



CONIBEN EM LISBOA

Onde inovação e cooperação se encontram.

Armazenamento
no contexto
da transição
energética

Vitor Santos

Ex-Presidente da ERSE

UHRs em Portugal: breve caracterização dos 60 anos de reversíveis em Portugal

Pre-Liberalização

Motivação: mecanismo de flexibilidade face às usinas menos flexíveis: usinas a carvão, hidrelétricas a fio de água e usinas nucleares (que não existem em PT)

UHRs eram um ativo da empresa verticalmente Integrada

Remuneração ao **custo eficiente de serviço**



Processo de liberalização

O mercado atacadista (grossista) não dava os sinais preços adequados (falhas de mercado) → **Sistemas de incentivos**

Reforço de potência: prorrogação do prazo da concessão

Novos investimentos: Criação de um incentivo anual à promoção de investimentos durante os 10 primeiros anos de exploração

1ª UHR em exploração (1964), Última UHR a entrar em Exploração (2024), Capacidade Instalada de UHRs em % do total = 11,6%, as UHRs representam mais de 95% da capacidade de armazenamento na Europa.

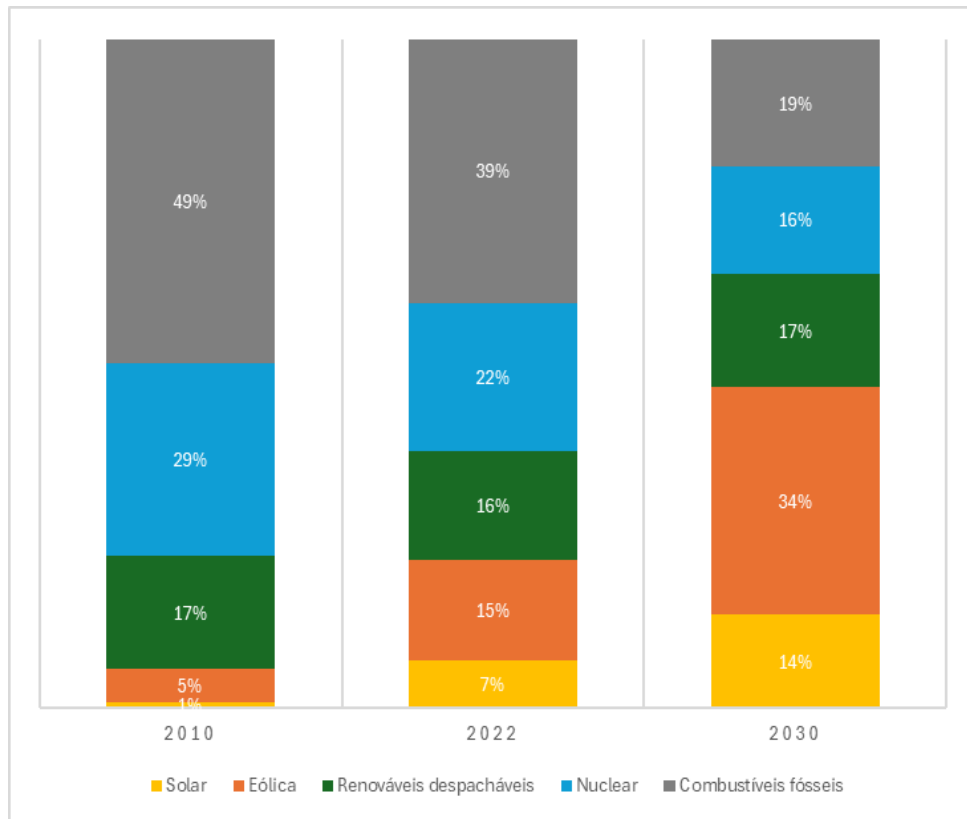
Porque razão as UHRs têm dificuldades em recuperar custos nos mercados elétricos?

- Porque competem em mercados desenhados para produtores e consumidores, não para armazenadores → Os mercados não reconhecem totalmente o valor sistémico das UHRs.
- Dupla tarifação dos custos de acesso à rede.
- A arbitragem entre preços mínimos e máximos pode ser insuficiente.
- Os mercados de serviços ancilares são ainda, em muitas situações, de participação obrigatória e não remunerada.

Transição energética e a flexibilidade do setor elétrico

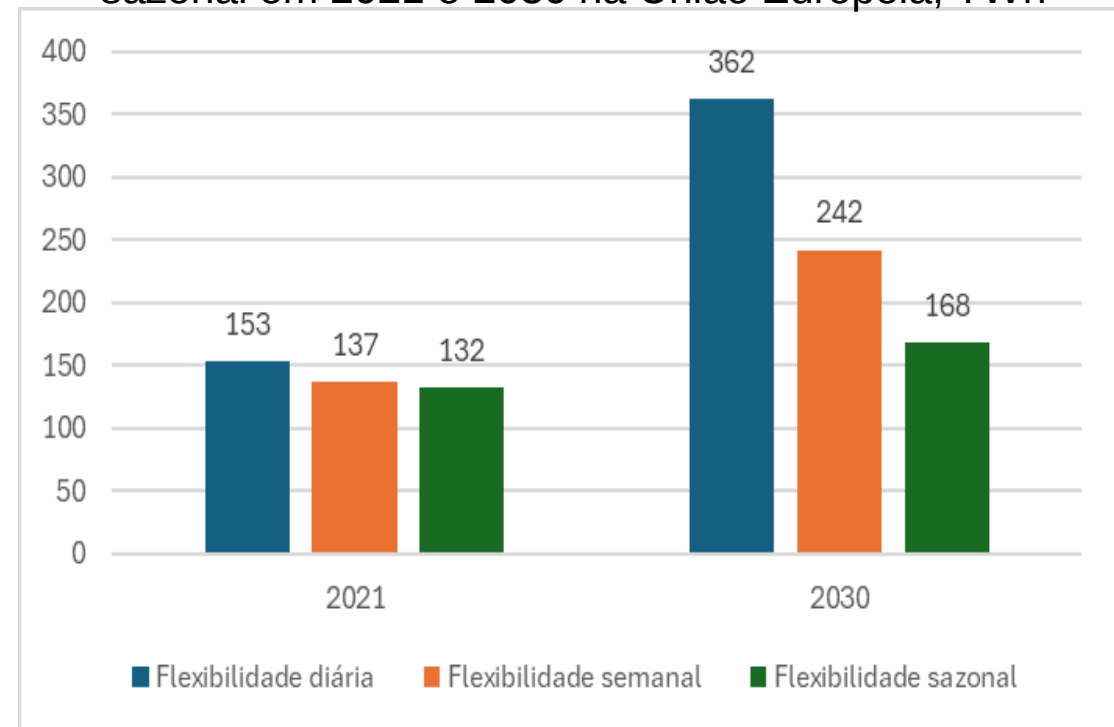
A produção de renováveis não despachável poderá passar de 6% em 2010 para 48% em 2030.
As necessidades de flexibilidade diária mais do que duplicam no mesmo período.

Produção por tecnologia nos países da União Europeia



Fonte: EEA/ACER (2023), Flexibility solutions to support a decarbonised and secure EU electricity system, Report 09/2023

Necessidades de flexibilidade diária, semanal e sazonal em 2021 e 2030 na União Europeia, TWh

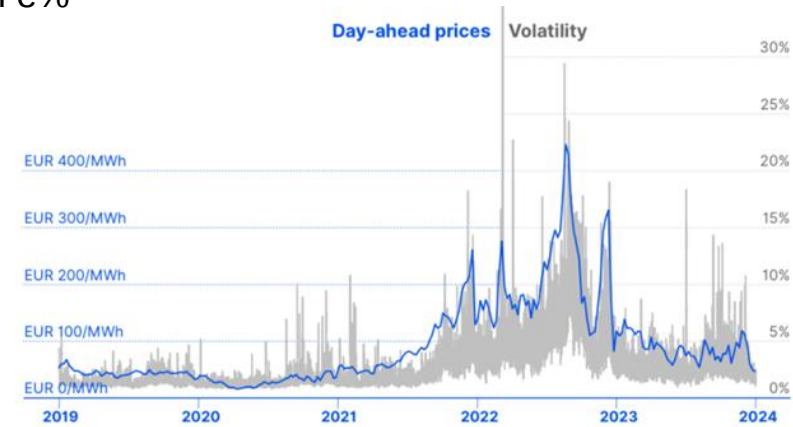


Fonte: EEA/ACER (2023), Flexibility solutions to support a decarbonised and secure EU electricity system, Report 09/2023

Nota: As renováveis despacháveis incluem as hídricas, a bioenergia e outras renováveis.

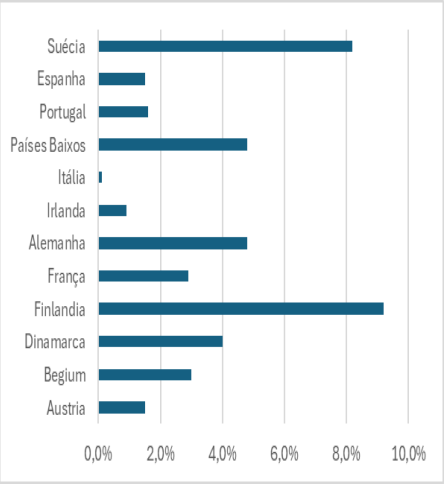
Inflexibilidade crescente do sistema elétrico: uma ameaça para o sistema mas uma oportunidade para o armazenamento

Preços médios no mercado diário (azul) e volatilidade na UE, 2019-2024, €/MWh e%



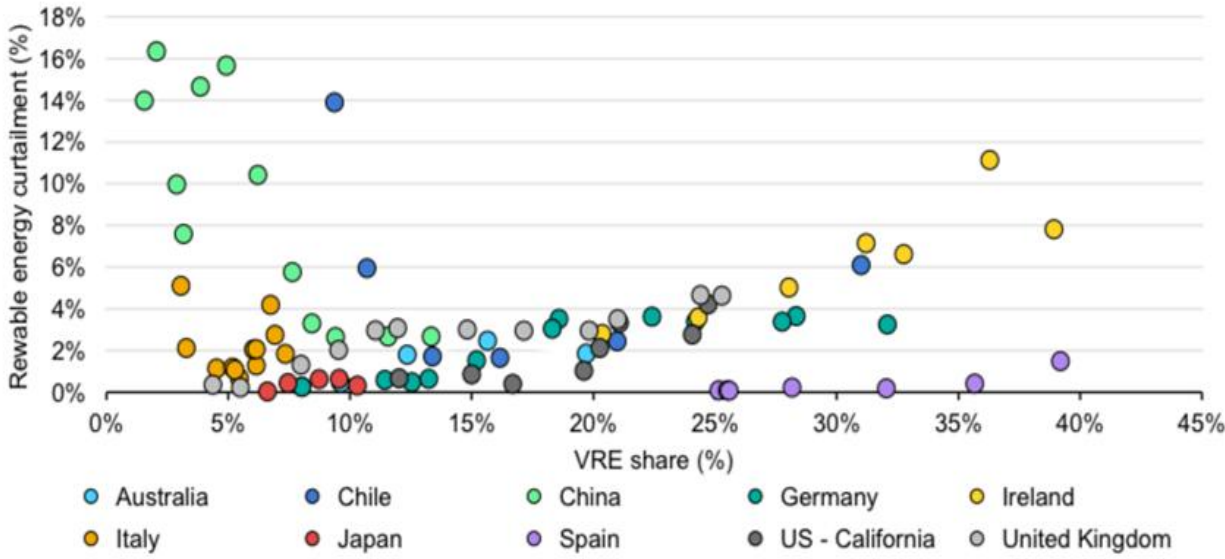
Fonte: ACER (2024).

% nº horas anuais com preços iguais ou inferiores a 5€/MWh no mercado atacadista em 2023



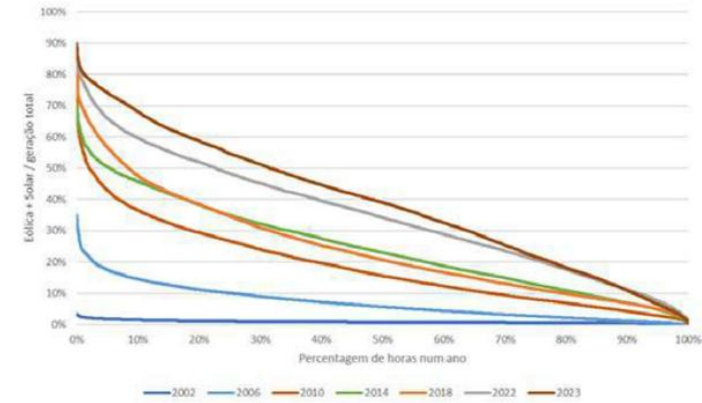
Fonte: ACER (2024) , Progress of EU electricity wholesale market integration 2024, Market Monitoring Report,

% de penetração de renováveis e de curtailment para uma amostra de países entre 2010 e 2022



Fonte: IEA (2025), Renewable Energy Market Update Outlook for 2023 and 2024.

Curva de duração da percentagem de produção proveniente geradores sem inércia no mix de produção



Fonte: PDIRT-E 2025-34

Mitigação das barreiras regulatórias

- O armazenamento deve poder participar em todos os mercados relevantes (energia, capacidade e serviços ancilares). Exemplos:
 - ✓ Mercados de capacidade devem aplicar o princípio da neutralidade tecnológica;
 - ✓ Serviços ancilares gratuitos e obrigatórios para determinadas tecnologias → criação de mecanismos de mercado com base no princípio da neutralidade tecnológica;
- Garantir o acesso não discriminatório ao sistema de transmissão e distribuição:
 - ✓ Eliminar a dupla cobrança de tarifas de acesso à rede.
 - ✓ Separação entre as atividades de operação das redes e do armazenamento.
- Adoção de maior granularidade temporal (passagem do período horário para os 15 minutos) e espacial (mercados de flexibilidade local) nos preços de energia.
- Os serviços de armazenamento distribuído exigem a criação do agregador.
- Simplificação administrativa do licenciamento.

Qual é o modelo de negócio do armazenamento? O “Empilhamento de Receitas” (Revenue stacking”)

Enquadramento legal bem definido

- Nacional: Decreto-Lei 15/2022
- União Europeia: Regulamento UE 2023/1542
- Licenciamento: Despacho 1859/2025

PNEC 2030 – Plano Nacional Energia a Clima

Anos	2025	2030
Baterias (GW)	0,5	2,0
UHRs (GW)	3,6	3,9

- Leilão solar de 2020 previa usinas solar baterias acopladas: adjudicados 483 MW.
- Sistema de incentivo ao armazenamento: 500 MW com apoio de €100 milhões.

Estratégia Nacional para o Armazenamento prevista para 2026.

- Explorar o aumento volatilidade dos preços no mercado diário e dos spreads entre os períodos de pico (ponta) e vazio. Nota: O investimento em armazenamento contribui para alisar os preços e, assim, reduz o impacto desta receita.
- Reforma dos serviços ancilares: reforço da regulação de frequência e tensão e alargamento dos prestadores de serviços face ao phasing-out das térmicas e da substituição dos serviços obrigatórios e gratuitos pela remuneração baseada em mecanismos competitivos.
- Mecanismos de pagamentos de capacidade.
- Mercados de flexibilidade local.
- Contratos bilaterais com comercializadores ou consumidores industriais.
- Sistema de incentivos
 - ✓ Linhas de crédito verdes (BEI, InvestEU) e mecanismos de garantia pública para reduzir o custo de capital
 - ✓ Será necessário recorrer aos CfDs?