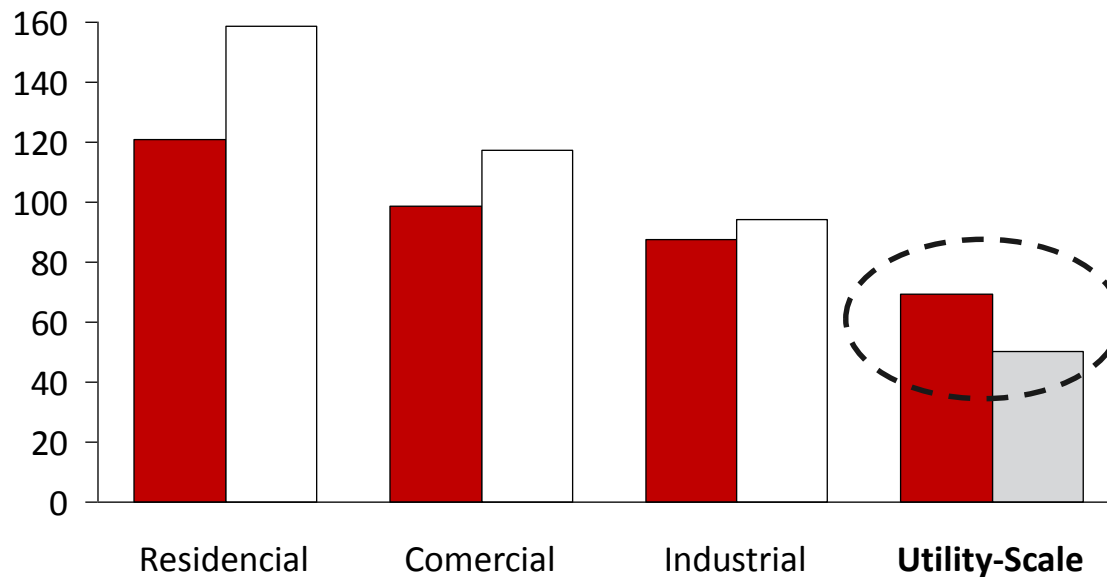
Recuperar o défice implica aumentar a tarifa, logo:

- Aumentar custos para consumidores que não investem em recursos distribuídos (*consumer divide*)
- Amplificar a distorção, i.e., a rentabilidade dos recursos distribuídos (*death spiral*)

Esta distorção leva a que seja racional para o consumidor investir em geração distribuída, pondo em causa a sustentabilidade do sistema e a justiça social

Adicionalmente, esta distorção torna os investimentos em GD mais rentáveis que *utility-scale*, apesar da perda de valor para a sociedade como um todo

LCOE¹ do solar vs. receitas/poupanças por segmento
€/MWh, 2015

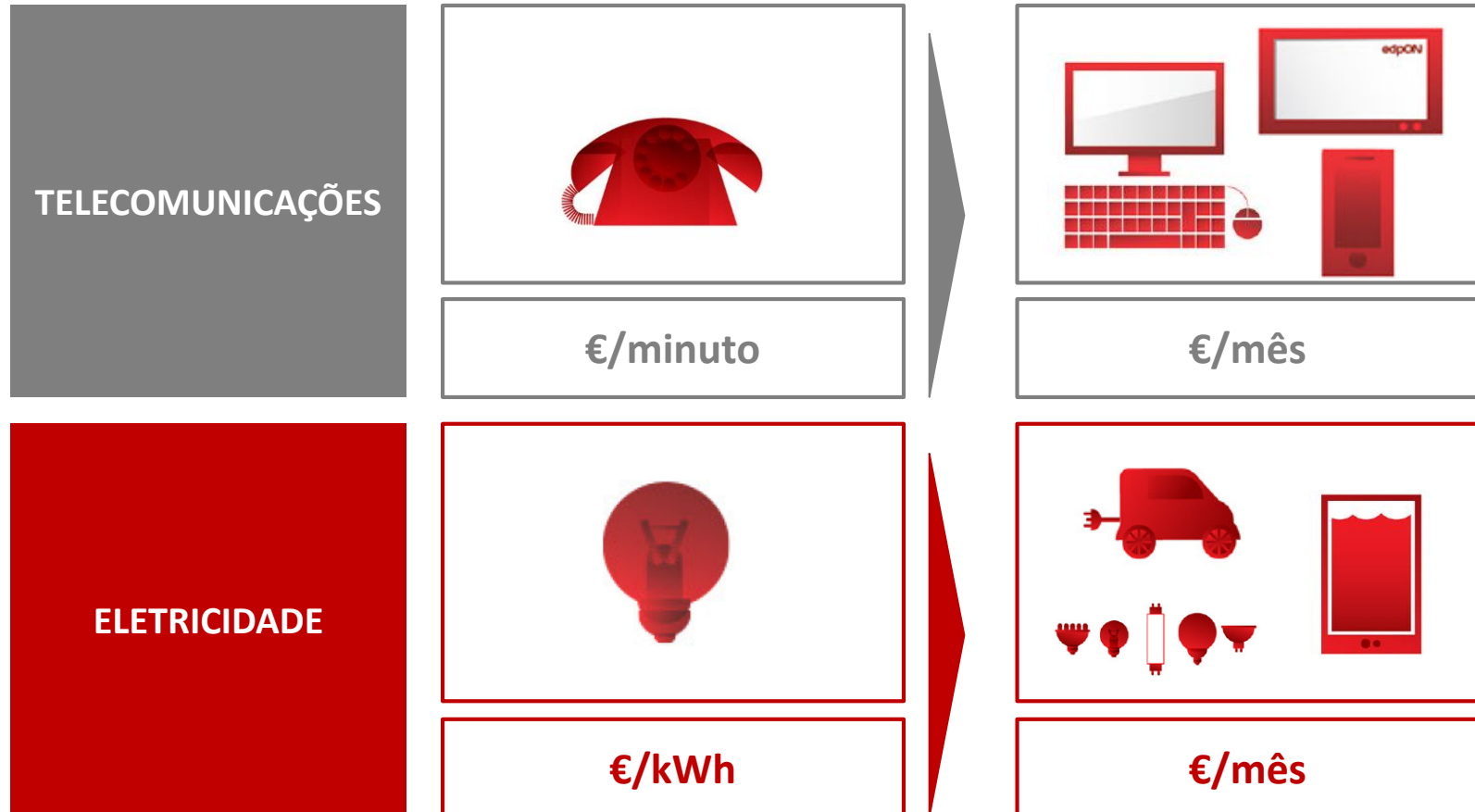


Geração distribuída

■ LCOE □ Componente variável da tarifa de retalho ■ Pool

- > Do ponto de vista do investidor, faz mais sentido investir em geração distribuída
- > Contudo, a decisão de investimento que maximiza o bem-estar social é a geração centralizada

No longo prazo, a estrutura tarifária deverá apresentar uma maior componente fixa, através da regulação ou de novas ofertas comerciais



Agenda

1

Trajetórias de Descarbonização da Economia

2

Desenho de Mercado

3

Conclusões

Principais mensagens

A descarbonização da economia implica uma **crescente eletrificação dos consumos** e a **descarbonização massiva do setor elétrico**

Necessário eliminar distorções e criar os incentivos para tal

Mercado grossista

Preço de CO₂ forte e credível e revisão do desenho de mercado assente em **mecanismos concorrenciais** para **contratação de longo prazo**, tendo renováveis como *backup*

Mercado retalhista

Estrutura tarifária adaptada à nova realidade de custos fixos, **eliminando distorções** e **promovendo a eletrificação**