



PATRÍCIA FORTES

O PAPEL INEVITÁVEL DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NA
DESCARBONIZAÇÃO DO SISTEMA ENERGÉTICO
NACIONAL



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

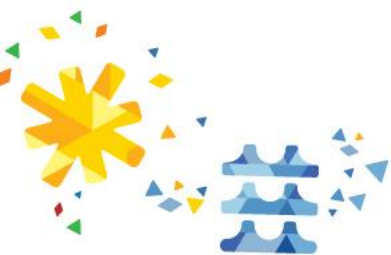




O PAPEL INEVITÁVEL DAS RENOVÁVEIS NA DESCARBONIZAÇÃO DO SISTEMA ENERGÉTICO NACIONAL

PATRÍCIA FORTES, JÚLIA SEIXAS, SOFIA SIMÕES

UMA SOLUÇÃO
CUSTO-EFICAZ

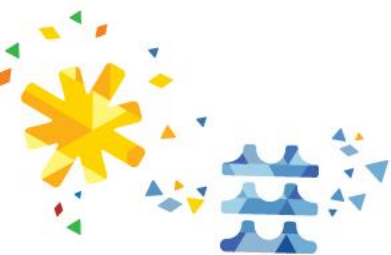
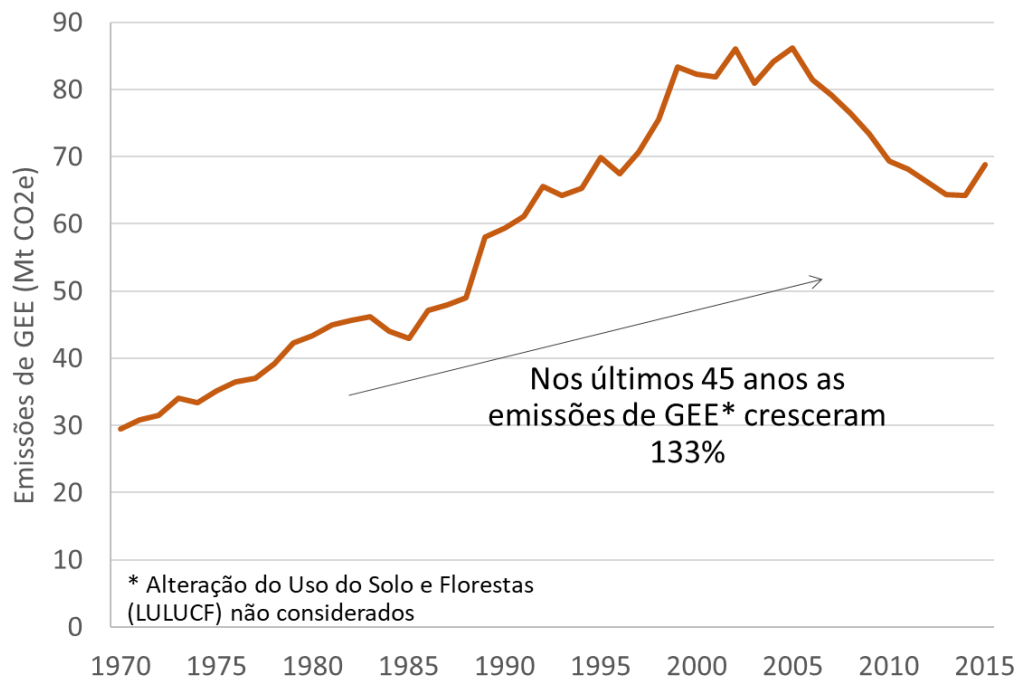


FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA



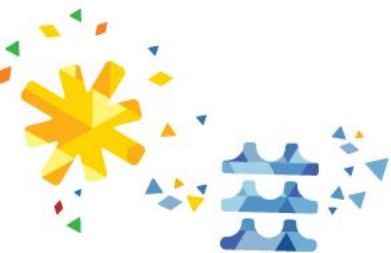
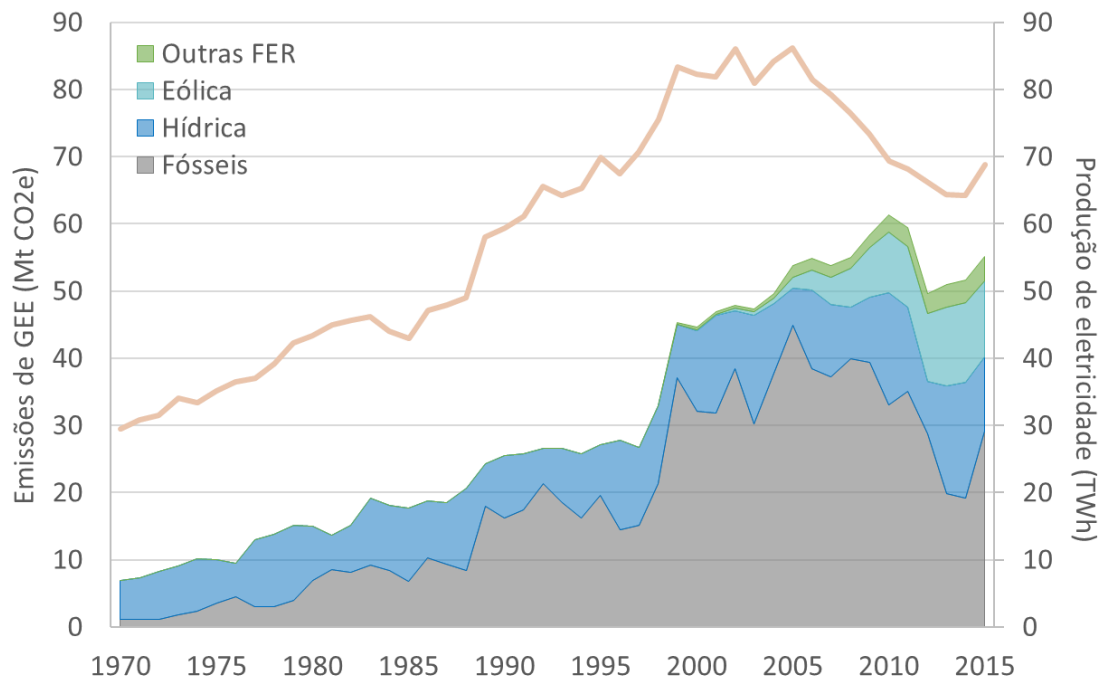


O PASSADO | EMISSÕES DE GEE





O PASSADO | PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE



COMPROMISSOS DE MITIGAÇÃO DE GEE



“ Assegurar que o aumento da temperatura média global fique abaixo de 2°C acima dos níveis pré-industriais e prosseguir os esforços para limitar o aumento da temperatura até 1,5°C. ”

EU to aim for 100% emission cut

By Frédéric Simon | EURACTIV.com



Several energy industry sources who met in secret weeks with Miguel Arias Cañe, the European Council President, confirmed that the EU executive was preparing to launch a public consultation on energy strategy in 2016. [Source: EC, Australasian Service]

Language: Français

Roteiro para a Neutralidade Carbónica

11, outubro 2017

A Culturgest acolheu, no dia 11 de outubro, a conferência para apresentação do Roteiro para a Neutralidade Carbónica, um compromisso para a redução das emissões carbónicas até 2050 que Portugal subscreve. Na sessão de abertura dos trabalhos estiveram o primeiro-ministro António Costa, o ministro do ambiente, João Pedro Fernandes e o presidente da CML Fernando Medina.

Twitter

Gosto 0

+



antoniocostapm
Culturgest - Fundaçã...

A seguir

antoniocostapm Participei hoje no lançamento do Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050. Uma sociedade neutra em carbono que conserva recursos no seu valor económico mais elevado é aquela que todos temos de construir e que será, igualmente, criadora de emprego (mais qualificado), de riqueza (mais sustentada) e de bem-estar (mais partilhado). Portugal é um país com provas dadas em matéria de política climática.

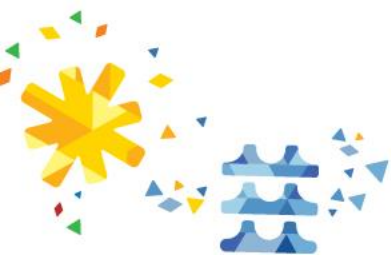
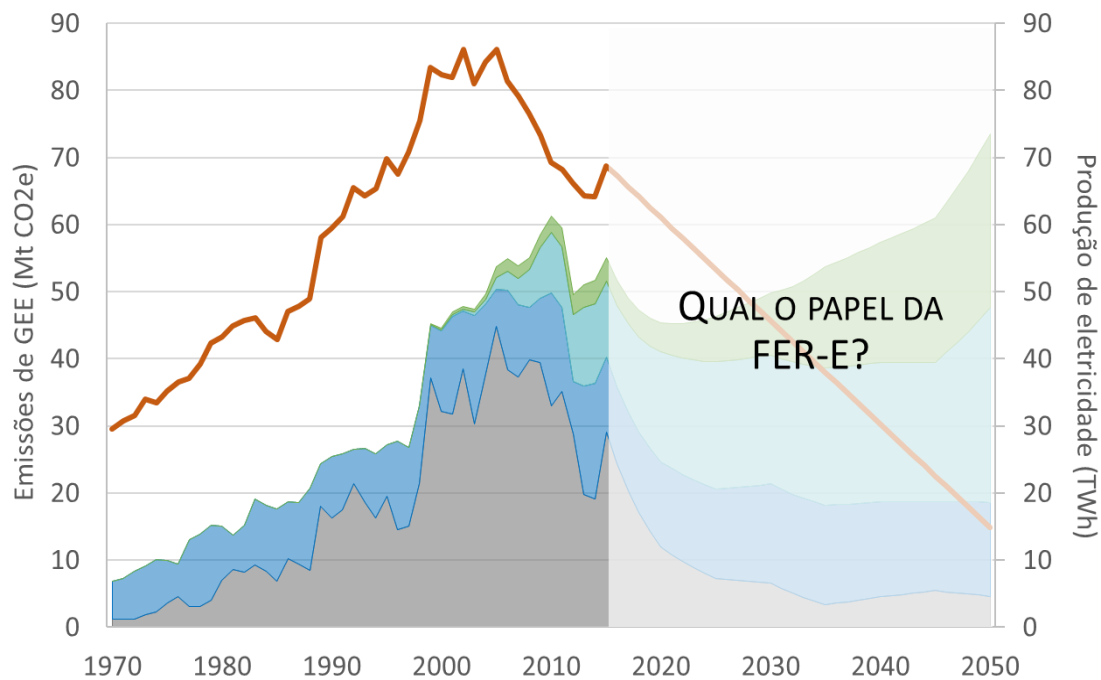
131 gostos

Há 2 horas

Adiciona um comentário...



O FUTURO



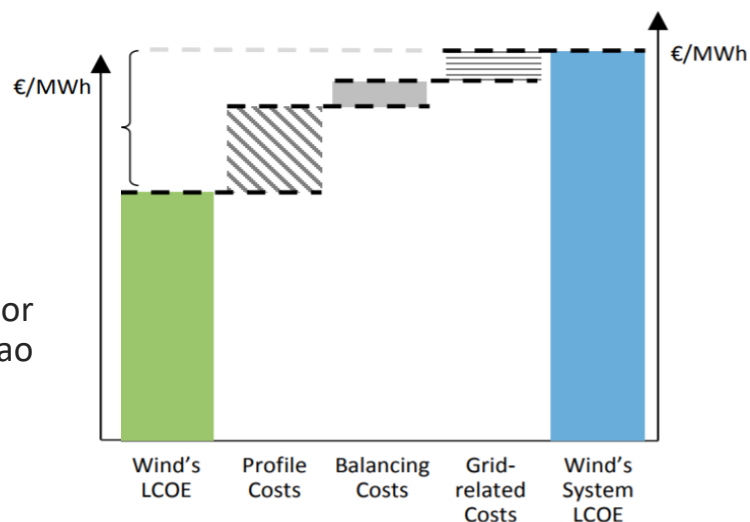
O FUTURO

➤ Avaliar o papel das **RENOVÁVEIS** no sistema eletroprodutor Português até 2050:

- Impacto na redução de emissões de GEE;
- Impacto na dependência energética;
- Impacto na importação de energia primária;
- Impacto no emprego (líquido).

➤ Determinar o valor das **RENOVÁVEIS** na perspectiva de valor para o sistema, i.e., efetuar uma análise “adicional” ao LCOE, considerando os custos associados:

- Flutuações diárias/sazonais dos recursos endógenos;
- Incerteza dos recursos endógenos – capacidade inst. da tecnologia capaz de satisfazer a ponta de consumo;
- Rede de transporte e distribuição.

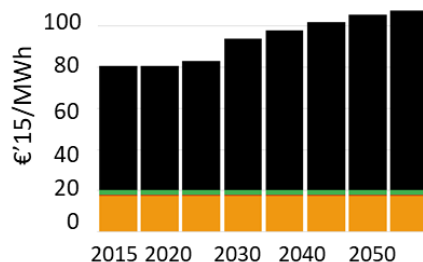


Fonte: PIK, 2013

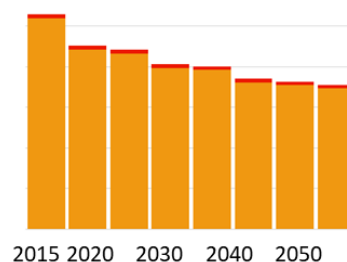
LCOE | LEVELIZED COST OF ELECTRICITY



GÁS CICLO COMBINADO



PAINEL SOLAR RESIDENCIAL

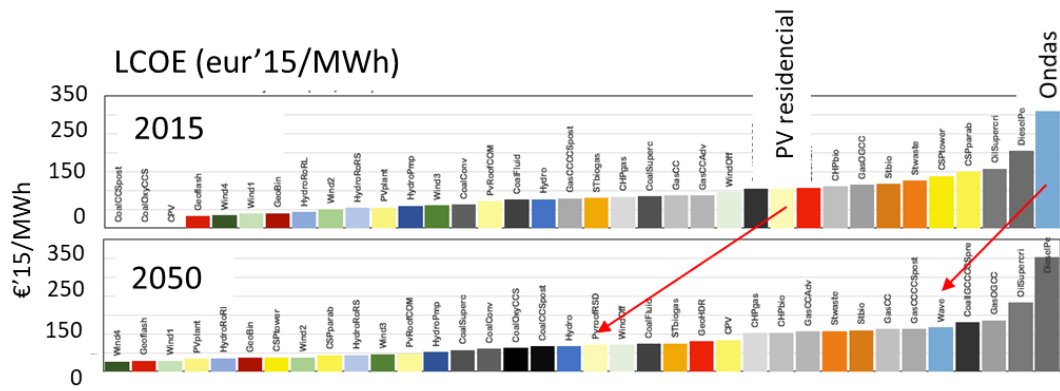


Investimento
Combustíveis
O&M Variáveis
O&M Fixos

► LCOE de 2015 a 2050 para 39 tecnologias de geração

► Desagregação de custos por:

- investimento
- O&M fixos
- O&M variáveis
- combustíveis
- licenças de CO₂





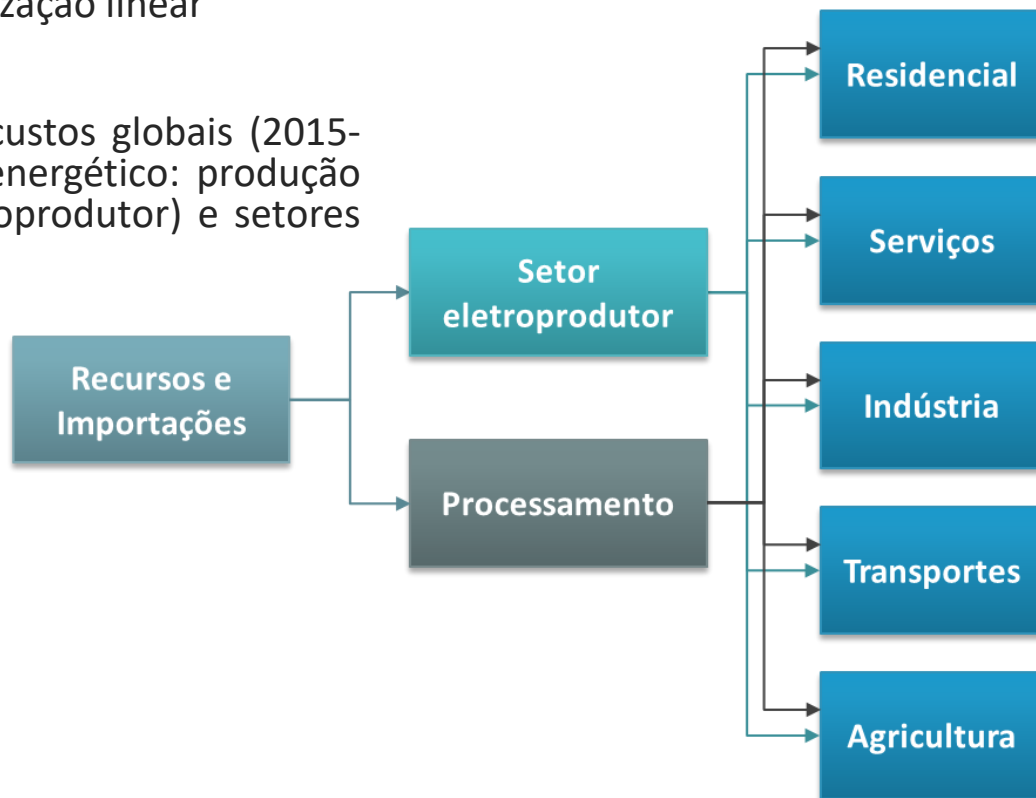
MODELAÇÃO | FERRAMENTA

▶ MODELO TECNOLÓGICO

TIMES-PT_2017v.2

Modelo tecnológico de otimização linear

Objetivo: minimização dos custos globais (2015-2050) do total do sistema energético: produção de energia (e.g., setor eletroprodutor) e setores de uso final de energia





CENÁRIOS 2050



FER-E CONSERVADOR



ELETRICIDADE **RENOVÁVEL**
pode aumentar **ATÉ 60%** da
produção (assumindo
normalização da hídrica).

Não há metas de
mitigação de CO₂e.

MITIGAÇÃO -60%



**REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE
GEE** do setor energético
até **-60% EM 2050/1990**.

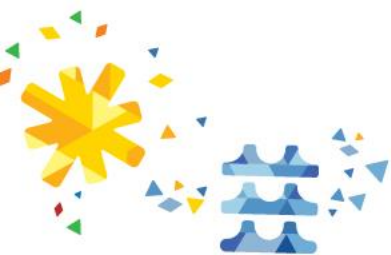
Não há limitação à entrada
de eletricidade renovável.

MITIGAÇÃO -75%

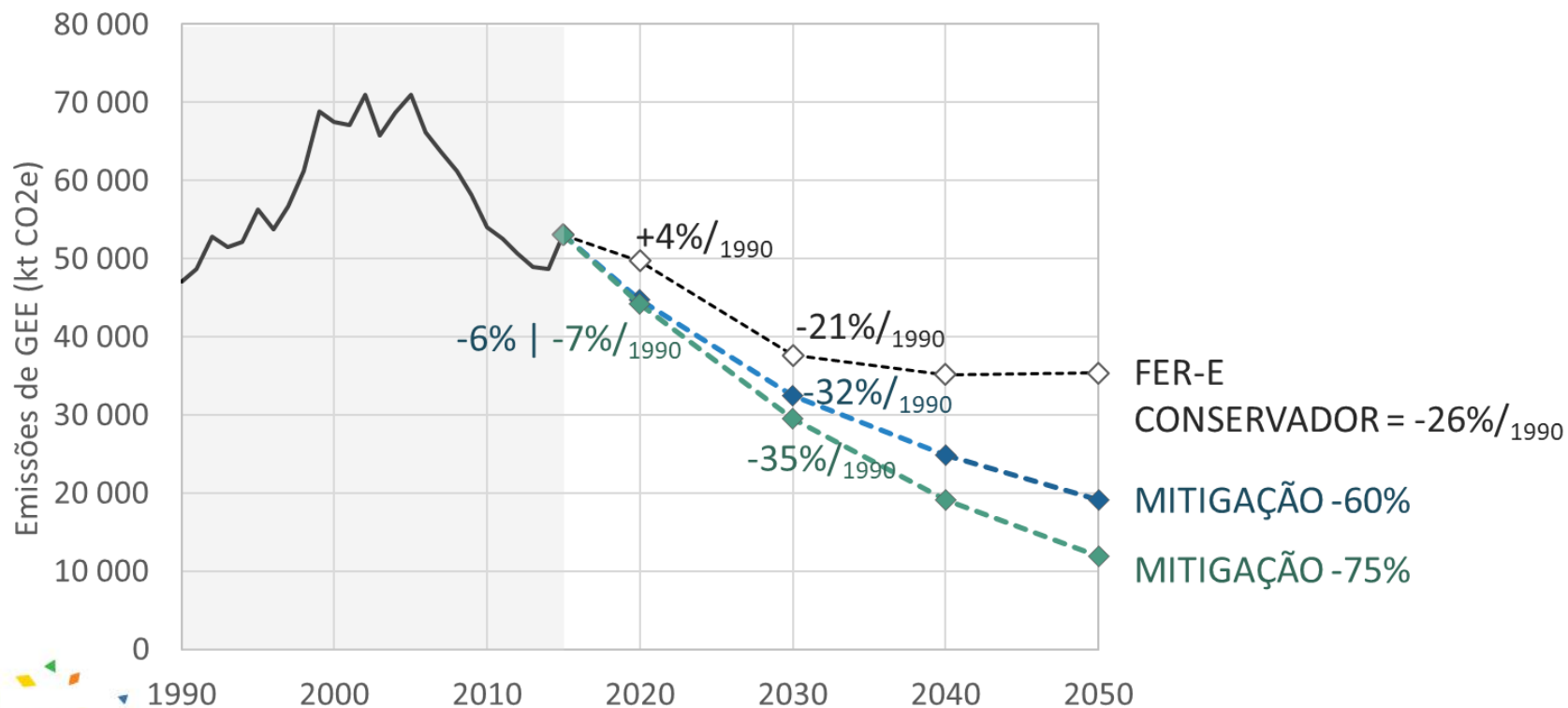


**REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE
GEE** do setor energético
até **-75% EM 2050/1990**
(meta intermédia de -60%
em 2040/1990).

Não há limitação à entrada
de eletricidade renovável.



EMISSÕES DE GEE | ENERGIA + PROCESSOS INDUSTRIAIS



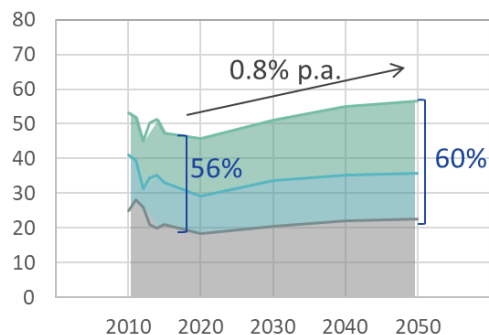


PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE*

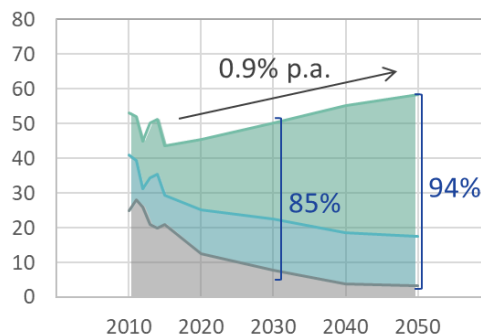
PAPEL DA FER-E

Produção eletricidade (TWh)

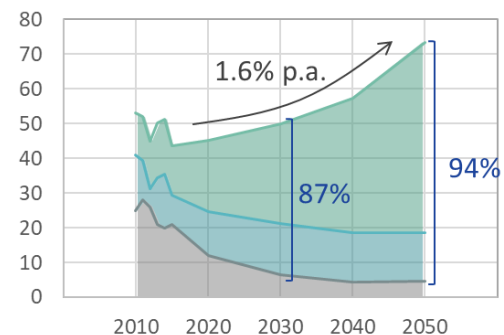
FER-E CONSERVADOR



MITIGAÇÃO -60%



MITIGAÇÃO -75%



■ Fósseis

■ Hídrica

■ Outras Renováveis

DESCARBONIZAÇÃO SIGNIFICATIVA DA ECONOMIA CONDUZ A UM AUMENTO SIGNIFICATIVO DA ELETRIFICAÇÃO DO CONSUMO E AO AUMENTO DA FER-E

*COGERAÇÃO NÃO INCLUÍDA

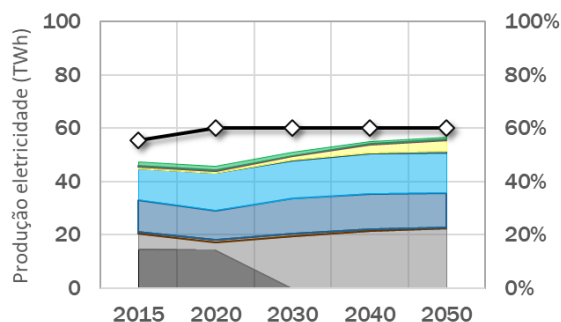




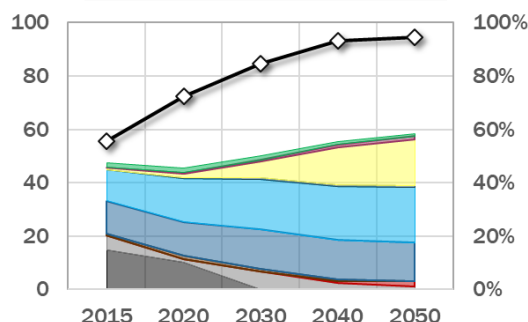
PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE*

OPÇÕES TECNOLÓGICAS

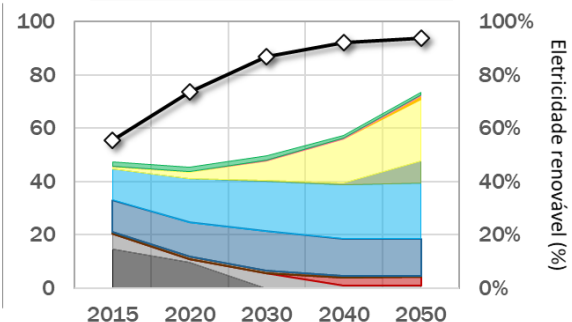
FER-E CONSERVADOR



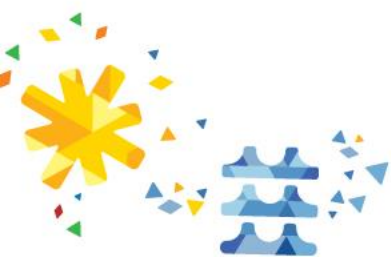
MITIGAÇÃO -60%



MITIGAÇÃO -75%



- Biomassa
- CSP
- Eólica Offshore
- Hídrica
- Gás Natural Backup
- Carvão
- Geotérmica
- Solar PV
- Eólica Onshore
- Fuel
- Gás Natural
- FER-E (eixo direita)



% 2030 / 2050

12% / 30%

38% / 37%

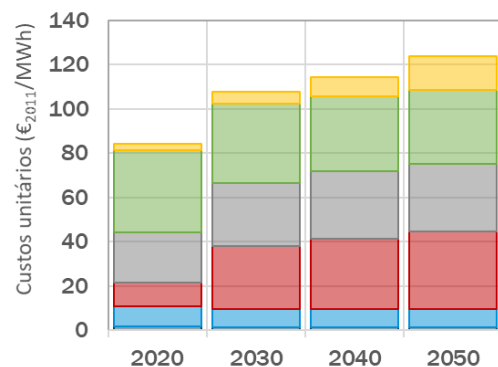
14% / 31%

39% / 40%

Eletricidade renovável (%)

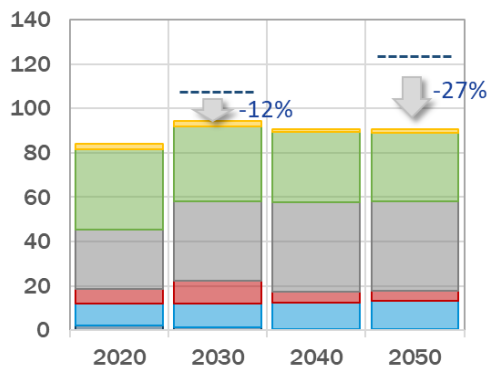
CUSTOS UNITÁRIOS DO SETOR ELÉTRICO

FER-E CONSERVADOR



■ O&M - Variáveis

MITIGAÇÃO -60%



■ O&M - Fixos

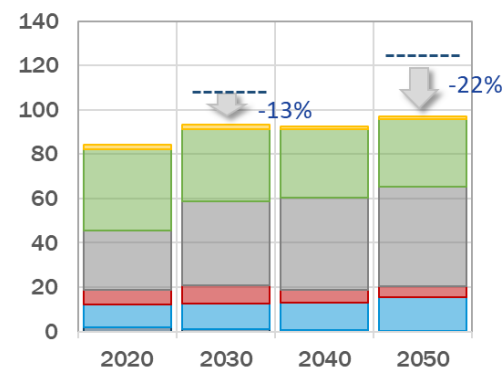
■ Fuel

■ CAPEX

■ Redes T&D

■ CO2

MITIGAÇÃO -75%

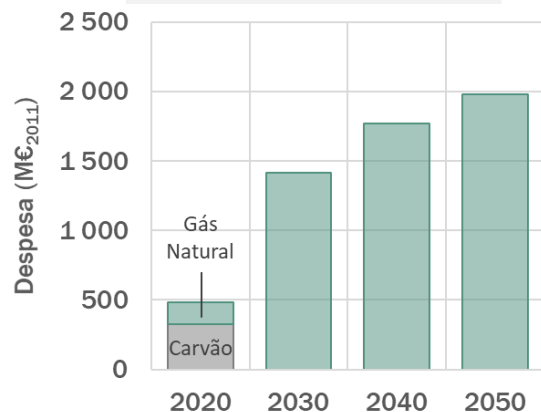


CENÁRIOS COM FORTE PRESENÇA DE **FER-E** GERAM CUSTOS UNITÁRIOS INFERIORES

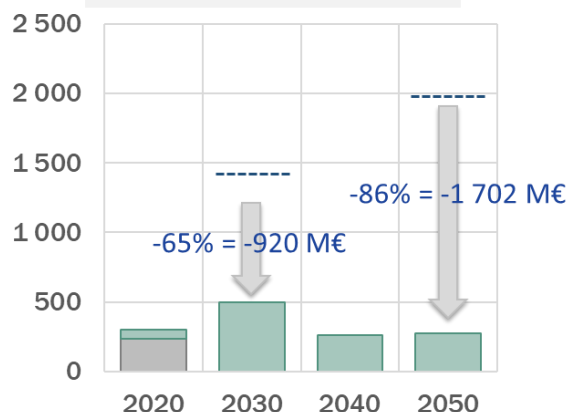
DO SETOR ELETROPRODUTOR

FATURA ENERGÉTICA DO SETOR ELETROPRODUTOR

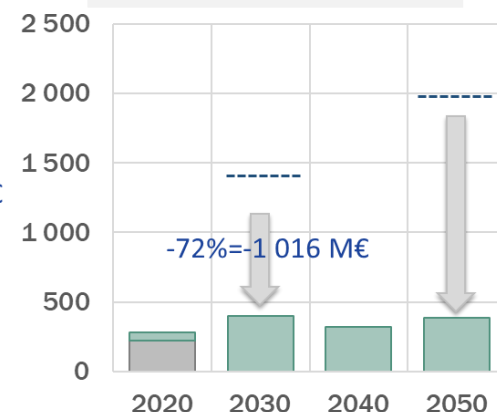
FER-E CONSERVADOR



MITIGAÇÃO -60%



MITIGAÇÃO -75%



A PARTIR DE 2030 AS **POUPANÇAS** COM A **FATURA ENERGÉTICA** PODEM ATINGIR VALORES ACIMA DE **MIL MILHÕES €** POR ANO, EQUIVALENTE A **28%** DO SALDO IMPORTADOR ENERGÉTICO NACIONAL DE 2015



EMPREGO LÍQUIDO

FER-E CONSERVADOR

2030

2050

7 808 empregos

10 485 empregos



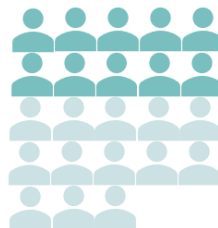
MITIGAÇÃO -60%

2030

2050

13 225 empregos

23 317 empregos



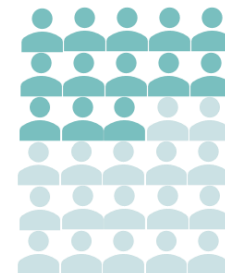
MITIGAÇÃO -75%

2030

2050

13 920 empregos

29 806 empregos

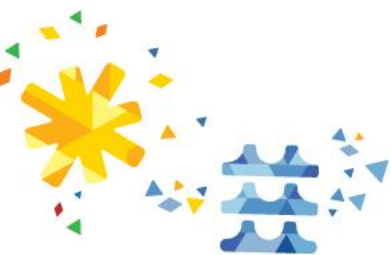


1 000 empregos diretos fase de O&M



1 000 empregos diretos fase de manufatura, construção e instalação

MAIS FER-E MAIS EMPREGO



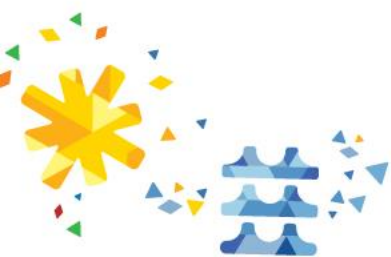
Fonte indicadores de emprego: Max Wei, Shana Patadia, Daniel M.Kammen (2010). *Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US?*. Energy Policy 38(2), 919-931



INDICADORES DE IMPACTO DO SETOR ELÉTRICO

INDICADORES [VALORES AGREGADOS 2015 A 2050]	FER-E CONSERVADOR		MITIGAÇÃO -60%	MITIGAÇÃO -75%
			Δ /FER-E CONSERVADOR	
Importação de energia primária para a produção de eletricidade	PJ	5 357	-57%	-58%
Emissões de GEE do setor eletroprodutor (CO ₂ e)	kt CO ₂ e	414 986	-46%	-52%
Custo global do sistema elétrico (incluindo custo CO ₂)	M€ ₂₀₁₁	190 651	-14%	-11%
Dependência energética do setor elétrico 2050	%	56	10%* (-46%)	10%* (-46%)
Emprego (líquido)	x 1 000	297	74%	92%

*Valor real de dependência energética do setor elétrico





MENSAGENS CHAVE

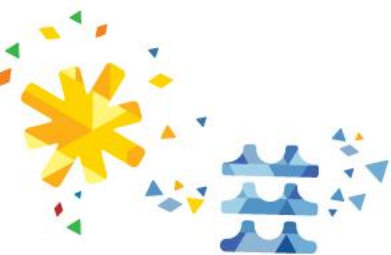
- ▶ As renováveis na produção de eletricidade (**FER-E**) são um **vetor de descarbonização custo-eficaz** da economia Portuguesa no médio e longo-prazo;
 - ▶ Metas de descarbonização agressivas favorecem a eletrificação no consumo final, e o custo-eficácia da eletricidade renovável;
 - ▶ As renováveis assumem um papel dominante na geração de eletricidade (acima de 85% em 2030 e 90% em 2050), sobretudo a **hídrica, eólica onshore e solar PV**. Eólica offshore surge como custo-eficaz em 2050 em cenários de mitigação mais significativos;
 - ▶ Pode esperar-se um **custo unitário de produção de eletricidade** nos cenários de mitigação, suportado pela **forte contribuição de FER-E, inferior** ao custo gerado no cenário FER-E Conservador, sem qualquer meta de mitigação;
 - ▶ Cenários com forte presença de **FER-E induzem impactos positivos** na economia, nomeadamente: diminuição da fatura e da dependência energética, diminuição das emissões e um aumento líquido significativo de postos de trabalho.
- 



O PAPEL INEVITÁVEL DAS RENOVÁVEIS NA DESCARBONIZAÇÃO DO SISTEMA ENERGÉTICO NACIONAL

PATRÍCIA FORTES, JÚLIA SEIXAS, SOFIA SIMÕES

UMA SOLUÇÃO
CUSTO-EFICAZ



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

