

Novos Paradigmas Energéticos e os Desafios à Escala Local

Jorge Esteves

The image shows two overlapping visual elements. On the left is a screenshot of a website for the Instituto para as Políticas Públicas e Sociais (IPPS) and ISCTE. The website header includes the logos for IPPS and ISCTE, and navigation tabs for 'IPPS IUL' and 'FORMAÇÃO'. The main content area features the title 'Programa Avançado em Desafios Autárquicos e Desenvolvimento Local' and a photograph of a street scene in a town. On the right is a poster for a seminar titled 'BARREIRO seminário 2019' with the subtitle 'NOVOS DESAFIOS do Poder Local'. The poster features a map of Portugal with the Barreiros region highlighted. The seminar details are: 'NOVOS PARADIGMAS ENERGÉTICOS à ESCALA LOCAL', '23 Outubro | 15h - 18h', and 'AUDITÓRIO do RURAL | Lavradio'. Contact information for the organizing entity, CM Barreiros, is provided at the bottom.

Instituto para as Políticas Públicas e Sociais

IPPS ISCTE
Public & Nonprofit Education

IPPS IUL FORMAÇÃO

Programa Avançado em Desafios Autárquicos e Desenvolvimento Local

BARREIRO
seminário 2019
NOVOS DESAFIOS do Poder Local

NOVOS PARADIGMAS ENERGÉTICOS à ESCALA LOCAL
23 Outubro | 15h - 18h
AUDITÓRIO do RURAL | Lavradio

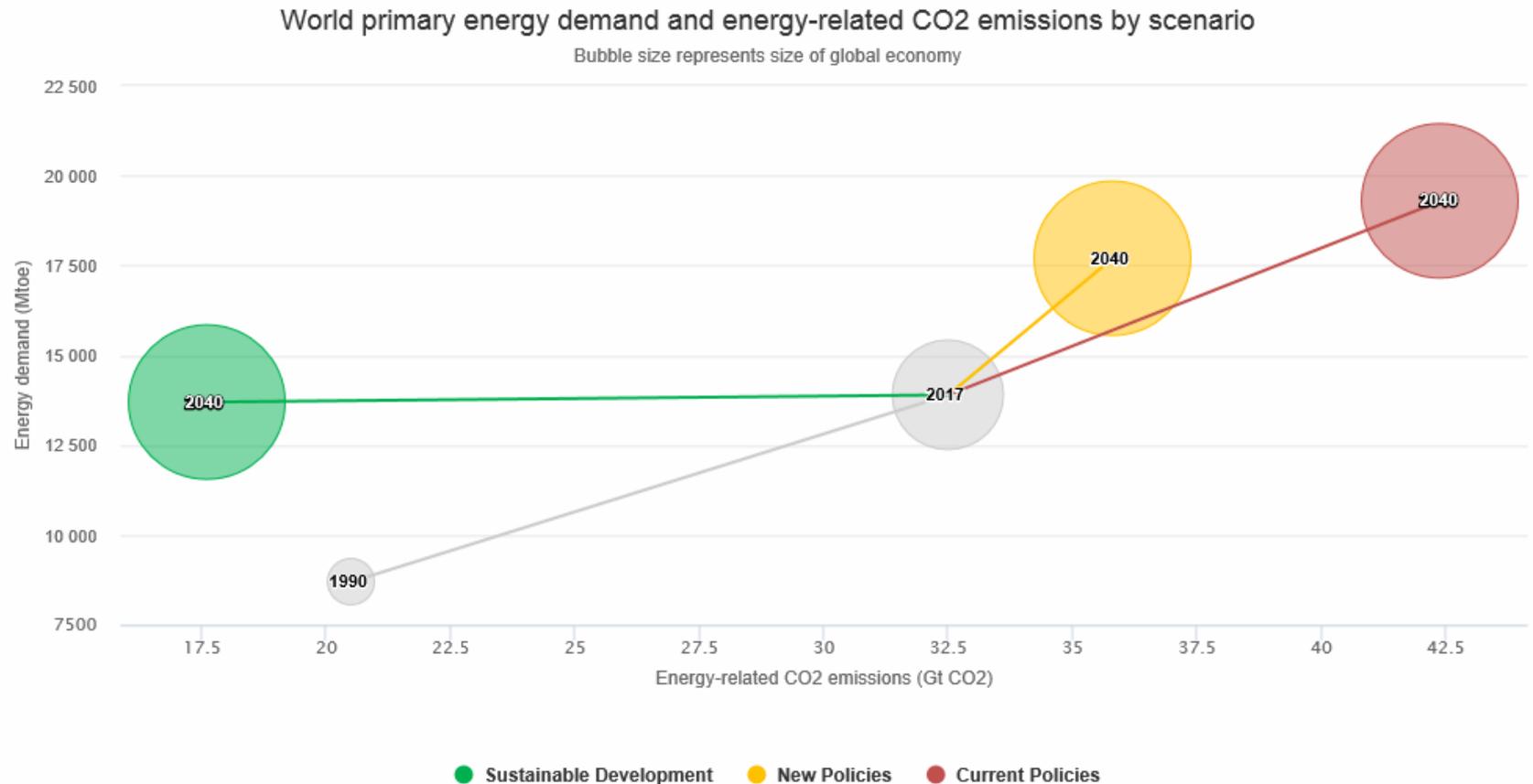
CM Barreiros

www.cm-barreiros.pt

1. Do Acordo de Paris ao Plano Nacional Energia Clima 2030 e ao Roteiro da Neutralidade Carbónica 2050
2. Novos Paradigmas Energéticos
3. Desafios à Escala Local

Anexo: Sistema Elétrico atual

Transição Energética segundo o “World Energy Outlook 2018” da Agência Internacional da Energia

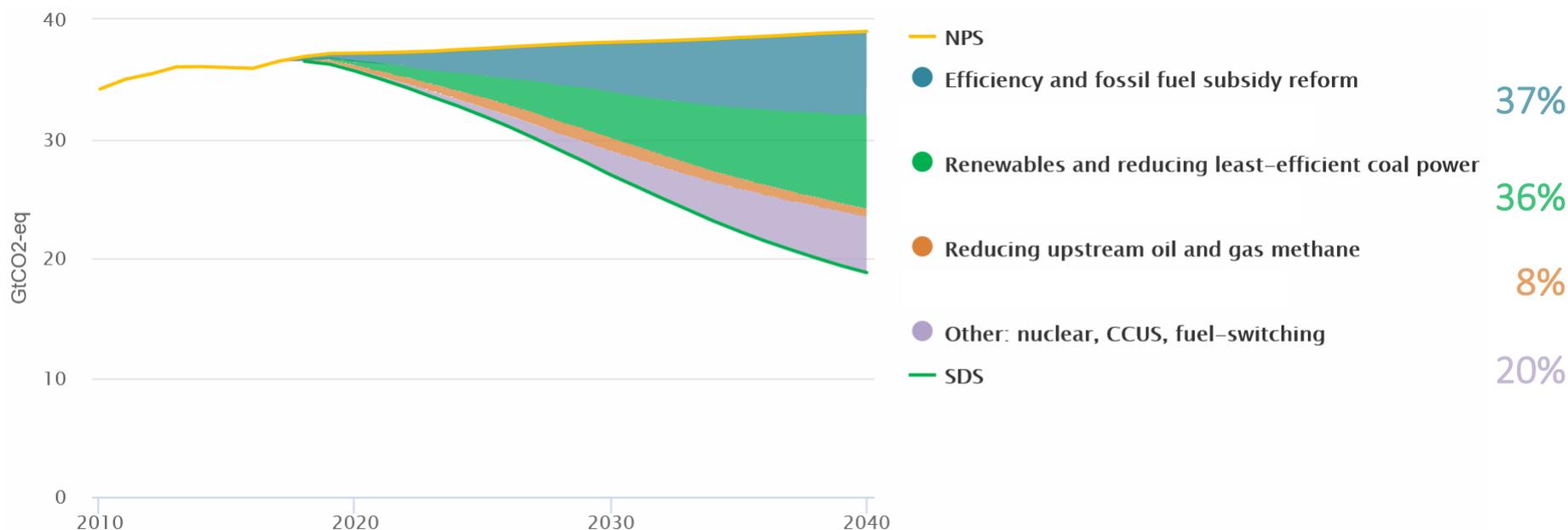


© OECD/IEA

Fonte: <https://www.iea.org/weo2018/scenarios/#topBanner>



Reduções de CO₂ e de metano no cenário SDS (“Sustainable Development Scenario”) face ao cenário NPS (“New Policies Scenario”) do documento “World Energy Outlook 2018” da Agência Internacional da Energia



Fonte: World Energy Outlook 2018, consultado em 15/06/2019

Dimensões e objetivos para a União da Energia

Colocar a **eficiência energética primeiro** é a forma mais fácil dos consumidores pouparem e reduzirem emissões GEE



Eficiência Energética

Segurança, solidariedade e confiança: diversificar as fontes de energia e garantir a segurança de abastecimento

Segurança de Abastecimento



Um mercado interno da energia completamente integrado

Mercado Interno da Energia



Objetivos ambiciosos para a redução de emissões, energias renováveis, **Plano Nacional Integrados Energia e Clima...**

Ação Climática Descarbonização



Apoio à investigação e à inovação em **tecnologias de energias limpas** com emissões de carbono reduzidas

Investigação, Inovação e Competitividade



- Redução das emissões de GEEE: 40%
- Eficiência Energética: 32,5%
- Penetração de energias renováveis: 32%
- Interligações elétricas: 15%

O Pacote Legislativo “Energia Limpa para todos os Europeus”, publicado em junho passado, concretiza a estratégia da UE da União da Energia (2021-2030)

Proteção dos consumidores vulneráveis e empoderamento dos consumidores são tópicos relevantes do Pacote “Energia Limpa”



Fonte: A partir da “Apresentação do Plano Nacional Integrado Energia e Clima (Lisboa, 28 de janeiro de 2019)”, <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=0eada7c4-4f17-4d13-a879-6700f302b7e>, Consultado em 25/06/2019

PNEC 2030: De modo a atingir a neutralidade carbónica em 2050 e em linha com os objetivos europeus, foram definidos objetivos ambiciosos para Portugal para 2030.

	RESULTADOS 2016	META 2020	META 2030
 EMISSÕES GEE 2030 ¹	-22%	-18% a -23%	-45% a -55%
 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA ²	23%	25%	35%
 RENOVÁVEIS	28,5%	31%	47%
 RENOVÁVEIS NOS TRANSPORTES	7,5%	10%	20%
 INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS	8%	10%	15%

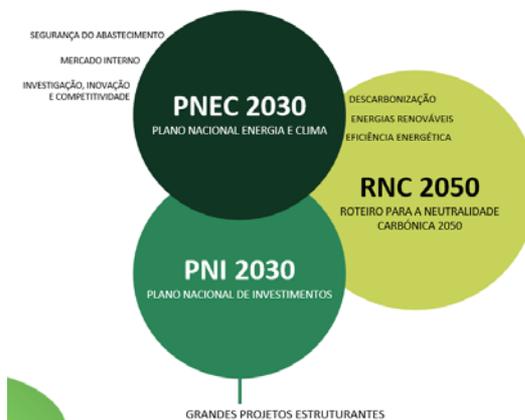
(1) sem LULUCF, face a 2005; (2) Redução no consumo de energia primária sem usos não energéticos. Por comparação com as projeções do modelo PRIMES de 2007

O PNEC 2030 foi desenvolvido de modo coordenado com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050) e o Plano Nacional de Investimentos 2030 (PNI 2030)

PNEC 2030 – Plano Nacional Energia Clima 2030 2021 -2030

RNC 2050 – Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050

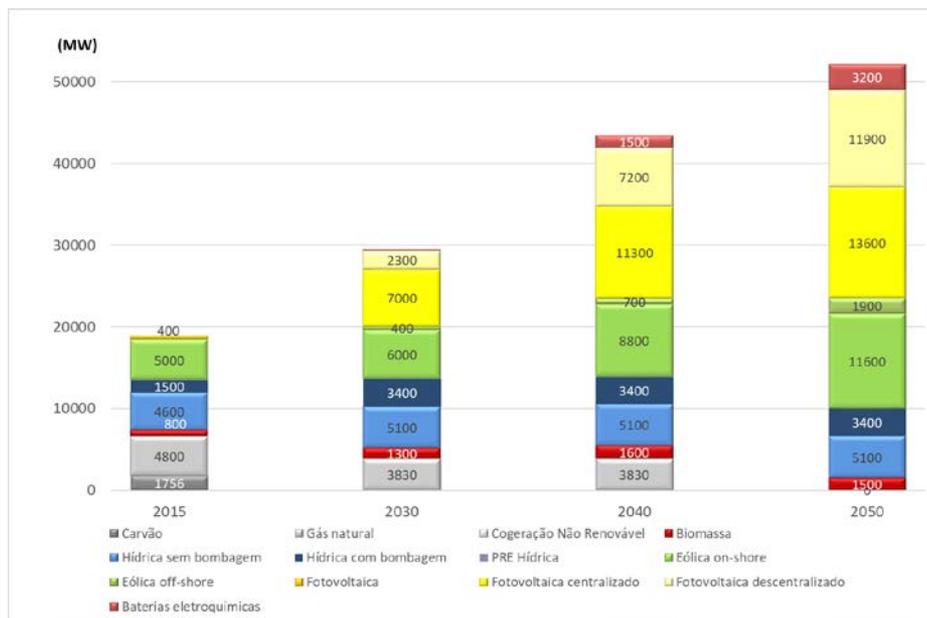
PNI 2030 – Plano Nacional de Investimento 2021 -2030



Fonte: “Apresentação do Plano Nacional Integrado Energia e Clima (Lisboa, 28 de janeiro de 2019)”, <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=0eada7c4-4f17-4d13-a879-6700f302b7e>, Consultado em 25/06/2019

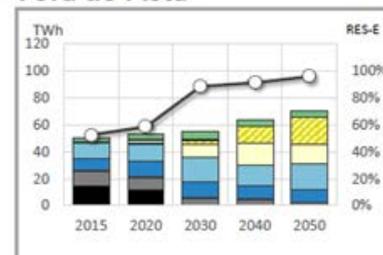
1. Do Acordo de Paris ao Plano Nacional Energia Clima 2030 e ao Roteiro da Neutralidade Carbónica 2050
- 2. Novos Paradigmas Energéticos**
3. Desafios à Escala Local

Anexo: Sistema Elétrico atual

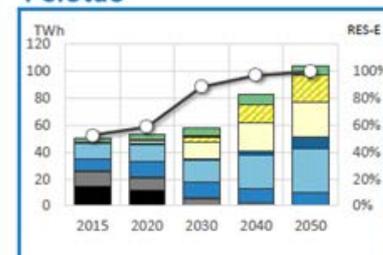


Geração de eletricidade

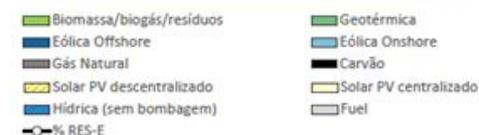
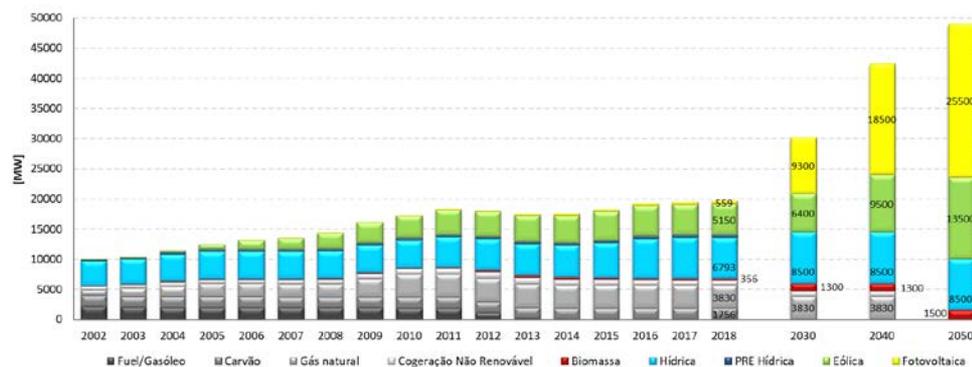
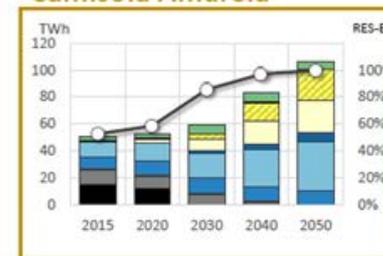
Fora de Pista



Pelotão



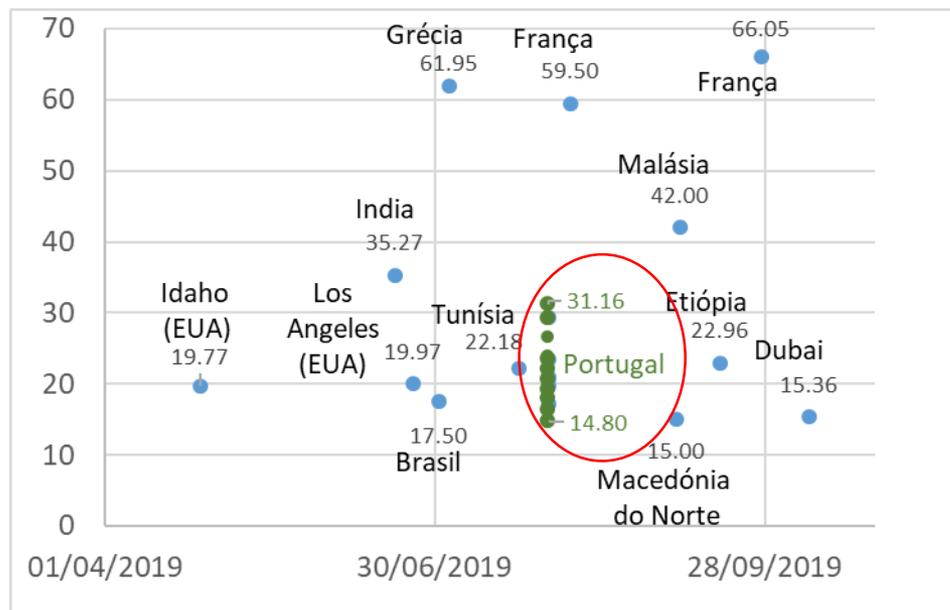
Camisola Amarela



Os preços que resultaram dos leilões de produção solar fotovoltaica caíram drasticamente nos últimos anos

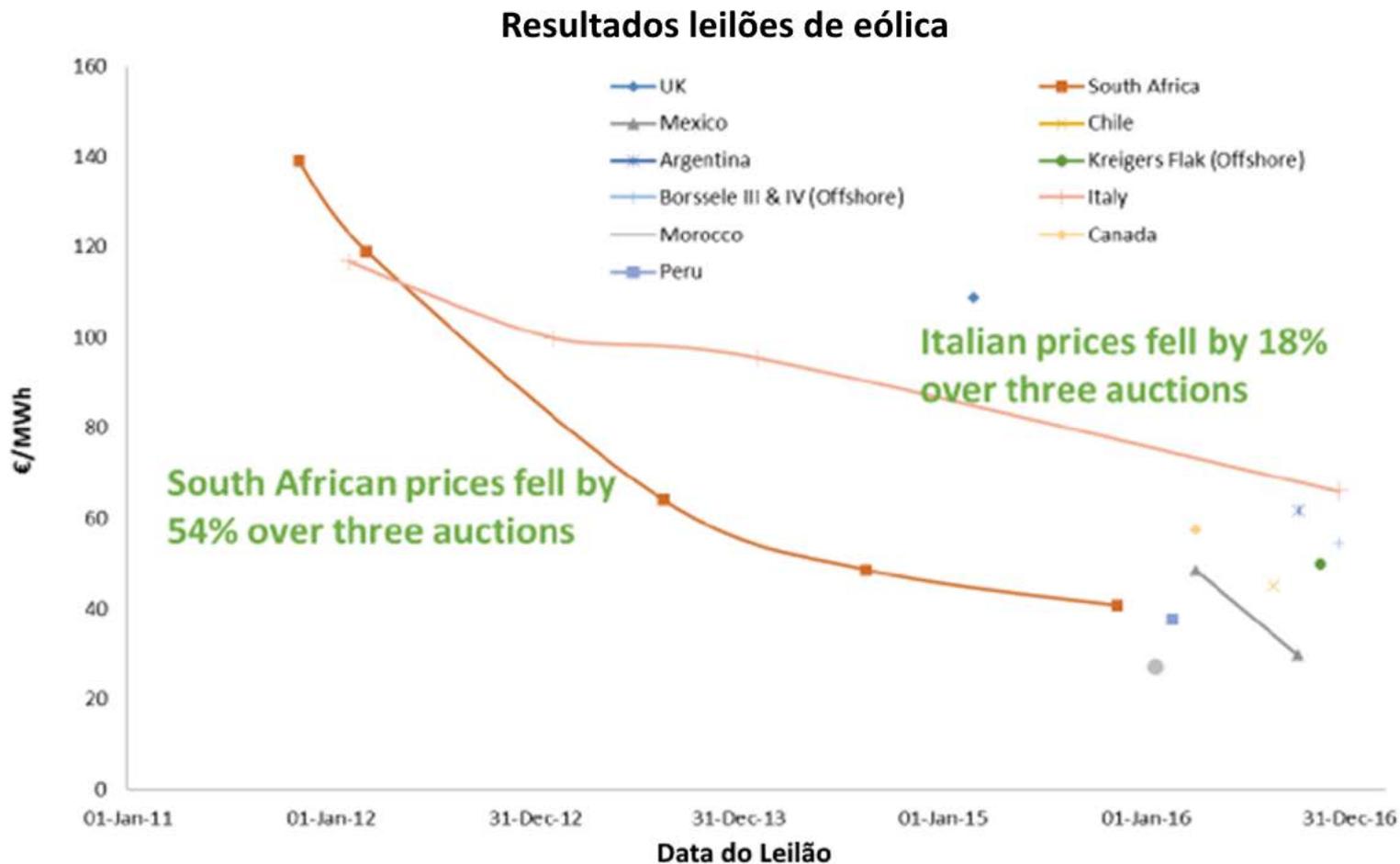


Resultados mais recentes (€/MWh)



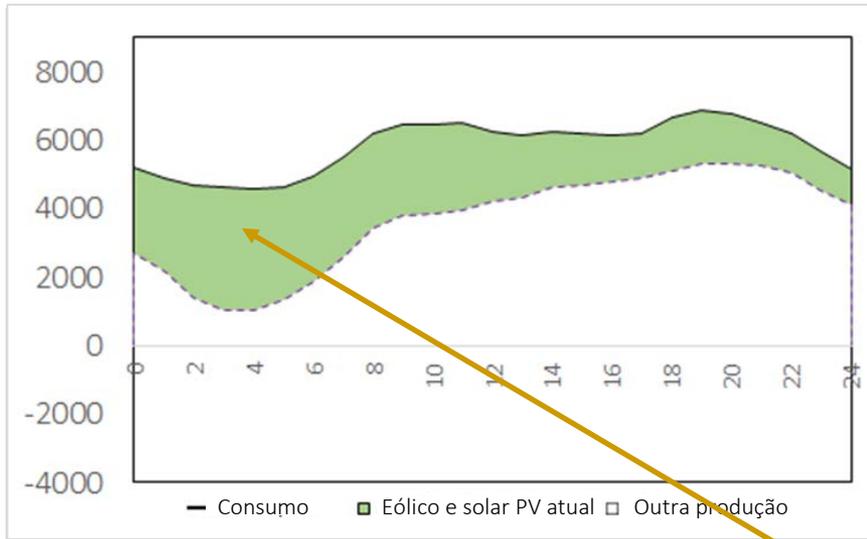
O valor médio de 20,89 €/MWh, verificado nos 23 leilões de produção solar fotovoltaica realizados em Portugal em julho passado, não se encontra fora da tendência da evolução que tem vindo a ocorrer em muitos dos países que realizaram leilões equivalentes.

Os preços dos leilões de eólica também caíram desde 2011

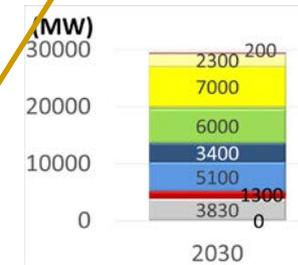
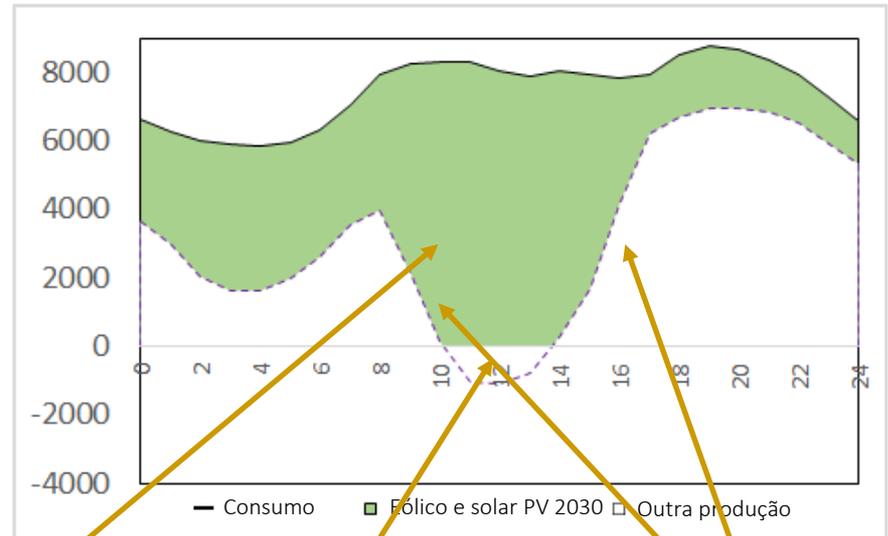


Fonte: Florence School of Regulation Executive Course to Master Electricity Markets, September 2018

Atual



2030



Consumo fornecido pela produção eólica e solar PV

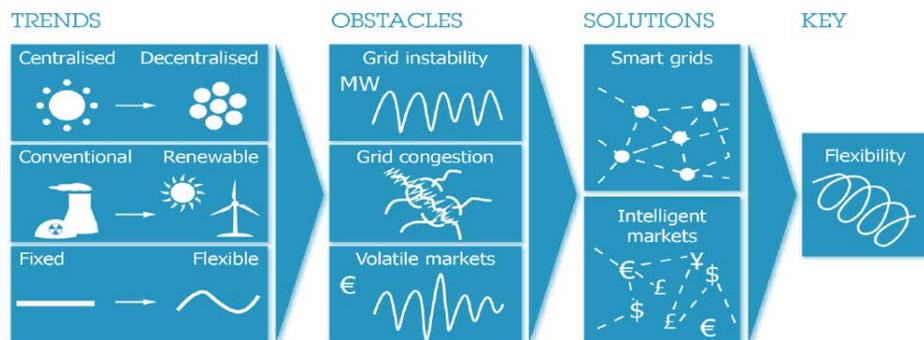
Risco de corte/redução de produção

Rampas Maiores

Grandes desafios aos serviços de sistema

CEER specialised training. Brussels 27 February 2019

THE NEW ELECTRICITY SYSTEM



Dr.-Ing. Manuel Sánchez-Jiménez © European Commission 2019 – slide 6/16



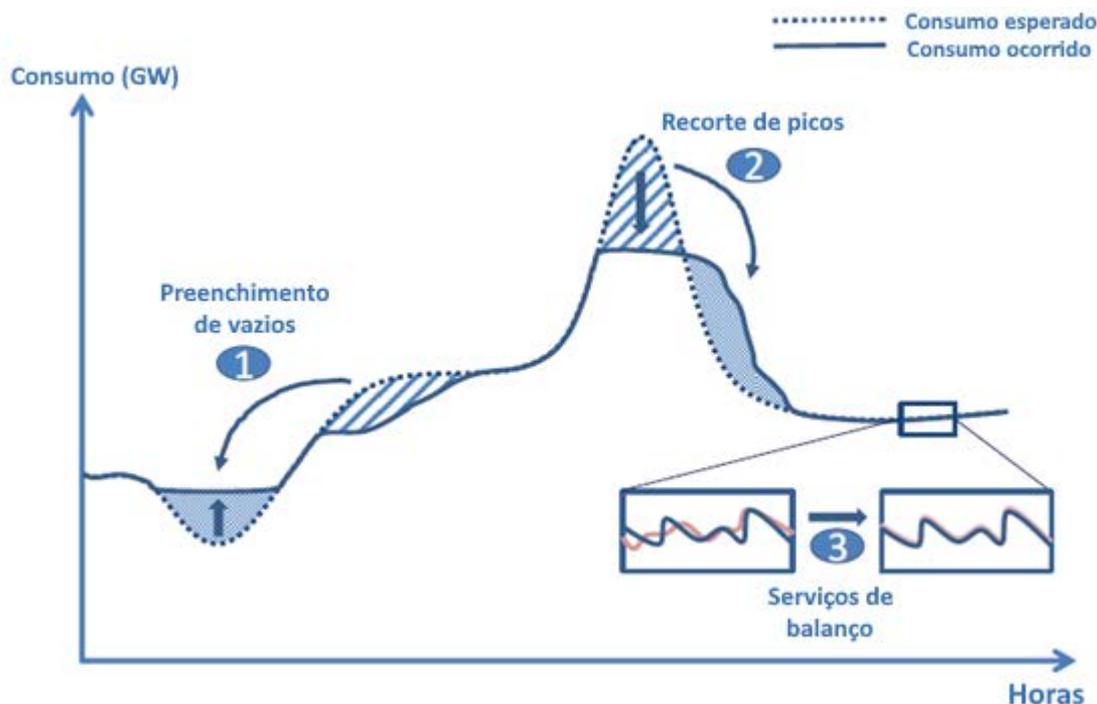
Fonte: “The new retail market design places consumers in the centre”, CEER Specialised Training on Wholesale and Retail Market Monitoring, Manuel Sánchez-Jiménez, DG ENER, European Commission, February 2019

- A maior penetração de **energia renovável descentralizada** provocará maiores níveis de incerteza de curto prazo, devido à **variabilidade** (“intermitência”) associada.
- Este elevado nível de **variabilidade** da produção apela à **flexibilidade** dos agentes, que pode ser fornecida, tanto no curto como no longo prazo.
- Grandes volumes de **variabilidade** impõem também **incerteza no preço**. No entanto, não é só o nível dos preços da energia que é afetado. A variabilidade também impõe maior volatilidade dos preços de mercado.
- O serviço de flexibilidade pode ser fornecido pela restante produção mas também pelos consumidores com capacidade para o fornecer.

Flexibilidade: o conceito

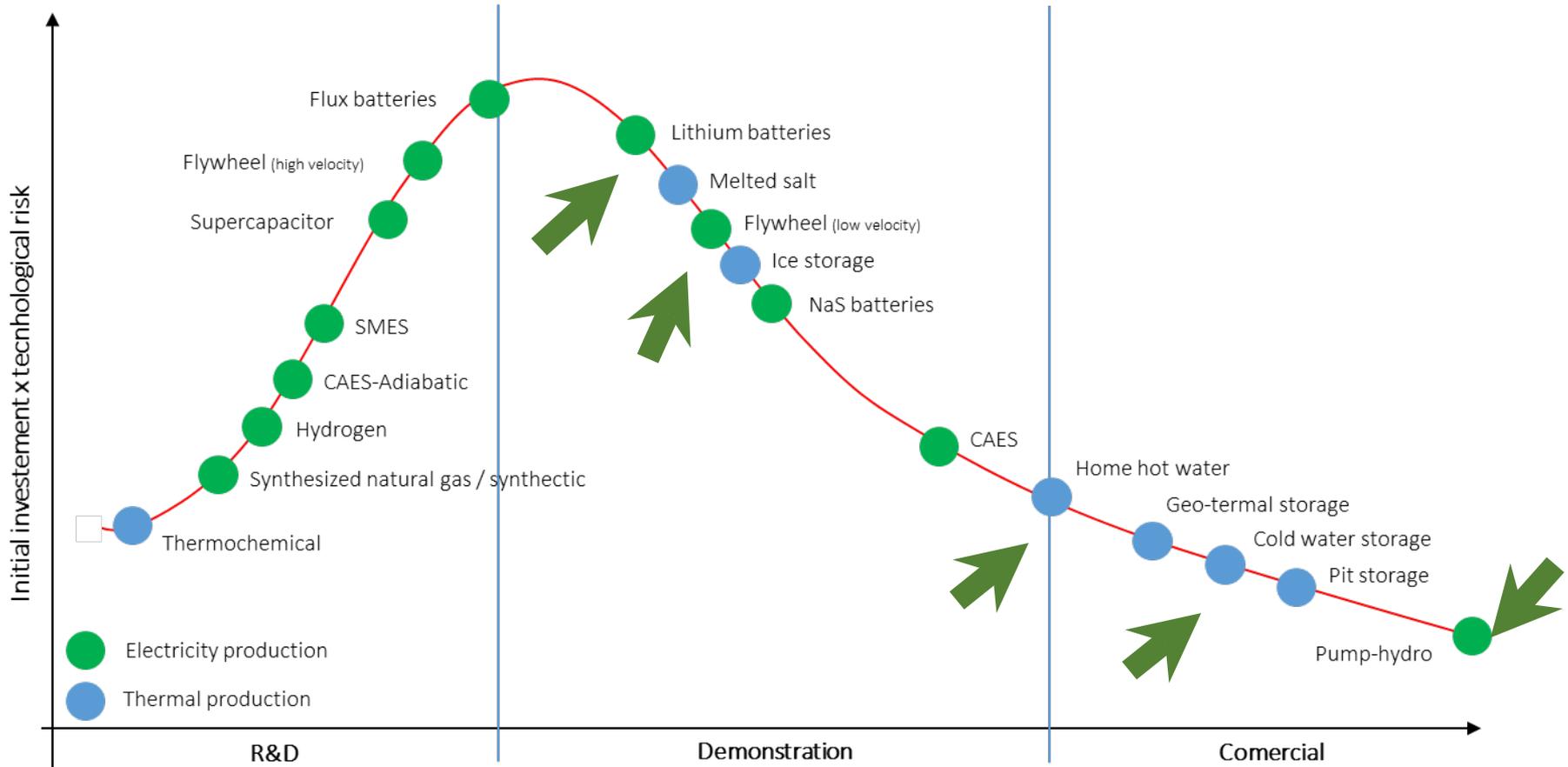
Flexibilidade pode ser definida como a **capacidade** do sistema elétrico **responder às flutuações da oferta e da procura**, mantendo, ao mesmo tempo, a **fiabilidade do sistema**.

Flexibilidade é a **modificação dos padrões de produção ou de consumo** como resposta a um **sinal externo (sinal de preço ou de ativação)** de modo a **prestar um serviço ao sistema elétrico**



A flexibilidade do lado da procura induz menor “volatilidade”: preenche vazios, reduz os picos de consumo e presta serviços de balanço

Armazenamento?

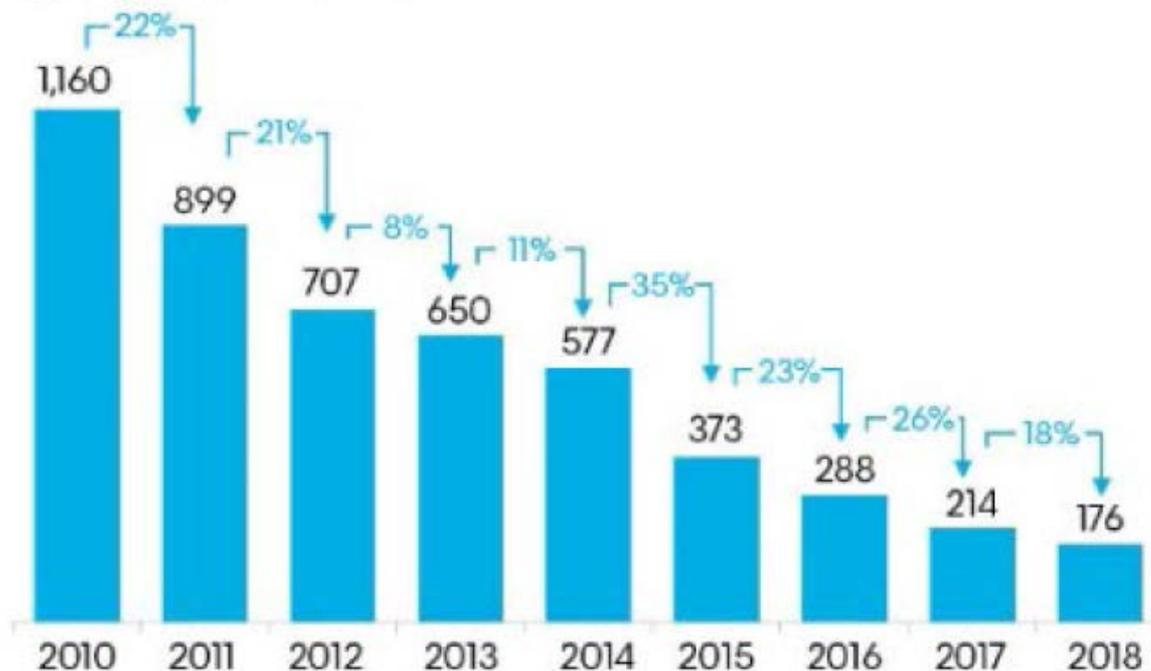


Fonte: *Energy Storage Technology Roadmap*, IEA, 2014

Reduções esperadas nos custos das baterias



Battery pack price (real 2018 \$/kWh)



Source: BloombergNEF.
Data adjusted to be in real 2018 dollars.

Fonte: “Let’s Be More Flexible: Rules and Tools for a Modern Power Grid”,
Regulatory Assistance Project (RAP) Round Table, Discussion, 5 de fevereiro de 2019

A rede de distribuição passará a também ter um Papel Central no sistema elétrico



Descarbonização

Descentralização

Digitalização



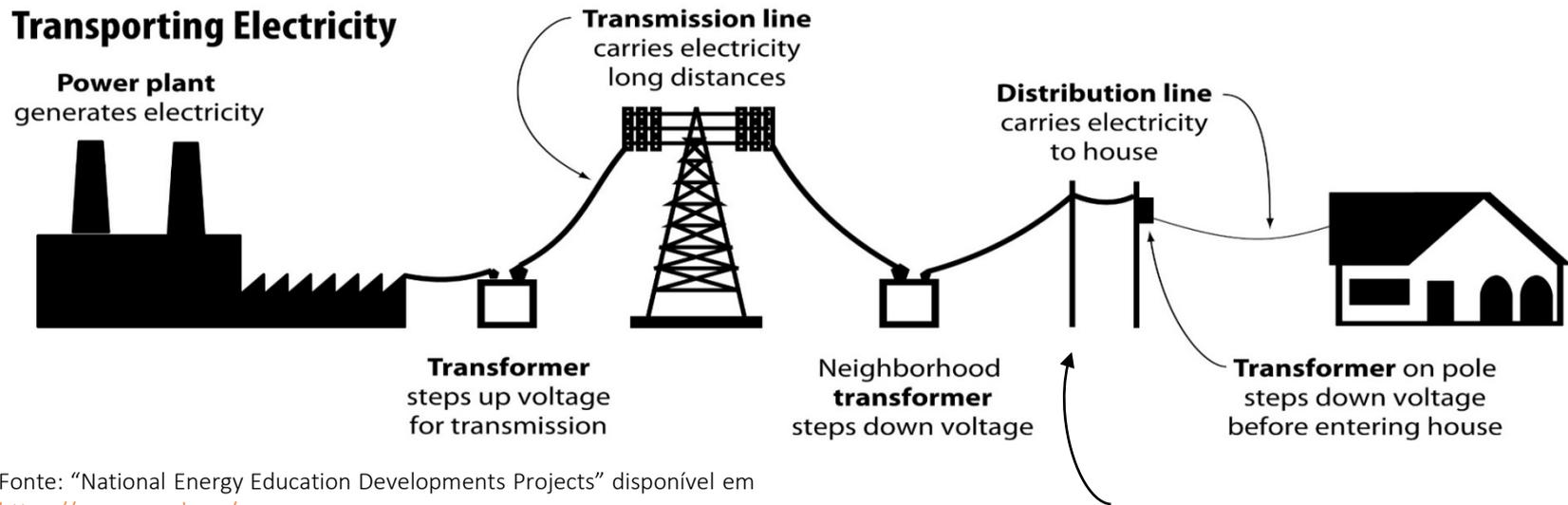
Fonte: “Promoting consumer engagement and demand response - The DSO role”, Garrett Blaney, CEER/ACER Conference “Towards a Future-proofed EU Energy Market Design”, Bruxelas, 23 – 24 de janeiro de 2017

Forças transformadoras no setor da energia



Alteração da cadeia de valor

Transporting Electricity



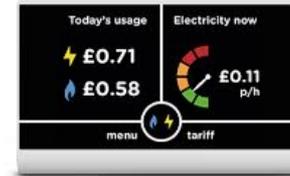
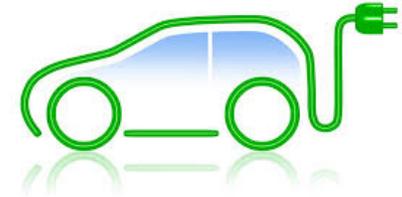
Fonte: "National Energy Education Developments Projects" disponível em <https://www.need.org/>

Distributed Generation
enters the system



- Consumidores tornam-se produtores (cogeração, produção para autoconsumo)
- Redução da escala da produção: mais produtores, mais dispersos, mais pequenos
- Maior imprevisibilidade: intermitência dos recursos renováveis, mais agentes de mercado a tomar decisões, mais recursos distribuídos no sistema, procura mais ativa
- Novos atores: Empresas de Serviços de Energia (ESCO ou ESE), Agregadores de energia verde, Agregadores de participação da procura, operadores de telecomunicações, ...

Inovação tecnológica e comportamental

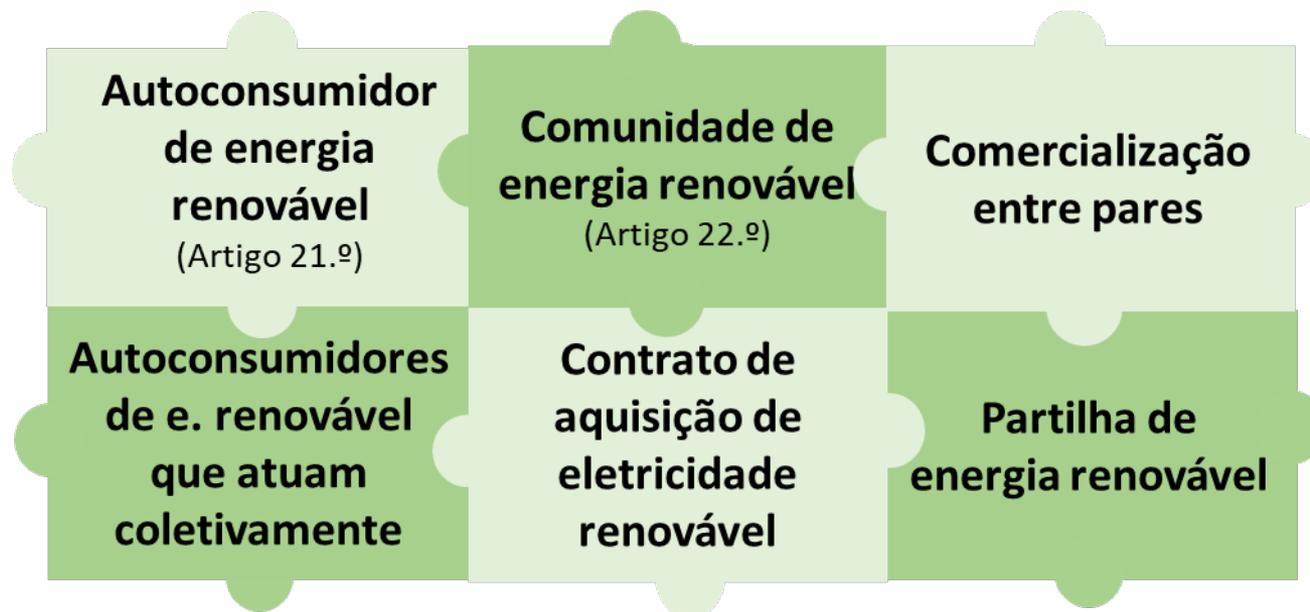


- **Digitalização** transforma a indústria de redes: automação das redes, maior capacidade de deteção e resolução de problemas, mais capacidade de receber recursos distribuídos (produção, consumo, armazenamento, serviços de rede e de sistema)
- **Informação sobre os consumos** através de contadores inteligentes dá aos consumidores capacidade de gerir os seus consumos em tempo real
- **Novos serviços de energia**, de apoio aos consumidores, permitem a participação destes no mercado e facilitam decisões de investimento mais adequadas
- **Integração de IA (Inteligência artificial)** – Ferramenta central na operação da rede futura e na gestão descentralizada da geração distribuída e dos consumos (tendo por base sinais associados aos preços dinâmicos da energia e das redes)

1. Do Acordo de Paris ao Plano Nacional Energia Clima 2030 e ao Roteiro da Neutralidade Carbónica 2050
2. Novos Paradigmas Energéticos
- 3. Desafios à Escala Local**
 - a) Autoconsumo coletivo**
 - b) Carregamento “inteligente” de veículos elétricos

Anexo: Sistema Elétrico atual

Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de dezembro de 2018 **relativa à promoção da utilização de energia de fontes renováveis** (reformulação)



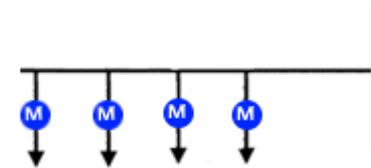
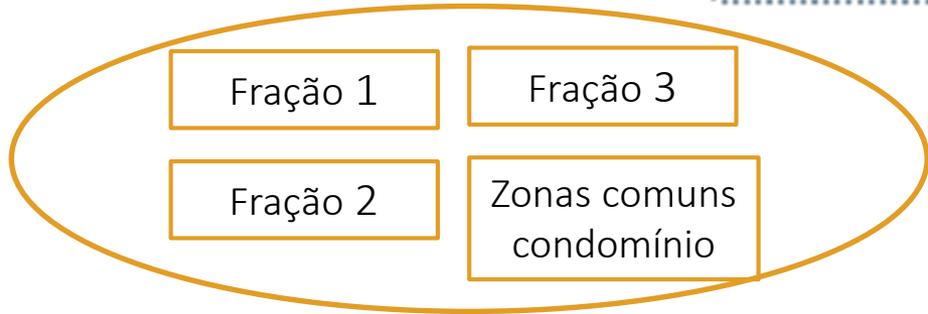
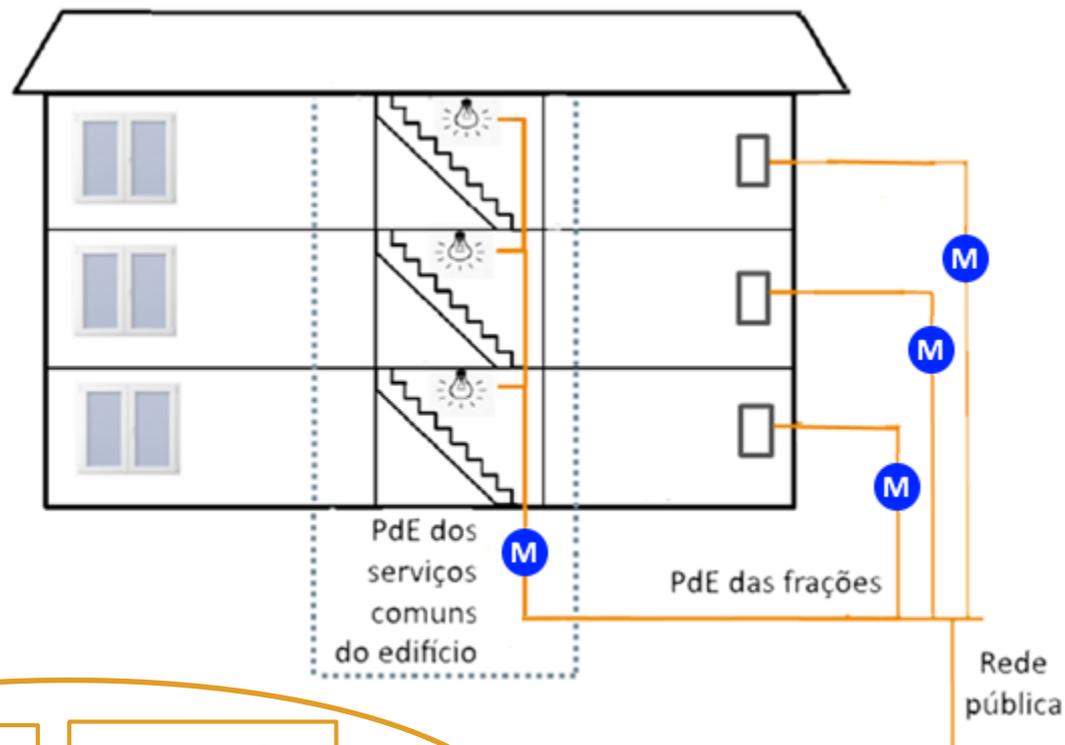
Diretiva (UE) 2019/994 do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de junho de 2019 **relativa a regras comuns para o Mercado interno da eletricidade** e que altera a Diretiva 2012/27/UE (reformulação)



Autoconsumo coletivo e partilha de energia



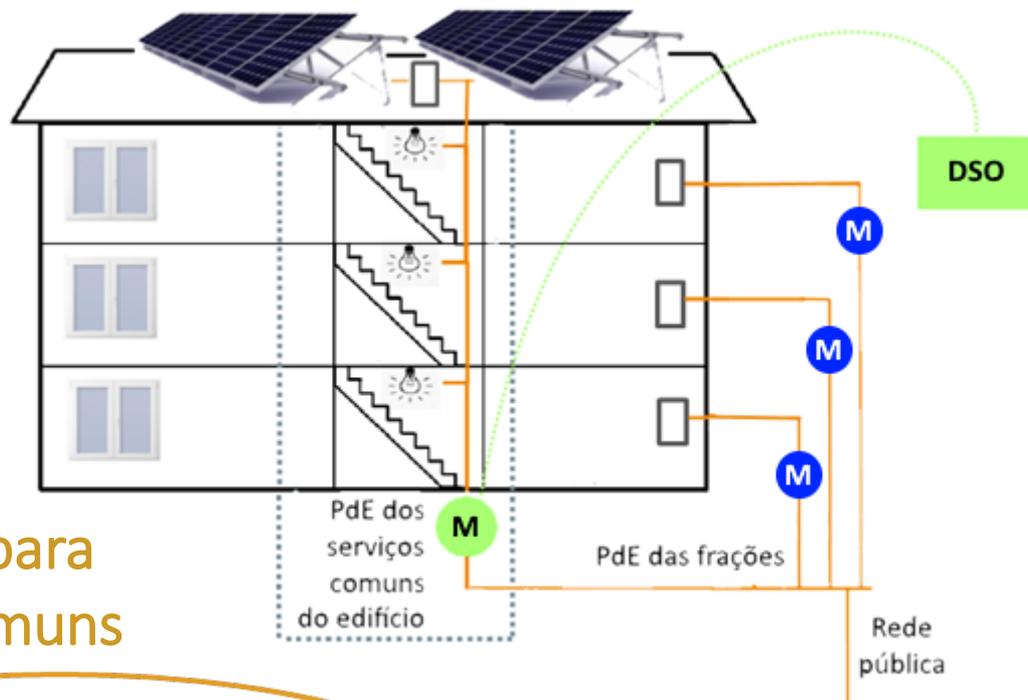
Exemplo de um condomínio com 3 condóminos e serviços comuns



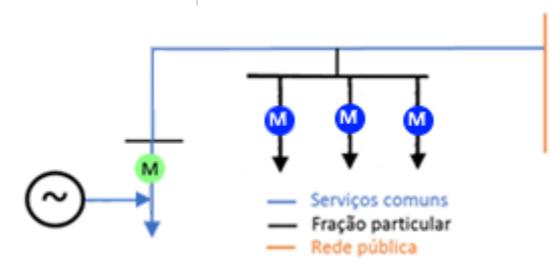
Autoconsumo coletivo e partilha de energia



A solução atual mais simples (em que só autoconsumo individual está previsto legalmente – DL 153/2014): uma única unidade de produção para autoconsumo individual para alimentar os serviços comuns do edifício



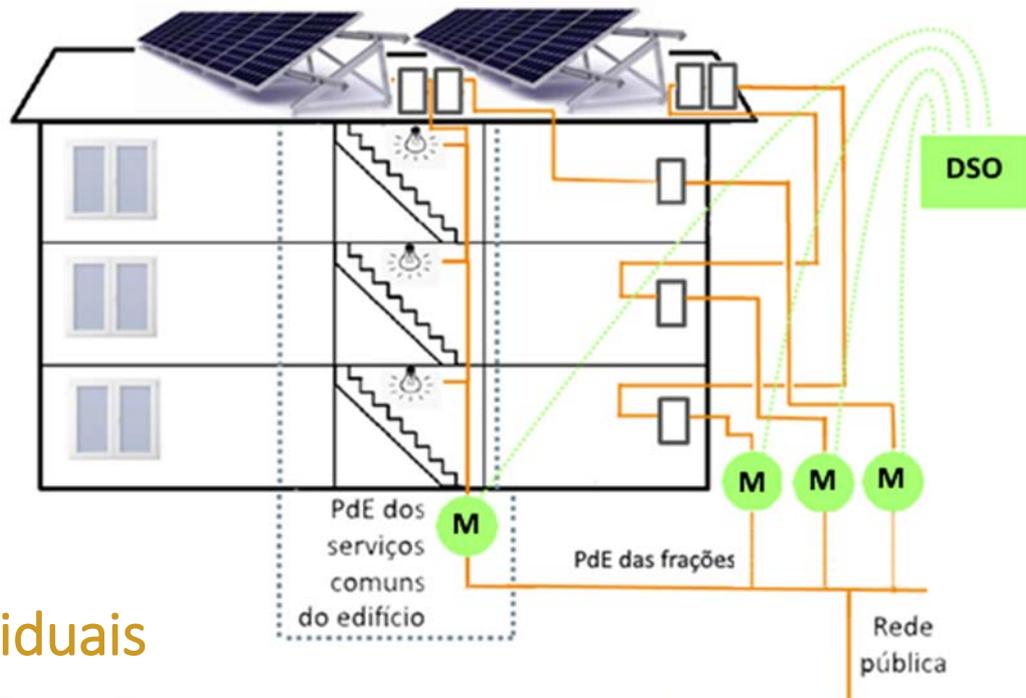
1 única UPAC para os serviços comuns



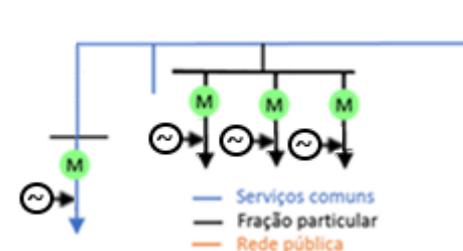
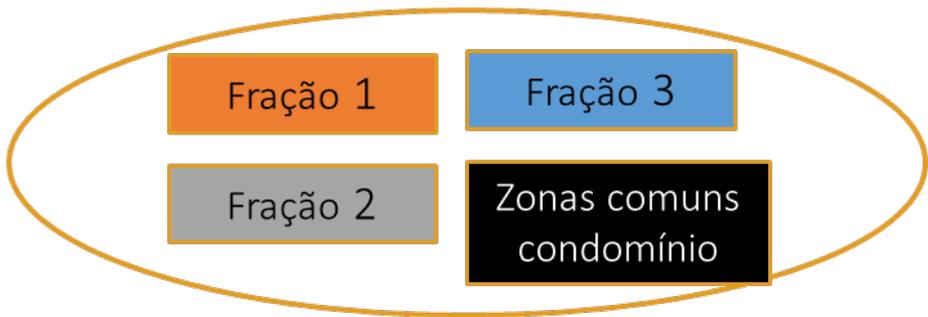
Autoconsumo coletivo e partilha de energia



Os condóminos também poderiam instalar unidades individuais de produção para seu autoconsumo mas os trabalhos necessários seriam muitos e poderiam não ser tecnicamente viáveis ou economicamente interessantes



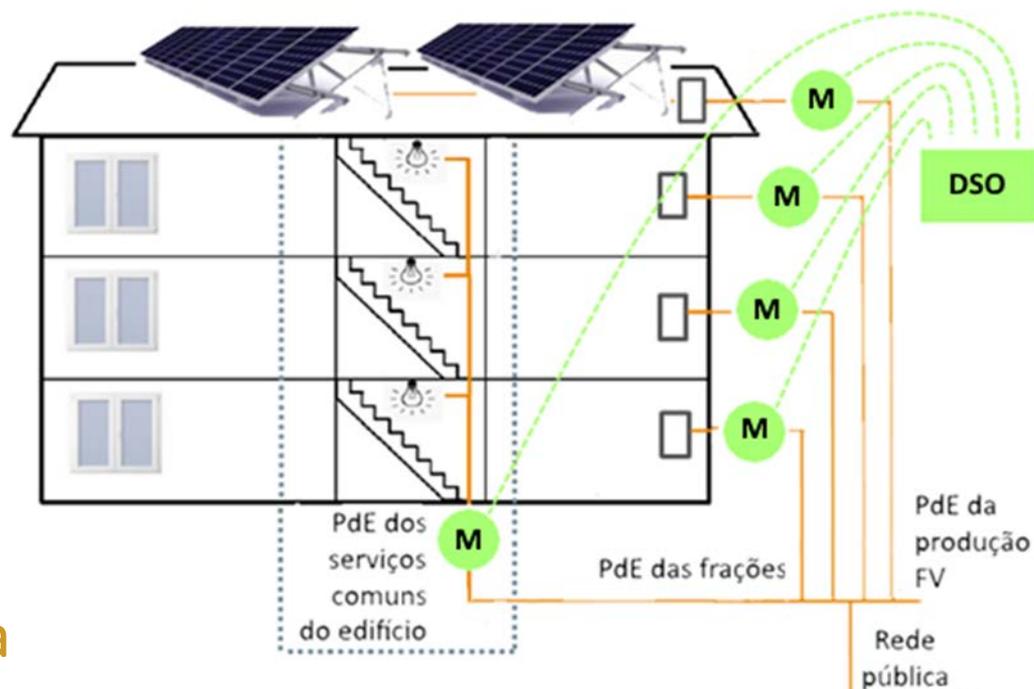
4 UPAC individuais



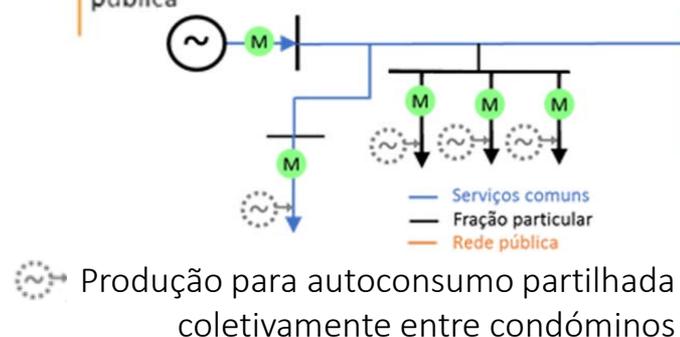
Autoconsumo coletivo e partilha de energia



O autoconsumo coletivo tem como base a partilha da energia produzida pela unidade de produção para autoconsumo entre condóminos e será suportado em medições em tempo real dos consumos individuais e da unidade de produção para autoconsumo



UPAC Coletiva



1. Do Acordo de Paris ao Plano Nacional Energia Clima 2030 e ao Roteiro da Neutralidade Carbónica 2050
2. Novos Paradigmas Energéticos
- 3. Desafios à Escala Local**
 - a) Autoconsumo coletivo
 - b) Carregamento “inteligente” de veículos elétricos**

Anexo: Sistema Elétrico atual

Introdução do Veículo Elétrico e consequências para o sistema elétrico



- Os veículos elétricos (VE) representarão um novo consumo potencialmente benéfico para o sistema elétrico.
- As consequências para a rede elétrica da introdução dos VE dependerão do modo, mais ou menos acelerado, como essa introdução virá a ocorrer.
- Pelo menos numa primeira fase, o peso relativo deste novo consumo será relativamente baixo.

Nº de VE	Consumo anual total dos VE [GWh / ano]	% do consumo elétrico anual
20 000	40	0,08%
100 000	200	0,4%
1 000 000	2000	4%
2 000 000	4000	8%

Nota: Considerado 10 000 km / ano percorridos por cada VE, um consumo unitário de 20 kWh / 100 km, um consumo elétrico nacional de 50 TWh ao ano

- Existem “barreiras” que terão de ser ultrapassadas no carregamento nos condomínios
- A opção pelos carregadores rápidos (maior potência unitária) tem impacto na potência solicitada à rede elétrica
- No mundo da transição energética, onde existem algumas certezas mas também muitas incertezas, apostar numa evolução gradual implicará um menor risco
- Um carregamento “inteligente” poderá tornar mais benéfica a penetração dos VE
- O carregamento de VE poderá ser uma boa solução para prestação de serviços de flexibilidade

Introdução do Veículo Elétrico e consequências para o sistema elétrico



Consumo

- Admitindo um consumo para um VE de 20 kWh/100km, obtêm-se um consumo de 2 MWh/ano/VE considerando uma utilização de 10 000 km/ano.
- Este consumo para um VE corresponde a quase duplicar o atual consumo doméstico médio.

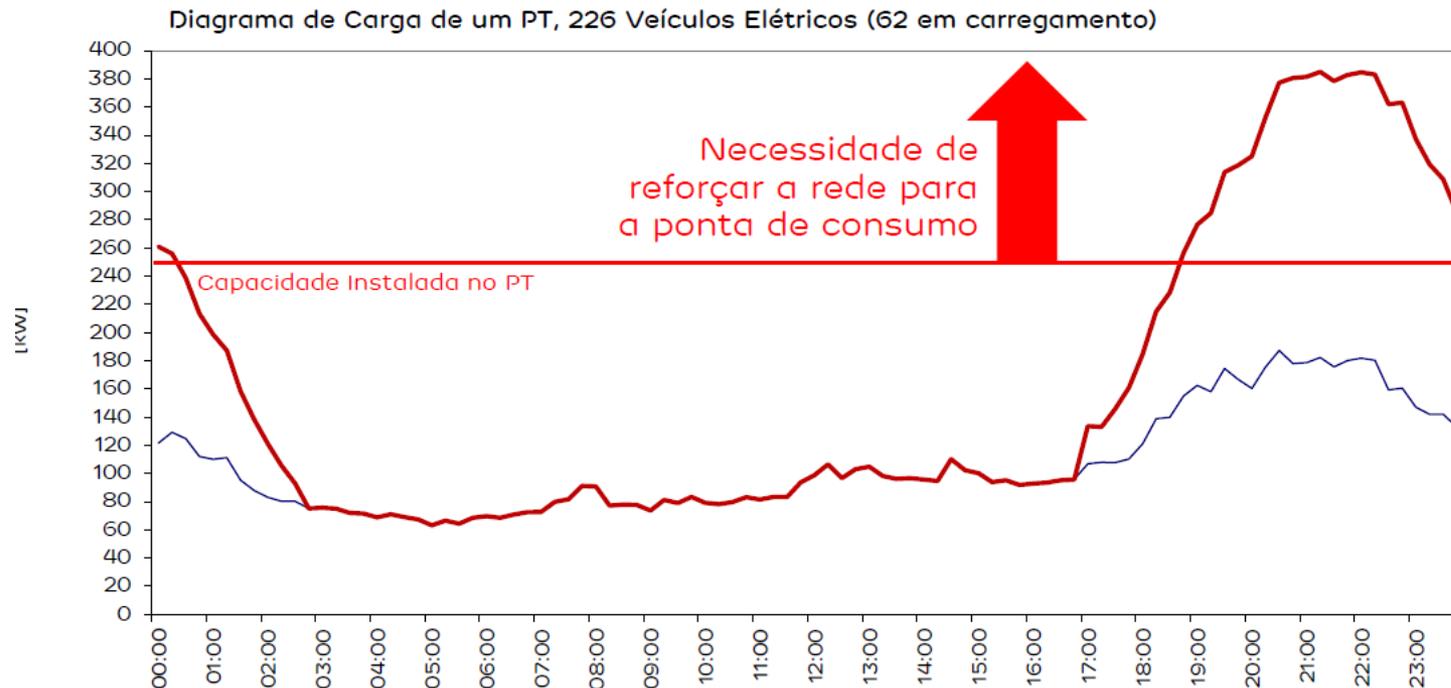
Potencial de flexibilidade para o sistema elétrico do carregamento dos veículos elétricos

Potência de carregamento	40 km	100 km	200 km
2,3 kW	3 horas e 29 minutos	8 horas e 42 minutos	17 horas e 24 minutos
7,4 kW	1 hora e 5 minutos	2 horas e 42 minutos	5 horas e 24 minutos
11 kW	44 minutos	1 hora e 49 minutos	3 hora e 38 minutos
22 kW	22 minutos	55 minutos	1 hora e 50 minutos
100 kW	5 minutos	12 minutos	24 minutos

Introdução do Veículo Elétrico e consequências para o sistema elétrico



A solução “tradicional” de reforço da rede pode representar um investimento com baixo valor para a sociedade



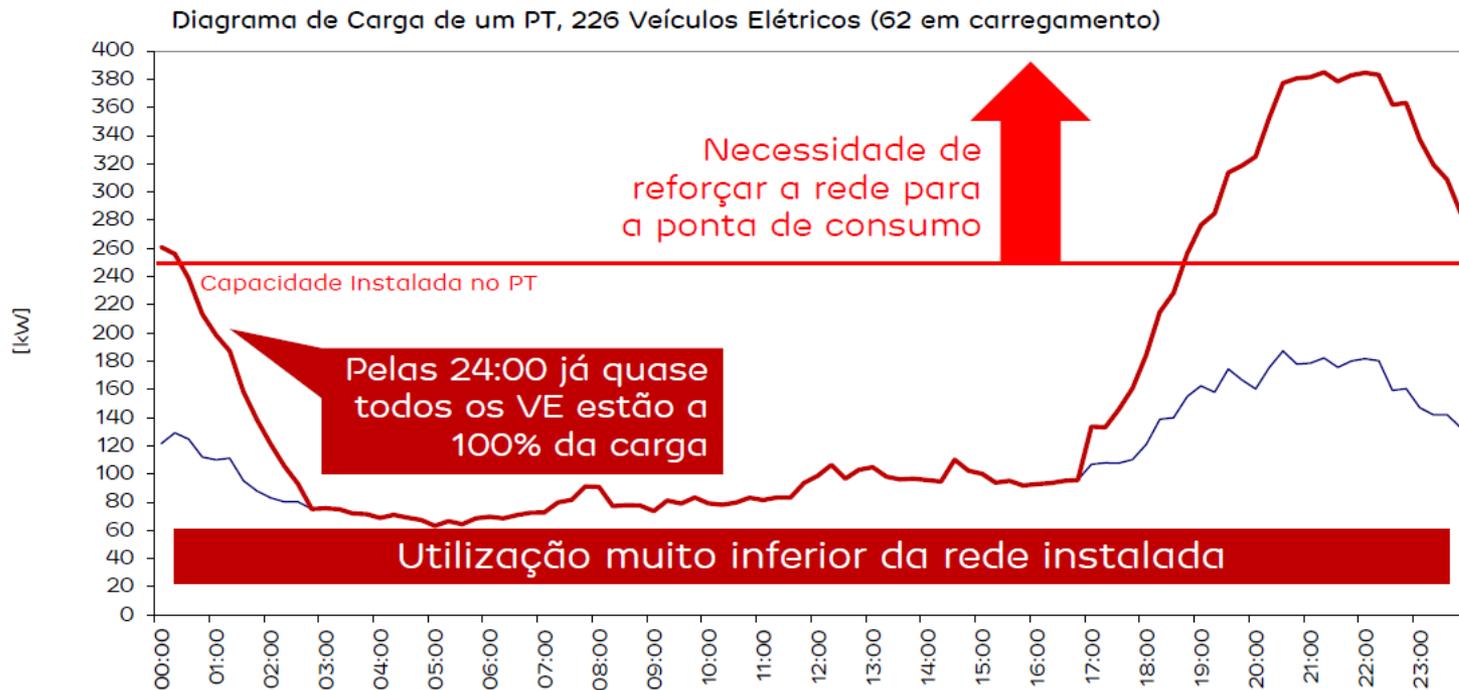
Exemplo desenvolvido a partir de um diagrama de consumo real de um PT existente em que se perspetivou um futuro com um VE por cliente e a necessidade de um carregamento completo de cada VE a cada 3 a 4 dias

Fonte: Apresentação “A mobilidade elétrica e as suas implicações nas redes de energia e na cibersegurança” de Luís Ferreira, EDP Distribuição, durante o Seminário Luso-Brasileiro “Mobilidade Elétrica, organizado em Coimbra, a 27 de Fevereiro de 2019, pelo INESC Coimbra – Universidade de Coimbra e pelo GESEL – Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e apoiado pela Ordem dos Engenheiros –Região Centro e pela Iniciativa Energia para a Sustentabilidade -Universidade de Coimbra

Introdução do Veículo Elétrico e consequências para o sistema elétrico



A solução “tradicional” de reforço da rede pode representar um investimento com baixo valor para a sociedade



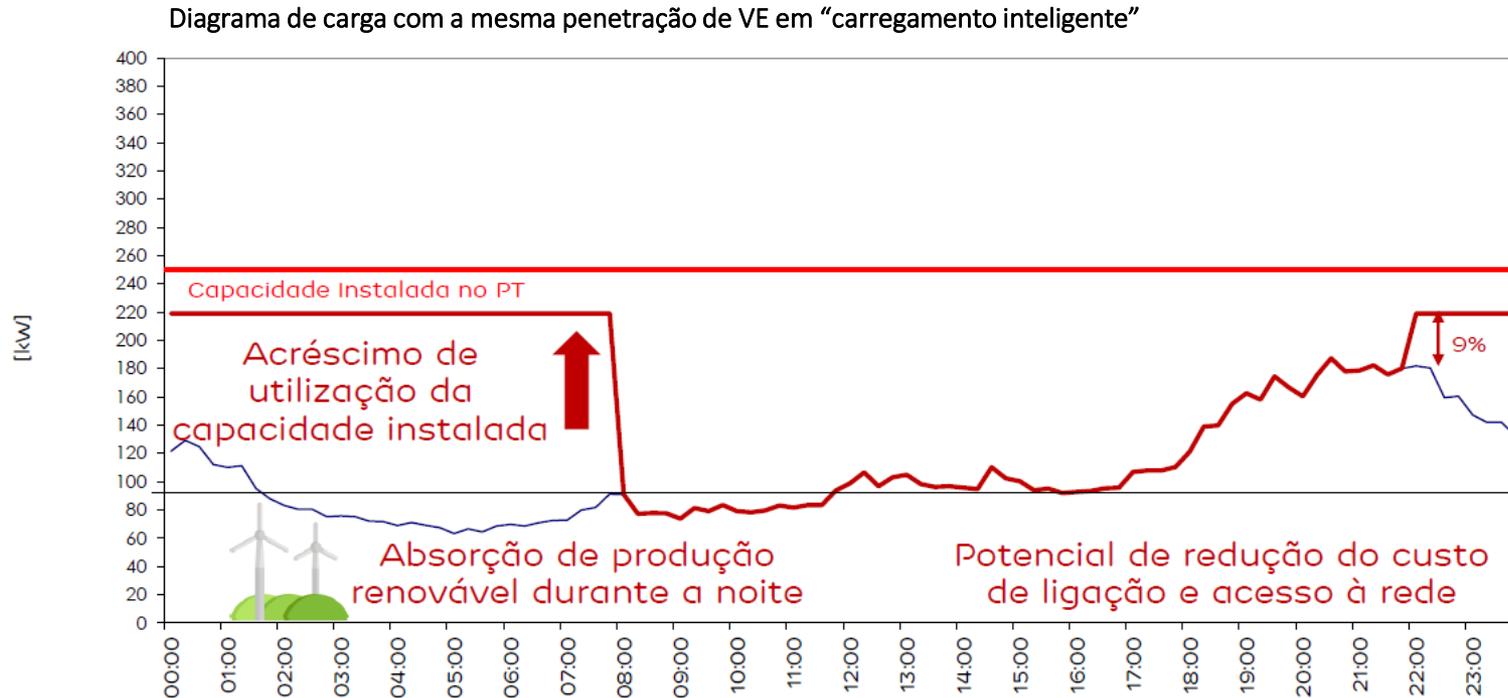
Com a desvantagem adicional de não ter havido um “alisar” do diagrama de carga durante as horas da noite

Fonte: Apresentação “A mobilidade elétrica e as suas implicações nas redes de energia e na cibersegurança” de Luís Ferreira, EDP Distribuição, durante o Seminário Luso-Brasileiro “Mobilidade Elétrica, organizado em Coimbra, a 27 de Fevereiro de 2019, pelo INESC Coimbra – Universidade de Coimbra e pelo GESEL – Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e apoiado pela Ordem dos Engenheiros –Região Centro e pela Iniciativa Energia para a Sustentabilidade -Universidade de Coimbra

Introdução do Veículo Elétrico e consequências para o sistema elétrico



Soluções de “carregamento inteligente” podem representar um custo 4 a 10 vezes mais baixo que o reforço tradicional e tornar os VE valiosos para os consumidores



O “carregamento inteligente” de VE é a opção eficiente a ser assumida pelos consumidores

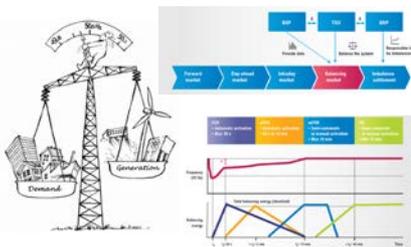
Fonte: Apresentação “A mobilidade elétrica e as suas implicações nas redes de energia e na cibersegurança” de Luís Ferreira, EDP Distribuição, durante o Seminário Luso-Brasileiro “Mobilidade Elétrica, organizado em Coimbra, a 27 de Fevereiro de 2019, pelo INESC Coimbra – Universidade de Coimbra e pelo GESEL – Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e apoiado pela Ordem dos Engenheiros –Região Centro e pela Iniciativa Energia para a Sustentabilidade -Universidade de Coimbra

Projetos piloto regulatórios (“regulatory sandboxes”)



Um caminho para permitir a inovação sem colocar em causa o interesse global

Alguns exemplos já desenvolvidos ou em preparação:



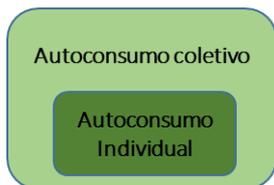
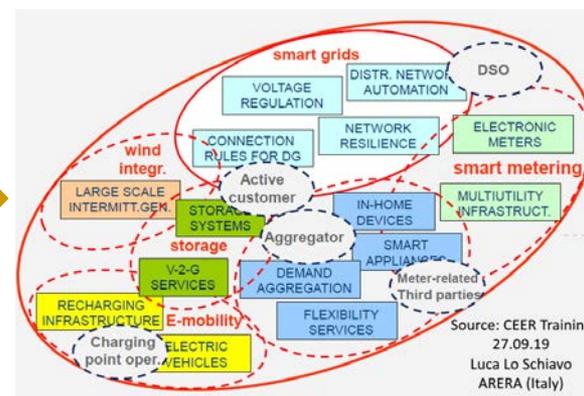
← Projeto Piloto “Participação da Procura no Mercado da Reserva de Regulação”

Projeto Piloto “Tarifas Dinâmicas” →



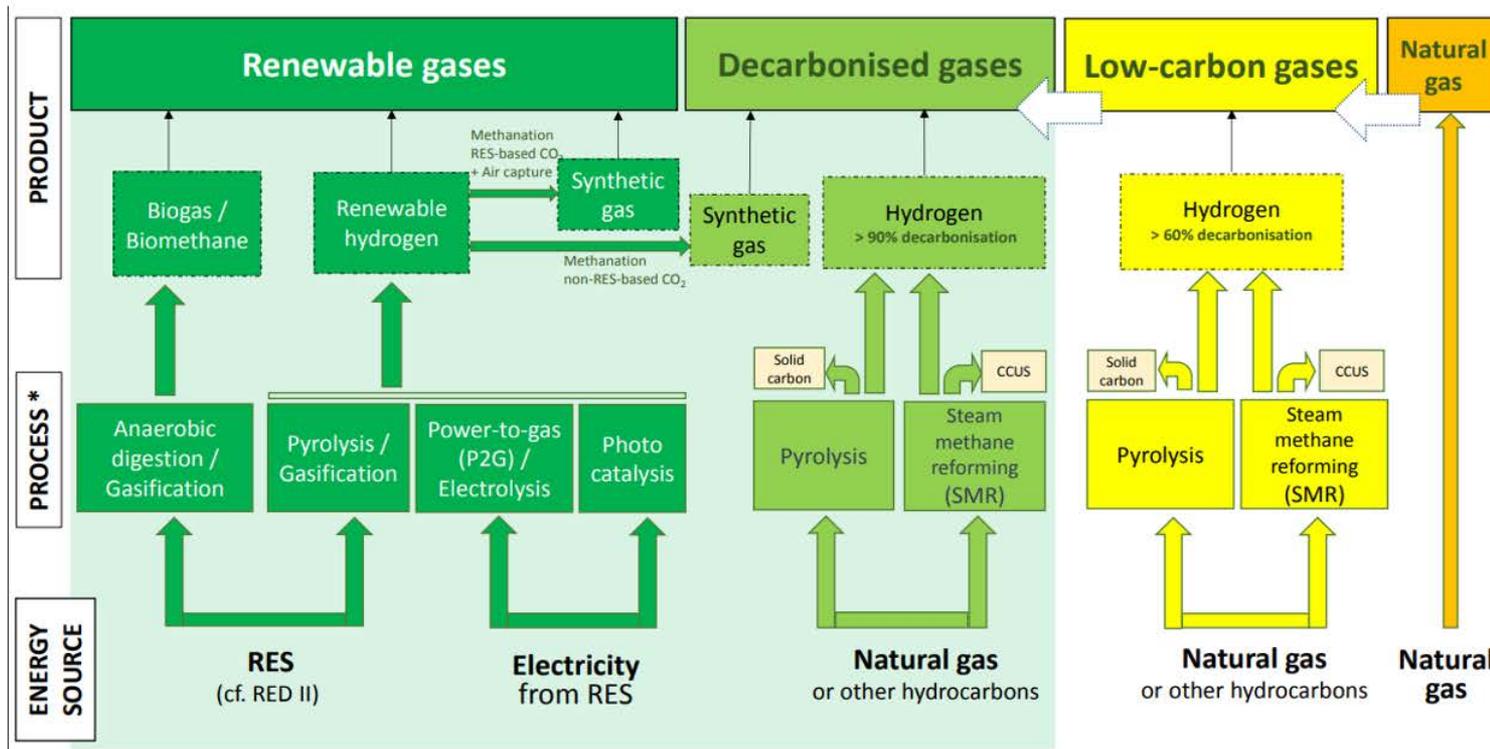
← Projetos Pilotos previstos no “Regulamento da Mobilidade Elétrica”

Projetos Pilotos previstos no “Regulamento dos Serviços das Redes Inteligentes de Distribuição” →



← Projetos Pilotos sobre “Autoconsumo coletivo” e “Comunidades de Energia Renovável” previstos na revisão em curso do DL 153/2014

Gases Renováveis e tecnologias Power2X



Source: "The TSOs presentation at the 50th Implementation Group of South Gas Regional Initiative, 17 June 2019

Questões



Comentários





Obrigado!

EDIFÍCIO RESTELO
Rua Dom Cristóvão da Gama, 1, 3º
1400-113 Lisboa
Portugal
Tel: +(351) 21 303 32 00
Fax: +(351) 21 303 32 01 • **e-mail:** erse@erse.pt
url: <http://www.erse.pt>