

IMPACTO MACROECONÓMICO DO SETOR DA **ELETRICIDADE** DE ORIGEM **RENOVÁVEL** EM **PORTUGAL**

Macroeconomic impact of the renewable electricity sector in Portugal



Deloitte.

 **APREN** Associação
de Energias
Renováveis

FICHA TÉCNICA . CREDITS

TÍTULO . TITLE

Impacto macroeconómico do setor da eletricidade de origem renovável em Portugal
Macroeconomic impact of the renewable electricity sector in Portugal

EDIÇÃO . EDITION

APREN – Associação Portuguesa de Energias Renováveis
Portuguese Renewable Energy Association

DESIGN

Formas do Possível

IMPRESSÃO . PRINT

M2 Artes Gráficas

ISBN

978-989-98650-2-0

DEPÓSITO LEGAL . LEGAL DEPOT

381203/14

TIRAGEM . PRINT RUN

1 500 exemplares . *copies*

DATA . DATE

setembro 2014 . *September 2014*

LISTA DE ACRÓNIMOS . LIST OF ACRONYMS

CO₂ . Dióxido de carbono . *Carbon dioxide*

FER / RES . Fontes de Energia Renovável . *Renewable Energy Sources*

GW . gigawatt

GWh . gigawatt-hora . *gigawatt-hour*

MW . megawatt

PIB / GDP . Produto Interno Bruto . *Gross Domestic Product*

P.P. . Pontos percentuais . *percentage points*

FONTES . SOURCES

DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia . *Directorate General for Energy and Geology*

ERSE - Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos . *Energy Services Regulatory Authority*

EDA - Eletricidade dos Açores . *Electricity Company of Azores*

EEM - Empresa de Eletricidade da Madeira . *Electricity Company of Madeira*

INEGI - Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial . *Institute of Mechanical Engineering and Industrial Management*

Empresas que actuam no setor das FER . *Companies working on RES sector*

Dow Jones

Sendeco2

IEA - International Energy Agency

PNAER - Plano Nacional de Acção para as Energias Renováveis . *NREAP - National Renewable Energy Action Plan*

INTRODUÇÃO

INTRODUCTION

O estudo “Impacto macroeconómico do setor da eletricidade de origem renovável em Portugal” foi desenvolvido pela Deloitte, em colaboração com a APREN - Associação Portuguesa de Energias Renováveis.

The study “Macroeconomic impact of the renewable electricity sector in Portugal” was developed by Deloitte, in collaboration with APREN – Portuguese Renewable Energy Association.

O setor das energias renováveis assume cada vez mais uma posição de relevo na economia portuguesa, decorrente da expressão que os seus atores têm vindo a assumir no panorama energético nacional, da qual resulta uma importante contribuição para o desenvolvimento sustentável do País, a criação de riqueza e a geração de emprego.

The renewable energy sector is gaining a growing importance in Portugal, through the increased relevance that its players have in the Portuguese energy industry, resulting in an important contribution towards the country’s sustainable development, economic growth and employment creation.

Tendo em consideração o contexto do setor da eletricidade renovável em Portugal, a APREN promoveu uma análise à evolução deste setor nos últimos anos, perspetivando ainda o seu crescimento até 2020 e 2030, avaliando o respetivo impacto na...

Considering the context of the renewable electricity sector in Portugal, APREN promoted an analysis of the progress of the sector in the recent years, projecting its evolution until 2020 and 2030, evaluating its impact on...

... economia e na geração de riqueza - PIB; ...*economy and growth – GDP;*

... criação de emprego; ...*employment;*

... redução das emissões de gases com efeito de estufa; ...*greenhouse gas emissions reduction;*

... redução das importações; ...*imports reduction;*

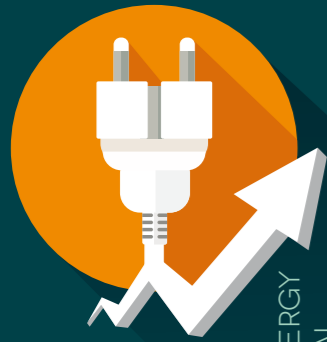
... redução da dependência energética do País. ...*energy dependence reduction.*

O RELATÓRIO COMPLETO
ENCONTRA-SE DISPONÍVEL EM
WWW.APREN.PT

ONDE PODEM SER CONSULTADOS COM
MAIOR DETALHE TODOS OS DADOS
APRESENTADOS NESTE DOCUMENTO, BEM
COMO INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR DA
ANÁLISE REALIZADA.

*Complete report is available at
www.apren.pt, where you can find
additional details and information.*

ELETRICIDADE RENOVÁVEL EM PORTUGAL



THE EVOLUTION OF THE RENEWABLE ENERGY SECTOR IN PORTUGAL

A POTÊNCIA INSTALADA EM CENTRAIS RENOVÁVEIS CRESCEU EM TODAS AS TECNOLOGIAS PREVENDO-SE QUE DUPLIQUE ENTRE 2010 E 2030, SUBSTITUINDO A PRODUÇÃO A PARTIR DE CARVÃO E GÁS NATURAL E DANDO RESPOSTA AO CRESCIMENTO DO CONSUMO DE ELETRICIDADE PREVISTO PARA PORTUGAL. NO CENÁRIO EXPORTADOR, DESTACA-SE O FORTE CRESCIMENTO QUE SE PERSPETIVA PARA O SOLAR ATÉ 2030, VIABILIZANDO O APROVEITAMENTO DAS EXCELENTES CONDIÇÕES EXISTENTES NO NOSSO PAÍS.

The installed capacity in renewable energy power plants grew for all technologies and is expected to double between 2010 and 2030 to replace coal and natural gas based generation and satisfy the estimated increase of electricity consumption in Portugal. A strong growth is foreseen for solar photovoltaic until 2030, in the export scenario, taking advantage of country's excellent conditions.

CENÁRIO EXPORTADOR (2030E) . EXPORT SCENARIO (2030E)



NÃO RENOVÁVEIS . NON-RENEWABLES RENOVÁVEIS . RENEWABLES

+2.051 GWh assegurados pelo aumento da utilização da potência existente em centrais a gás natural, aumentando o seu coeficiente de utilização de 55% para 70%

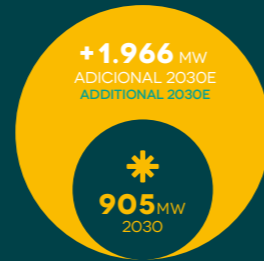
+2.051 GWh ensured by the increase of use of the existing capacity in natural gas power plants, increasing its utilization coefficient from 55% to 70%

+4.325 GWh assegurados pelo aumento de potência instalada em renováveis, nomeadamente solar fotovoltaico

+4.325 GWh ensured by the increase of RES installed capacity, namely solar photovoltaics (solar PV)

AUMENTO DA CAPACIDADE INSTALADA EM SOLAR FOTOVOLTAICO [MW]

INCREASE OF THE INSTALLED CAPACITY IN SOLAR PV [MW]



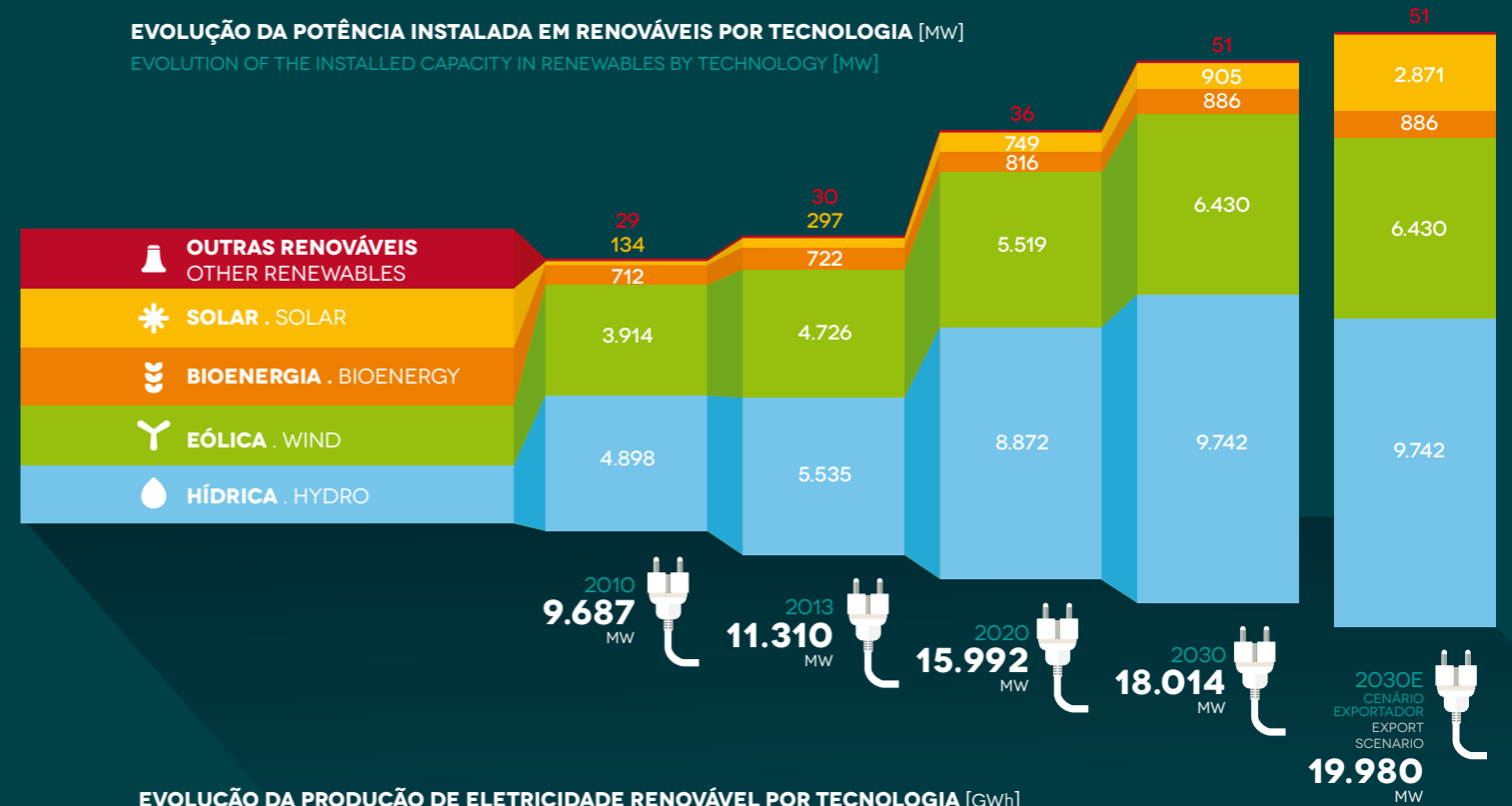
COM O DESENVOLVIMENTO DE NOVAS INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS ENTRE A PENÍNSULA IBÉRICA E FRANÇA, PREVISTAS PARA 2020, PORTUGAL PODE TRANSFORMAR-SE NUM PAÍS EXPORTADOR DE ELETRICIDADE RENOVÁVEL.

NO CENÁRIO EXPORTADOR, CONSIDEROU-SE QUE A EXPORTAÇÃO DE ELETRICIDADE REPRESENTA 10% DA PRODUÇÃO NACIONAL. O AUMENTO DE PRODUÇÃO, NA COMPONENTE RENOVÁVEL, SERÁ ASSEGURADO POR UM AUMENTO DE POTÊNCIA DE SOLAR FOTOVOLTAICO.

With the development of new electricity interconnections between the Iberian Peninsula and France, expected for 2020, Portugal may become an exporter of renewable electricity. In the export scenario, it was considered that exports represent 10% of the electricity generated in Portugal. Renewable generation increase will come from an increase on the installed capacity of solar PV.

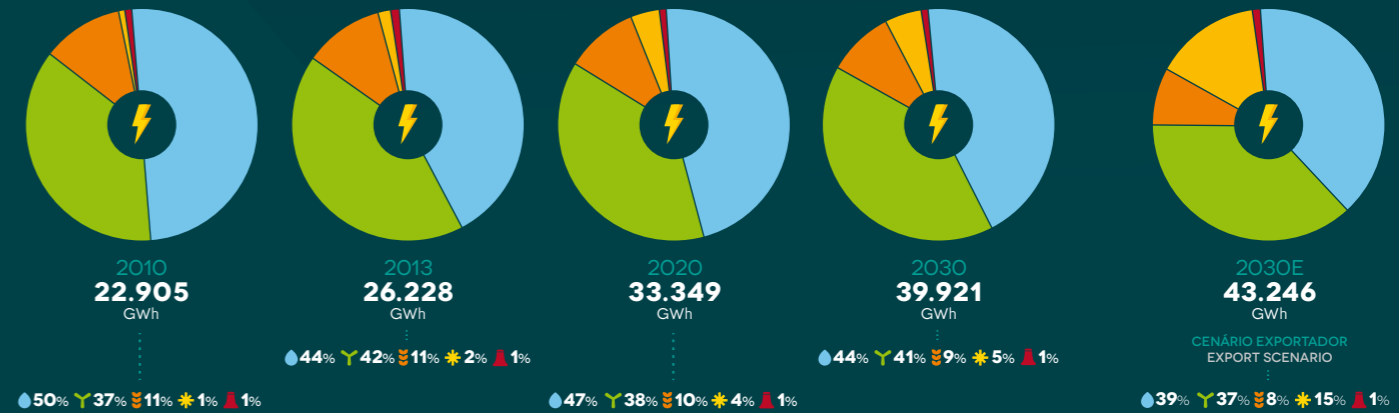
EVOLUÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA EM RENOVÁVEIS POR TECNOLOGIA [MW]

EVOLUTION OF THE INSTALLED CAPACITY IN RENEWABLES BY TECHNOLOGY [MW]



EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE RENOVÁVEL POR TECNOLOGIA [GWh]

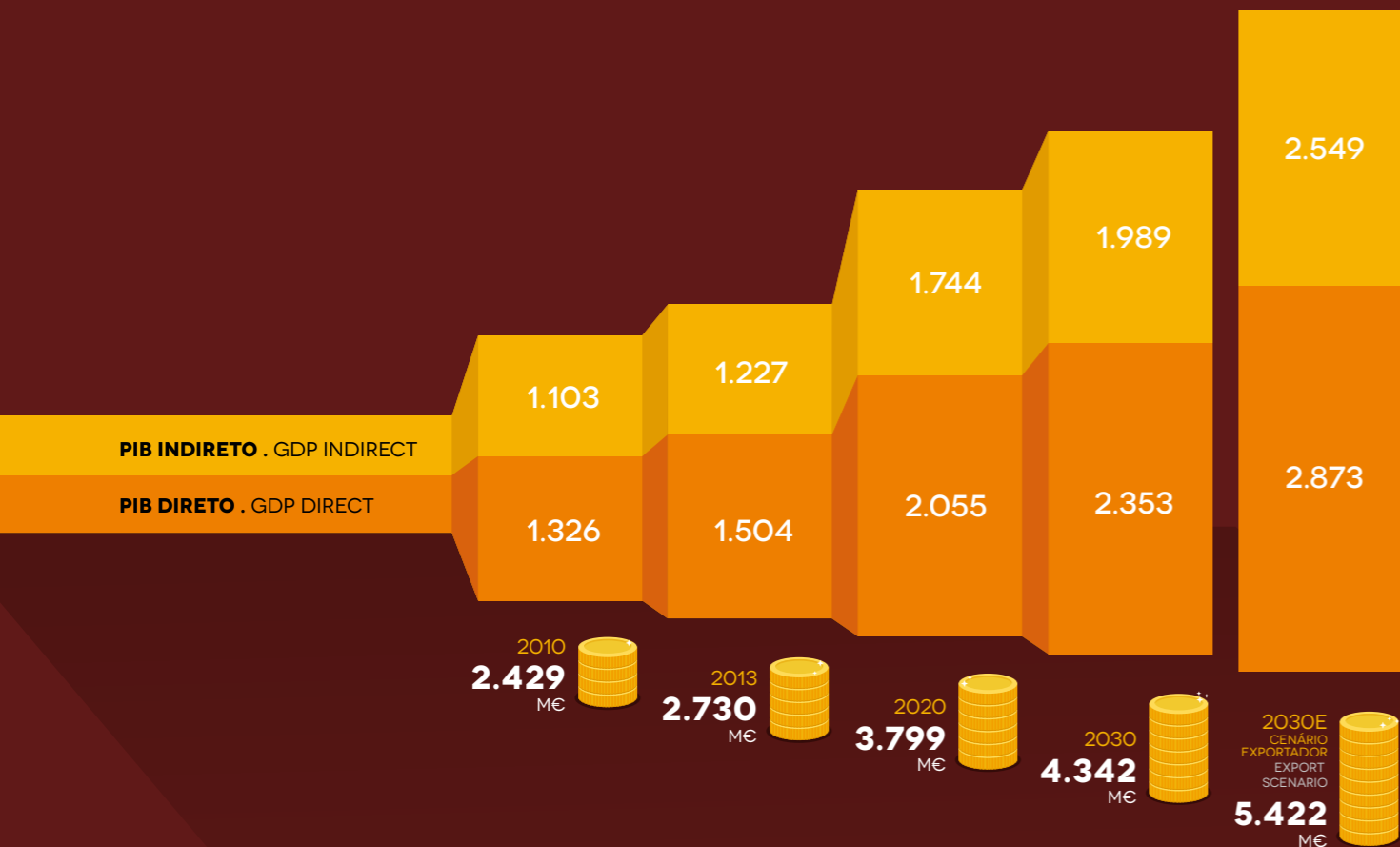
EVOLUTION OF RENEWABLE ELECTRICITY PRODUCTION BY TECHNOLOGY [GWh]



▲ Inclui Geotérmica e Ondas . Includes Geothermal and Waves

IMPACTO NO PIB

IMPACT ON GDP



EVOLUÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DO SETOR DA ELETRICIDADE RENOVÁVEL PARA O PIB [M€]

EVOLUTION OF THE CONTRIBUTION OF THE RENEWABLE ELECTRICITY SECTOR TO GDP [M€]



O CRESCIMENTO PREVISTO PARA O SETOR DA ELETRICIDADE RENOVÁVEL RESULTARÁ NO AUMENTO DA CONTRIBUIÇÃO DIRETA E INDIRETA PARA O PIB, QUE REPRESENTARÁ CERCA DE **3.800 MILHÕES DE EUROS EM 2020**, MAIS DE

4.300 MILHÕES DE EUROS EM 2030

E EXCEDERÁ OS **5.400 MILHÕES DE EUROS NO CENÁRIO EXPORTADOR.**

The expected growth for the renewable electricity sector will result in increased direct and indirect contribution to GDP that corresponds to about 3.800 million Euros in 2020, more than 4.300 million Euros in 2030 and exceeding 5.400 million Euros in the export scenario.

85%

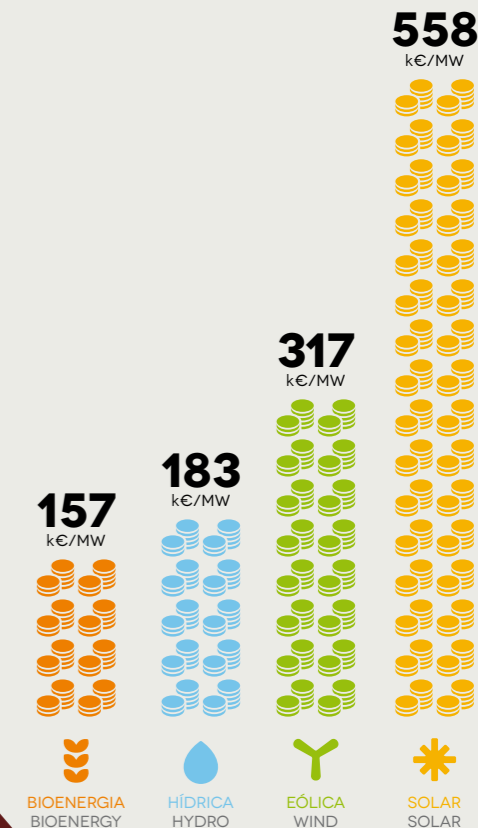
OS SUBSETORES EÓLICO E HÍDRICO SERÃO OS QUE MAIS CONTRIBUEM PARA O AUMENTO DO PIB, AO REPRESENTAREM EM CONJUNTO, MAIS DE 85% DA POTÊNCIA INSTALADA EM CENTRAIS RENOVÁVEIS EM 2030.

Wind and hydro sub sectors will be the main contributors to the increase of the GDP, as together they represent more than 85% of the renewable installed capacity by 2030.

PIB GERADO POR MW INSTALADO POR TECNOLOGIA ENTRE 2010 E 2013 [k€/MW]

GDP GENERATED PER MW INSTALLED BY TECHNOLOGY BETWEEN 2010 AND 2013 [k€/MW]

MÉDIA 2010-2013 . AVERAGE 2010-2013



AS TECNOLOGIAS COM MAIOR IMPACTO NA GERAÇÃO DE PIB SÃO A SOLAR E A EÓLICA, POR EXISTIREM FÁBRICAS PARA ESTE TIPO DE EQUIPAMENTOS EM PORTUGAL, QUE SE DESENVOLVERAM ACOMPANHANDO O CRESCIMENTO DESTES SETORES.

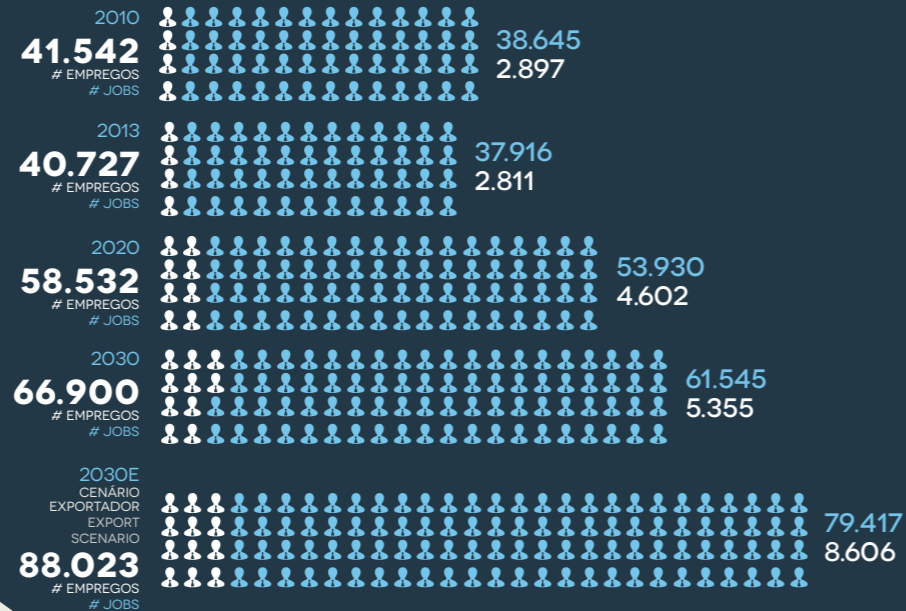
The technologies with greater impact on GDP are solar and wind, because there are factories for this type of equipments in Portugal, that were developed alongside these sectors' growth.

IMPACTO NO EMPREGO

IMPACT ON EMPLOYMENT

EVOLUÇÃO DO EMPREGO GERADO PELO SETOR DA ELETRICIDADE RENOVÁVEL [# EMPREGOS]

EVOLUTION OF EMPLOYMENT CREATED BY RENEWABLE ELECTRICITY SECTOR [# JOBS]



EMPREGOS INDIRETOS . INDIRECT JOBS
EMPREGOS DIRETOS . DIRECT JOBS



OS AUMENTOS DE POTÊNCIA INSTALADA E DE PRODUÇÃO RENOVÁVEIS, RESULTARÃO NUM AUMENTO DOS EMPREGOS, DIRETOS E INDIRETOS, CRIADOS PELO SETOR, QUE ASCENDERÃO A

66.900 EMPREGOS EM 2030

E SUPERARÃO OS 88.000 NO CENÁRIO EXPORTADOR.

The increases in renewable installed capacity and production foreseen will result in more employment, direct and indirect, reaching 66.900 employees in 2030 and over 88.000 employees in the export scenario.

EMPREGO GERADO (DIRETO E INDIRETO) POR MW INSTALADO POR TECNOLOGIA ENTRE 2010 E 2013 [#EMPREGOS/MW]

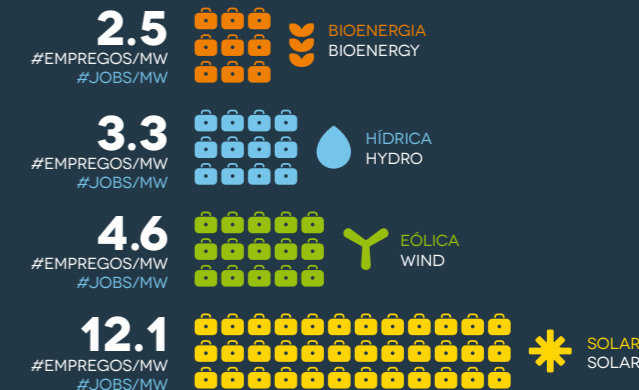
EMPLOYMENT GENERATED PER MW INSTALLED BY TECHNOLOGY BETWEEN 2010 AND 2013 [#JOBS/MW]

MÉDIA 2010-2013 . AVERAGE 2010-2013

12.1

A TECNOLOGIA SOLAR FOI A QUE GEROU MAIOR NÚMERO DE EMPREGOS POR MW INSTALADO ENTRE 2010 E 2013, DEVIDO À EXISTÊNCIA DE FABRICANTES NO PAÍS E AO SEU MENOR PESO RELATIVO NO MIX ELÉTRICO RENOVÁVEL.

Solar technology is the one that created more jobs per MW installed between 2010 and 2013, due to the existence of manufacturers in the country and to its lower relative weight in the renewable electricity mix.



COMPARAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO PARA O PIB DA POPULAÇÃO ATIVA E DO TRABALHADOR DO SETOR DAS RENOVÁVEIS [k€]

GDP CONTRIBUTION OF ACTIVE POPULATION AND RENEWABLE SECTOR EMPLOYEE [k€]

MÉDIA 2010-2013 . AVERAGE 2010-2013



A CONTRIBUIÇÃO PARA O PIB DE CADA TRABALHADOR DO SETOR DAS RENOVÁVEIS TEM VINDO A CRESCER E ENCONTRA-SE MAIS DE 70% ACIMA DA MÉDIA NACIONAL, DEVIDO A ESTE SER UM SETOR DE CAPITAL INTENSIVO.

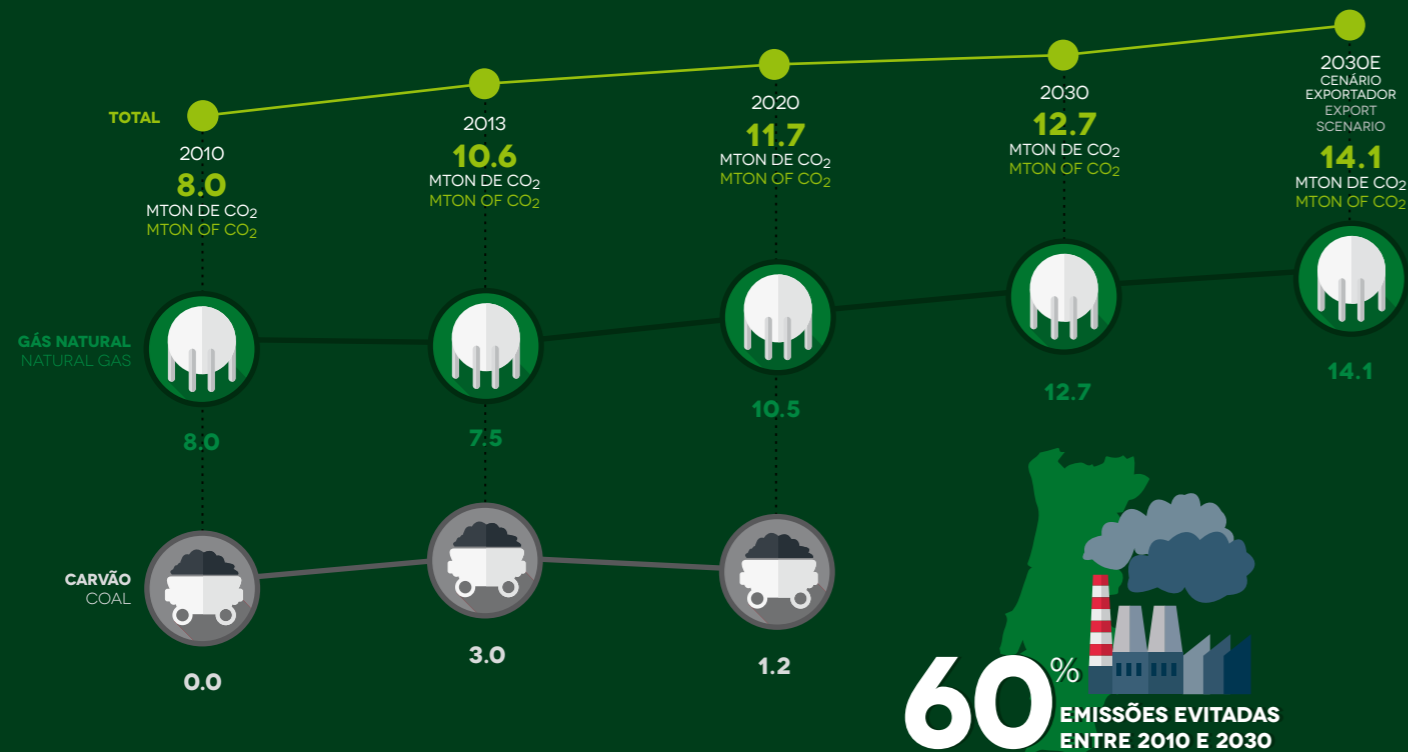
GDP contribution from each renewable sector employee has been growing and is more than 70% above national average, as this is a capital intensive sector.

IMPACTO AMBIENTAL

ENVIRONMENTAL IMPACT

EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES EVITADAS PELA ELETRICIDADE RENOVÁVEL [MILHÕES DE TONELADAS DE CO₂]

EVOLUTION OF THE AVOIDED EMISSIONS DUE TO RENEWABLE ELECTRICITY [MILLION TONS OF CO₂]



Considering the expected growth in renewable electricity production, 12,7 million tons of CO₂ will be avoided by 2030, representing a 60% increase from 2010.

After 2023, due to the decommissioning of coal power plants, electricity generation emissions will be due to the natural gas power plants only.

TENDO EM CONTA O AUMENTO PREVISTO PARA A PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE RENOVÁVEL, EM 2030 SERÃO POUPADAS 12,7 MILHÕES DE TONELADAS DE CO₂, O QUE EQUIVALE A UM AUMENTO DE CERCA DE 60% EM RELAÇÃO A 2010.

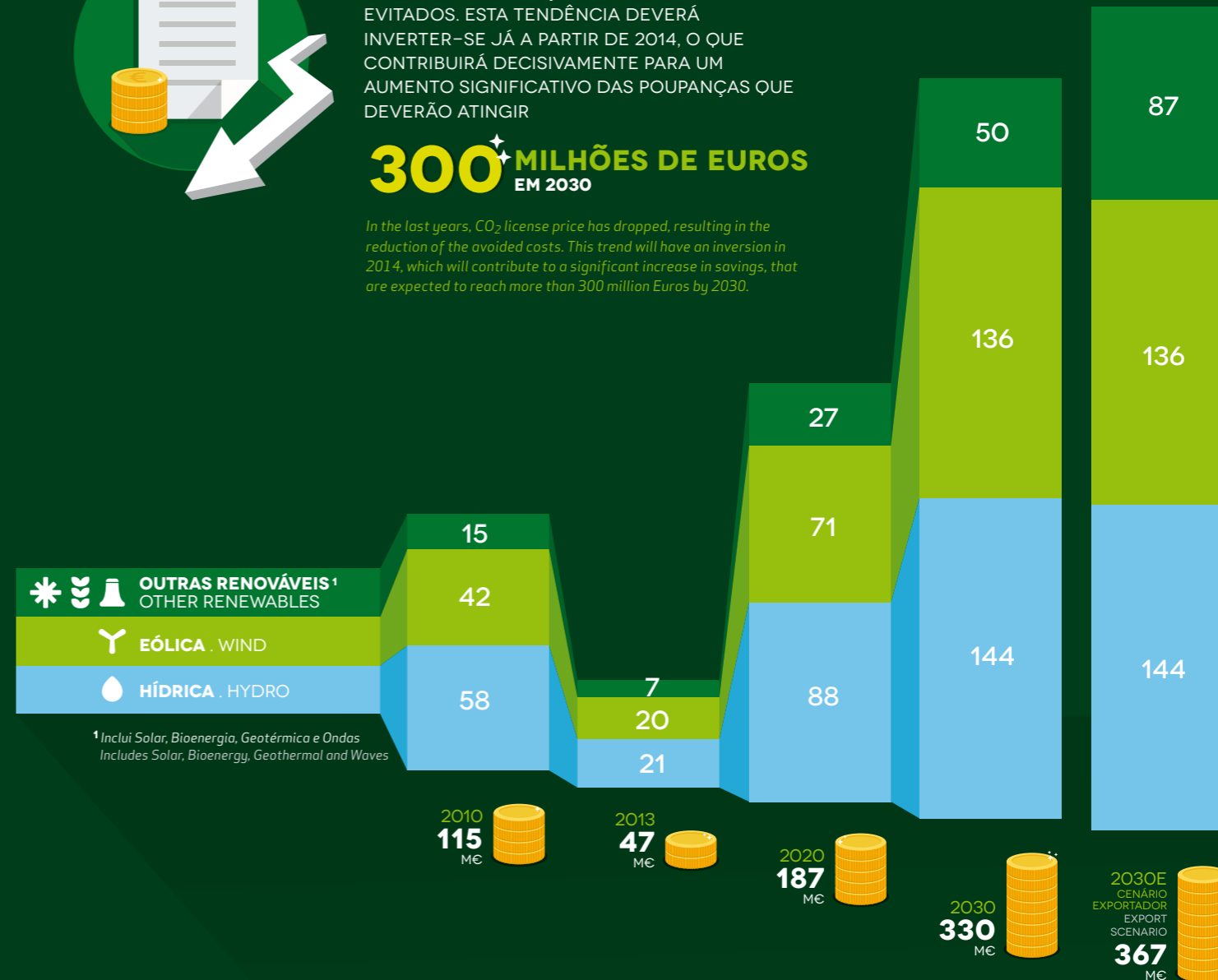
A PARTIR DE 2023, DEVIDO AO DESCOMISSIONAMENTO DAS CENTRAIS A CARVÃO, APENAS HAVERÁ LUGAR À EMISSÃO DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA POR VIA DAS CENTRAIS A GÁS NATURAL.



NOS ÚLTIMOS ANOS O PREÇO DAS LICENÇAS DE EMISSÃO DE CO₂ TEM VINDO A BAIXAR O QUE RESULTOU NA REDUÇÃO DOS CUSTOS EVITADOS. ESTA TENDÊNCIA DEVERÁ INVERTER-SE JÁ A PARTIR DE 2014, O QUE CONTRIBUIRÁ DECISIVAMENTE PARA UM AUMENTO SIGNIFICATIVO DAS POUPOANÇAS QUE DEVERÃO ATINGIR

300+ MILHÕES DE EUROS EM 2030

In the last years, CO₂ license price has dropped, resulting in the reduction of the avoided costs. This trend will have an inversion in 2014, which will contribute to a significant increase in savings, that are expected to reach more than 300 million Euros by 2030.



EVOLUÇÃO DOS CUSTOS EVITADOS COM LICENÇAS DE CO₂ [M€]

EVOLUTION OF THE COSTS AVOIDED WITH CO₂ LICENSES [M€]

IMPACTO NA DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA

IMPACT ON ENERGY DEPENDENCY



SEM RENOVÁVEIS . WITHOUT RENEWABLES COM RENOVÁVEIS . WITH RENEWABLES

EVOLUÇÃO DA TAXA DE DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA (TAXA REAL VS TAXA ESTIMADA, COM E SEM RENOVÁVEIS)

Nota: Para efeitos de estimativa, foi considerado que todas as variáveis não relacionadas diretamente com a produção de eletricidade se mantêm constantes a partir de 2013.

EVOLUTION OF THE ENERGY DEPENDENCE RATE (REAL RATE VS ESTIMATED RATE, WITH AND WITHOUT RENEWABLES)

Note: For this purpose, it was considered that all variables not directly related with electricity generation were constant from 2013 on.

EVOLUÇÃO DOS CUSTOS EVITADOS EM IMPORTAÇÕES DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS [M€]

EVOLUTION OF THE COSTS AVOIDED WITH FOSSIL FUELS IMPORTS [M€]

GÁS NATURAL . NATURAL GAS CARVÃO . COAL



A MAIOR UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS ENDÓGENOS RENOVÁVEIS PARA A PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE PERMITIRÁ

REDUZIR A TAXA DE DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA EM **17,3** P.P EM 2030

The greater use of renewable endogenous resources for electricity generation will contribute to the reduction of Portugal's energy dependence rate in 17.3 p.p in 2030.

A PARTIR DE 2005 VERIFICOU-SE A QUEBRA DA CORRELAÇÃO ENTRE O REGIME HIDROLÓGICO E A DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA E MESMO EM ANOS MAIS SECOS, A DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA DIMINUIU, GRAÇAS À PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE RENOVÁVEL NÃO HÍDRICA, EM PARTICULAR A EÓLICA.

ESPERA-SE QUE A DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA PORTUGUESA DIMINUA DE MAIS DE 90% EM 2005 PARA 68% EM 2030, OU MESMO PARA 65% NO CENÁRIO EXPORTADOR.

Since 2005, the link between hydrologic conditions and energy dependence has been broken, and energy dependence decreased even in drier years, due to non-hydro renewable electricity generation, especially wind.

The Portuguese energy dependence is expected to decrease from over 90% in 2005 to 68% in 2030, or even 65% in the export scenario.

ENTRE 2010 E 2030 O VALOR ACUMULADO DE IMPORTAÇÕES EVITADAS DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS PARA A PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE ASCENDERÁ A

37 MIL MILHÕES DE EUROS

ESTE VALOR DECORRE DA PREVISÃO DE AUMENTO DA PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE RENOVÁVEL, BEM COMO DO AUMENTO PREVISTO PARA O PREÇO DO GÁS NATURAL ENTRE 2010 E 2030 (+40%).

AS IMPORTAÇÕES EVITADAS REPRESENTAM DIVISAS QUE NÃO SAEM DO PAÍS, POR VIA DA UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS RENOVÁVEIS ENDÓGENOS.

Between 2010 and 2030, the cumulative value of avoided fossil fuel imports used in electricity generation will sum up to 37 billion Euros.

This increase results from the foreseen growth in renewable electricity production and from the projected increase in natural gas price between 2010 and 2030 (+40%).

The avoided imports represent money that does not leave the country, thanks to the use of endogenous natural resources.

CONCLUSÃO

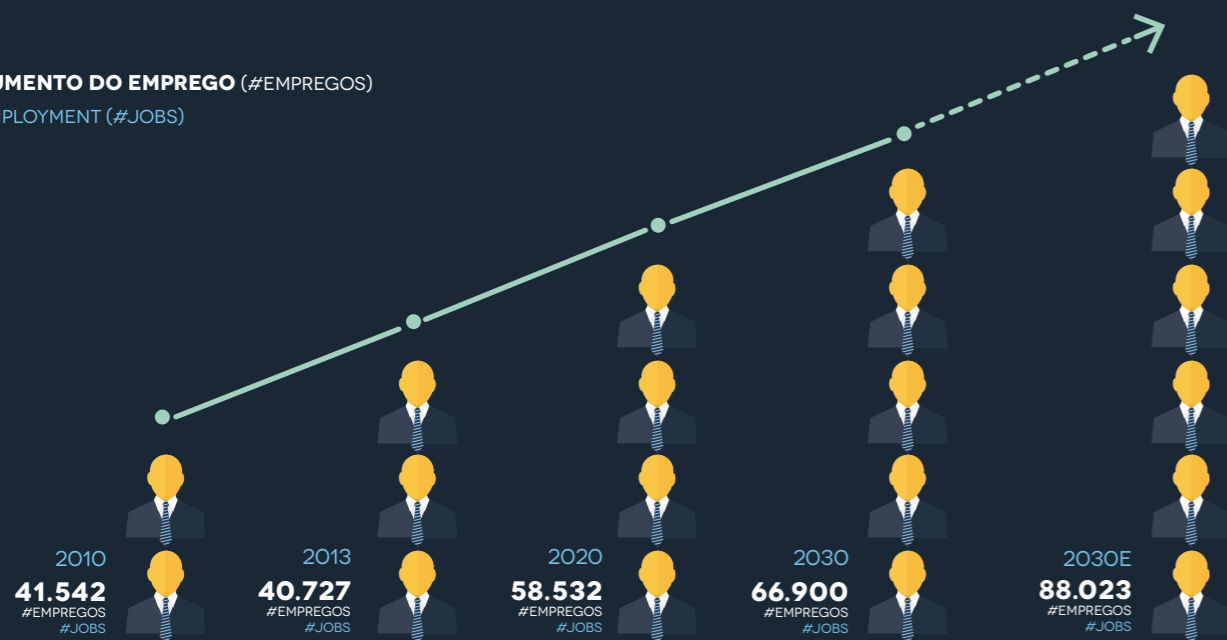
CONCLUSION



CONTRIBUIÇÃO PARA O PIB (MILHÕES €)
CONTRIBUTION TO GDP (MILLION €)

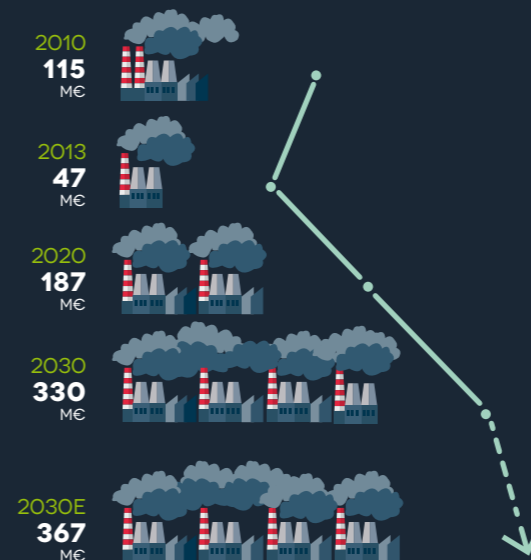


AUMENTO DO EMPREGO (#EMPREGOS)
EMPLOYMENT (#JOBS)



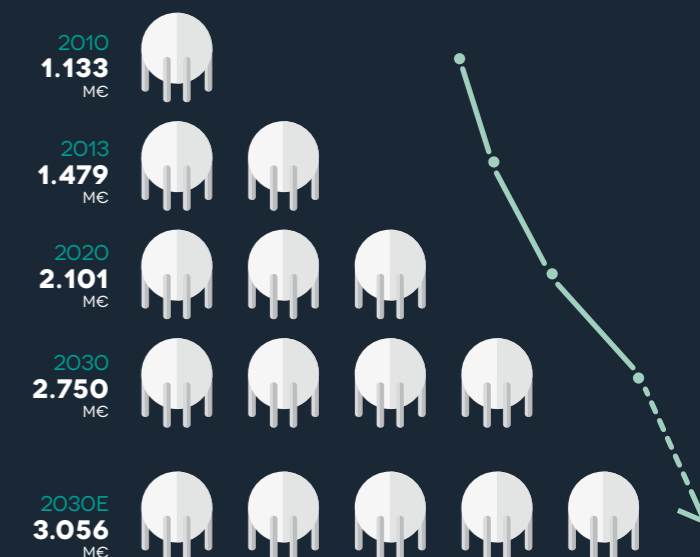
REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE CO₂
(MILHÕES DE € DE POUPANÇA EM LICENÇAS DE EMISSÃO)

REDUCTION OF CO₂ EMISSIONS
(MILLION € IN SAVINGS FROM EMISSION LICENSES)



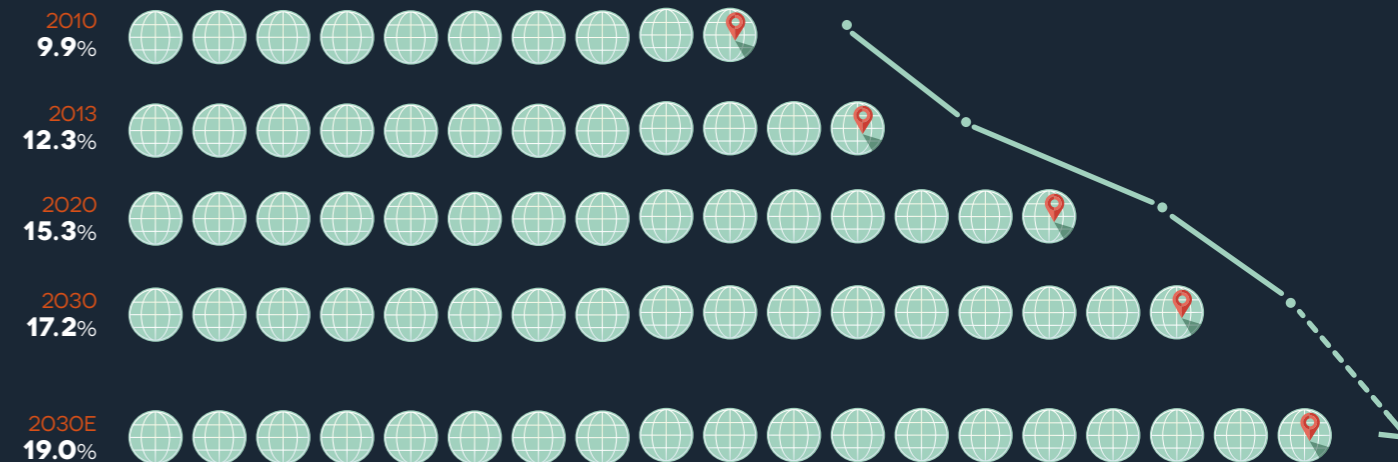
REDUÇÃO DE IMPORTAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS
(MILHÕES DE € DE POUPANÇA EM IMPORTAÇÕES EVITADAS)

REDUCTION IN FOSSIL FUELS IMPORTS
(MILLION € OF SAVINGS IN AVOIDED IMPORTS)



REDUÇÃO DA DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA (PP)

REDUCTION OF ENERGY DEPENDENCE (PP)



A **APREN – ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS** é uma associação sem fins lucrativos, constituída em outubro de 1988, com a missão de coordenação, representação e defesa dos interesses comuns dos seus Associados. São Associados da APREN empresas detentoras de licenças de estabelecimento de centrais de produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, assim como quaisquer pessoas, individuais ou coletivas, interessadas no desenvolvimento das energias renováveis em Portugal. No final de 2013, a APREN representava cerca de 86% da potência instalada em renováveis em Portugal.

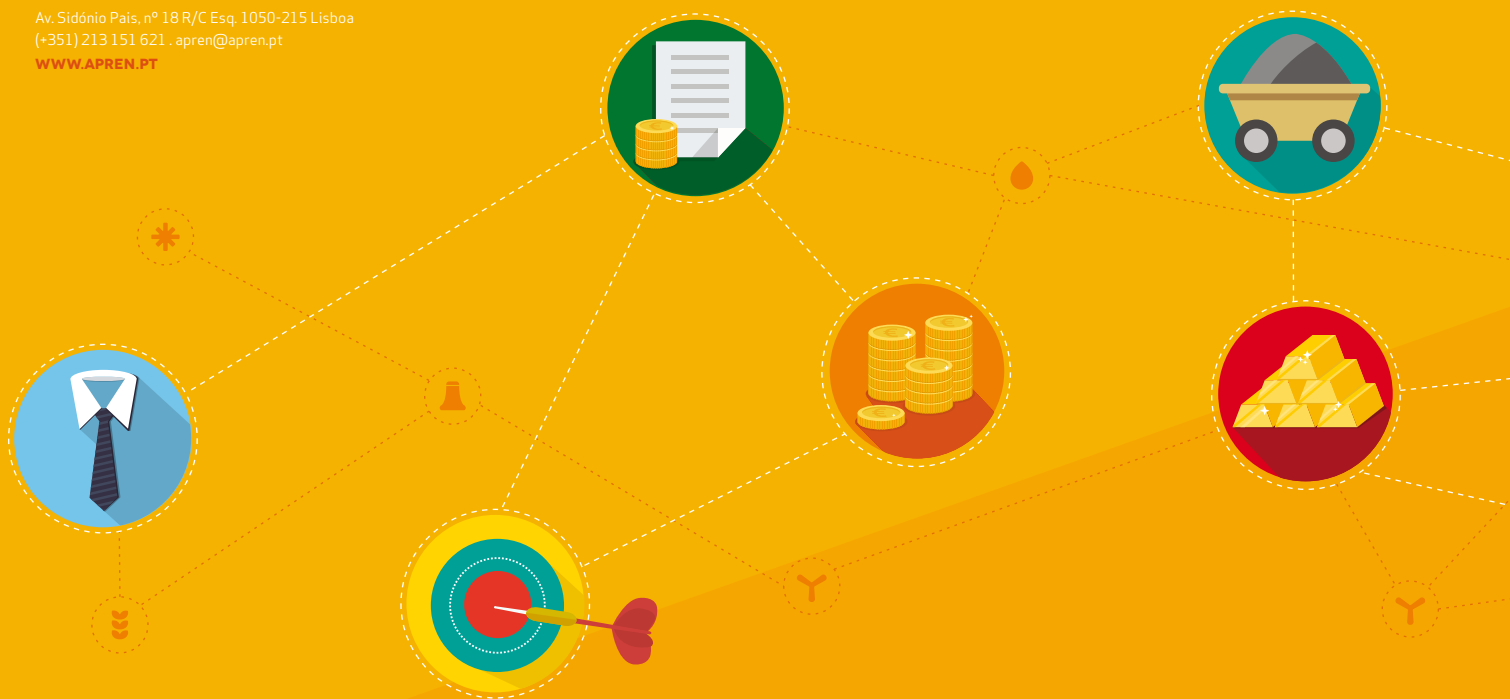
APREN - the Portuguese Renewable Energy Association is a non-profit association, founded in 1988 with the mission to coordinate, represent and defend the common interests of its Members.

APREN´s members are companies holding licenses for renewable electricity power plants, as well as any individual or collective person interested in the development of renewable energy sources in Portugal. By the end of 2013, APREN represents around 86% of all installed capacity in renewables in Portugal.

APREN . ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS
PORTUGUESE RENEWABLE ENERGY ASSOCIATION

Av. Sidónio Pais, nº 18 R/C Esq. 1050-215 Lisboa
(+351) 213 151 621 . apren@apren.pt

WWW.APREN.PT



PORTUGAL PRECISA DA NOSSA ENERGIA . PORTUGAL NEEDS OUR ENERGY

ESTUDO DESENVOLVIDO POR . STUDY DEVELOPED BY



Deloitte.