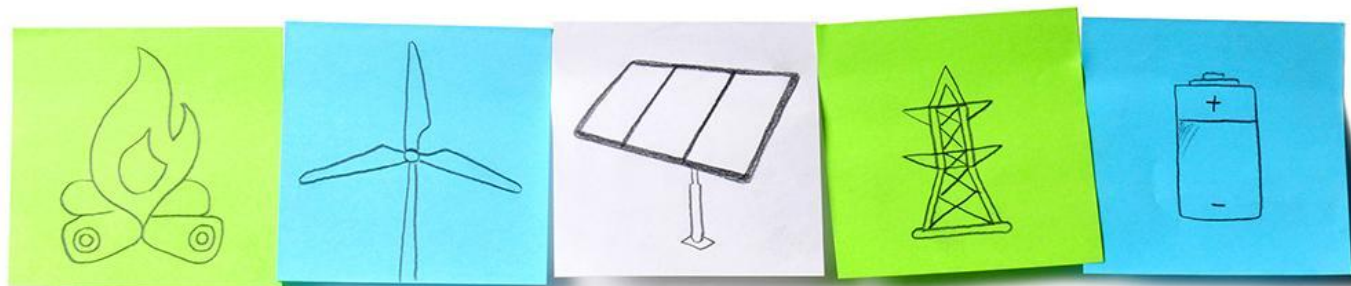


Impacto macroeconómico do setor da eletricidade de origem renovável em Portugal



APREN – Associação de Energias Renováveis

Setembro de 2014

Índice

	Prefácio	2
0.	Sumário executivo	4
1.	Relevância do setor de eletricidade de origem renovável	10
	1.1. Mundo e União Europeia	11
	1.2. Portugal	23
2.	Impacto macroeconómico do setor	29
	2.1. Impacto no PIB Nacional	30
	2.2. Emprego gerado pela atividade do setor	34
3.	Impacto ambiental do setor	37
4.	Impacto do setor na dependência energética	40
5.	Comparação com estimativas do estudo anterior	44
6.	Cenário exportador (2030E)	47
	Glossário	50
	Anexos	52

Prefácio

Em primeiro lugar gostaria de congratular a Associação Portuguesa de Energias Renováveis (APREN) por mais esta iniciativa, que em muito contribui para fundamentar o debate em torno das energias renováveis em Portugal.

Ao longo da última década, as energias renováveis têm vindo a assumir um papel cada vez mais importante na economia Portuguesa. Os resultados apresentados no âmbito deste estudo, promovido pela APREN em colaboração com a Deloitte, são evidência dessa importância.

Em 2013, as fontes de energias renováveis contribuíram para cerca de 57% do total de consumo de energia elétrica em Portugal, colocando o País no caminho certo para cumprir as metas definidas no âmbito do PNAER 2020.

O desenvolvimento verificado nesta indústria demonstra a potência e dinamismo existente em Portugal. O setor continua a evidenciar um forte crescimento a nível mundial e Portugal tem sido considerado como um caso de estudo.

Considero que nunca é demais destacar, para além dos vários fatores de carácter económico e ambiental assinalados neste estudo, o contributo das energias renováveis para a redução da dependência energética do País.

As energias renováveis contribuem para uma verdadeira democratização do setor energético e para o aumento da concorrência na geração de eletricidade. Num momento em que a palavra “reindustrialização” volta a estar na ordem do dia, cumpre igualmente referir que o investimento em energias renováveis promove a criação de emprego especializado e contribui para a coesão territorial, em virtude da generalidade dos projetos se encontrarem localizados em áreas menos favorecidas e em muitos casos em vias de desertificação.

A este respeito, aproveito para destacar o mérito do modelo de produção distribuída, que permite aproximar a potência de produção elétrica às instalações de consumo, incentivando o consumidor a produzir a sua própria energia, tipicamente com recurso a fontes renováveis.

É importante contudo, reconhecer que também se verificaram excessos no passado. A aprendizagem com os erros cometidos ajuda-nos a delinear um futuro mais equilibrado. Revela-se, pois, de extrema importância, transformar os investimentos efetuados no passado em reais oportunidades de crescimento no futuro.

Tendo presente os atuais constrangimentos verificados na procura de energia em território nacional, consequência da situação macroeconómica que o País atravessa e ao florescer de uma nova consciência para a utilização mais eficiente dos recursos energéticos, o futuro das energias renováveis em Portugal tem necessariamente de assentar num novo paradigma.

Portugal tem a obrigação de capitalizar todo o conhecimento e experiência adquirida ao longo dos últimos anos, tirando partido do crescimento que se perspetiva para a indústria de energias renováveis a nível mundial.

A “exportação” das atuais competências revela-se pois de extrema importância para dar continuidade ao desenvolvimento do setor em Portugal. As empresas portuguesas que se inserem na fileira industrial das energias renováveis, estão hoje mais aptas, quer a nível tecnológico quer a nível de formação dos seus profissionais, a competir em qualquer parte do Mundo.

Prefácio

Em paralelo, Portugal pode afirmar-se como um importante fornecedor de energia renovável no contexto Europeu. Ao aliar a abundância de recursos renováveis endógenos às infraestruturas de ponta já instaladas, Portugal pode vir a fornecer energia renovável a outros Estados-Membros da União Europeia, que devido ao seu atual contexto, não conseguem aceder de uma forma custo-eficiente a estas fontes de energia.

Neste capítulo, o desenvolvimento das interligações europeias assume um papel preponderante. O reforço desta temática na agenda política Europeia contribuirá decisivamente para a resolução dos atuais constrangimentos verificados nas redes de interligação elétrica entre a Península Ibérica e a Europa, funcionando como catalisador para a dinamização do mercado Europeu de Eletricidade.

A indústria das energias renováveis em Portugal atravessa pois um importante momento de mudança. Hoje, o setor está preparado para evoluir do modelo de desenvolvimento passado, assente na subsidiação, para um modelo de crescimento futuro, que privilegia a progressiva introdução de mecanismos concorrenciais de mercado e no qual a vertente de internacionalização desempenha um papel chave.

Lisboa, 5 de setembro de 2014

Artur Trindade

Secretário de Estado da Energia

0. Sumário executivo

0. Sumário executivo

Apresentação do estudo

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, tendo um caráter similar ao estudo realizado em 2009 no mesmo contexto.

O documento apresenta uma análise sobre o impacto macroeconómico do setor das energias renováveis em Portugal para o período decorrido entre 2008 e 2013 e uma previsão de evolução do setor até ao ano de 2030.

O estudo foi desenvolvido com base em informação recolhida junto dos principais organismos nacionais e internacionais, responsáveis pela regulação e observação do setor energético e, em particular, da eletricidade de origem renovável.

Adicionalmente, foi realizado um questionário a empresas que operam no setor da eletricidade de origem renovável em Portugal, com o objetivo de suportar a análise da atividade desenvolvida pelos respetivos agentes e, conseqüentemente, avaliar os impactos do setor na economia portuguesa.

As previsões para 2020 para Portugal foram baseadas nos dados oficiais constantes no Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER). Para 2030 foram tidas em consideração as previsões do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia sobre a incorporação de renováveis no consumo de energia, assim como a evolução de potência instalada constante no Relatório de Monitorização da Segurança do Abastecimento, aplicando-se fatores de utilização das tecnologias previstos pela APREN.

Relativamente aos dados referentes à União Europeia, importa referir que foi utilizado o cenário de referência da Comissão Europeia, enquanto abordagem mais conservadora, uma vez que

a Comissão propôs para o Pacote Energia-Clima 2030 um cenário com uma incorporação de renováveis superior.

Enquadramento das Energias Renováveis em Portugal

O setor das energias renováveis assume atualmente uma posição de relevo em Portugal, decorrente da expressão que os seus *players* têm vindo a assumir no panorama energético nacional, da qual resulta uma contribuição relevante para a criação de riqueza e geração de emprego.

Em 2013, as energias renováveis asseguraram 56% da produção de eletricidade, representando um papel importante no sistema elétrico português.

Tendo em consideração o desenvolvimento que se tem verificado ao nível da eletricidade produzida a partir de Fontes de Energia Renovável (FER), bem como o recente contexto económico e financeiro do País, importa avaliar se a evolução verificada no setor e os impactos produzidos para o País se encontram em linha com o perspetivado no passado. Importa igualmente avaliar o contributo das FER para o cumprimento das principais diretrizes europeias da política energética e ambiental, designadamente nas reduções de emissões de gases com efeito de estufa, no aumento da produção de energia elétrica com base em FER e na redução da dependência energética nacional.

Os resultados do presente estudo atestam a relevância alcançada pelo setor das energias renováveis no desenvolvimento sustentável do País, bem como o respetivo impacto:

- Na economia e geração de riqueza;
- Na criação de emprego;
- Na redução da emissão de gases com efeito de estufa;
- Na redução das importações; e
- Na redução da dependência energética do País.

0. Sumário executivo

Em 2013, o setor das energias renováveis foi responsável por 1,6% do PIB e pela geração, direta e indireta, de mais de 40 mil empregos

Análise Deloitte

Estrutura de análise e principais resultados

O estudo avaliou o impacto do setor da eletricidade renovável em Portugal em três vertentes: (i) macroeconómica e social, pela criação de riqueza e geração de emprego; (ii) ambiental, pelo facto de se evitarem emissões de CO₂; e (iii) dependência energética do País, pelo efeito de substituição de importações e consequente redução da taxa de dependência energética.

Adicionalmente, foi realizada uma análise extra dos impactos referidos para um cenário em que Portugal exportasse 10% da sua produção de eletricidade em 2030.

(i) Impacto macroeconómico e social

Inclui-se nesta análise a avaliação da contribuição direta do setor no PIB de Portugal, o efeito indireto que cada setor de energia renovável representa nas restantes atividades da economia e o emprego gerado direta e indiretamente.

Impacto do setor da eletricidade renovável no PIB

Na análise da contribuição do setor das energias renováveis para o PIB foram considerados os dados financeiros e operacionais dos players que operam neste setor em Portugal, a partir dos quais foi apurado o impacto direto no PIB, tendo o mesmo sido complementado com o impacto indireto que a atividade do setor tem nos restantes setores da economia¹.

A análise realizada revela que o setor da eletricidade de origem renovável contribuiu em 2013 com mais de 2.700 milhões de euros para o PIB nacional (cerca de 1,6% do PIB), dos quais 55% respeitam a impacto direto que resulta da contribuição de operadores e fabricantes.

¹ Cálculo baseado no modelo de Leontief, contabilizando os respetivos multiplicadores de produção intermédia e efeito renda (ver Anexo1.2.).

As fontes de energia renovável que apresentaram maior contribuição para o PIB em 2013 foram a Eólica, com mais de 1.500 milhões de euros (56%) e a Hídrica com cerca de 910 milhões de euros (33%).

Até 2020, o crescimento da eletricidade renovável terá como resultado um acréscimo de mais de 1.000 milhões de euros no PIB, um aumento de quase 40% face a 2013.

A contribuição do setor para o PIB continuará a crescer até 2030, atingindo uma taxa média anual de 2,6% entre 2014 e 2030, um crescimento mais moderado do que os 4% verificados entre 2010 e 2013.

Este crescimento conduzirá a um valor de mais de 4.300 milhões de euros de contribuição do setor para o PIB em 2030, mantendo-se as fontes Eólica e Hídrica como as que apresentam maior relevância, com 48% e 37% do total, respetivamente.

Emprego gerado pelo setor de eletricidade de origem renovável

Com base na análise da informação recolhida relativa às empresas que atuam no setor das energias renováveis, conclui-se que em 2013 o setor contribuiu para a geração de mais de 40 mil empregos em Portugal.

Estes empregos foram gerados de forma direta, através dos operadores e fabricantes presentes em Portugal, e, sobretudo, de forma indireta, nos restantes setores de atividade incluindo prestadores de serviços na área da energia.

Efetivamente, apenas 7% dos empregos gerados pelo setor em 2013 estão diretamente relacionados com a sua atividade, enquanto que a maior parte resulta do impacto indireto noutros setores.

0. Sumário executivo

O setor da eletricidade renovável contribuiu, em 2013, para diminuir a emissão de CO₂ em 10,6 milhões de toneladas e para reduzir a taxa de dependência energética em 9,9 p.p.

Análise Deloitte

Até 2020, serão criados mais cerca de 18 mil empregos, o que representará um aumento superior a 40% face a 2013.

Face ao crescimento previsto para o setor, perspetiva-se que em 2030 o emprego gerado se aproxime dos 67.000 empregos, que traduz um crescimento de mais de 64% entre 2013 e 2030.

Tal como na contribuição para o PIB, as fontes Eólica e Hídrica são as mais relevantes, representando, em conjunto, mais de 80% do total de emprego gerado.

(ii) Impacto ambiental

Nesta dimensão foi realizada a análise da contribuição da produção elétrica através de fontes de energia renovável para a redução das emissões de CO₂.

Em 2013, a produção de eletricidade renovável permitiu evitar a emissão de 10,6 milhões de toneladas de CO₂, o equivalente a um ano de emissões do parque automóvel nacional¹. Considerando os preços das licenças de emissão de CO₂, este volume de emissões evitadas representou uma poupança de mais de 47 milhões de euros em 2013.

Resumo dos principais resultados

Impactos	2010	2013	2020	2030	Acumulado 2010-2030	2030E Exportador
Contribuição para o PIB Nacional (M€)	2.429	2.730	3.799	4.342	75.887	5.422
Criação de emprego (# empregos criados)	41.542	40.727	58.532	66.900	n.a.	88.023
Custos evitados com licenças das emissões de CO ₂ (M€)	115	47	187	330	3.648	367
Custos evitados em importações (M€)	1.133	1.479	2.101	2.750	37.748	3.056
Redução da taxa de dependência energética (p.p.)	9,9	12,3	15,3	17,3	n.a.	19,0

Até 2020, com o crescimento previsto para as FER e a evolução do parque produtor não renovável (com a redução da potência instalada das centrais a carvão), bem como com o aumento do preço das licenças, as poupanças associadas às emissões irão quase quadruplicar, ascendendo a 187 milhões de euros.

Esta tendência irá continuar (incluindo o descomissionamento da última das centrais a carvão), estimando-se que em 2030 a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis permita diminuir a emissão de CO₂ em cerca de 12,7 milhões de toneladas, que corresponderão a uma poupança anual de 330 milhões de euros.

(iii) Redução da dependência energética

A redução da dependência energética foi analisada com base na quantificação do efeito de substituição de importações de energia elétrica e de combustíveis fósseis para geração de eletricidade, designadamente carvão e gás natural, bem como na determinação do impacto dessa substituição na taxa de dependência energética.

¹ Com base no parque automóvel nacional de ligeiros, assumindo um valor médio de 15.000 kms anuais por veículo e um valor médio de emissões de 117,7g CO₂/ km

0. Sumário executivo

Num cenário em que existisse um acréscimo de produção para exportação, os benefícios associados à eletricidade renovável seriam ainda maiores

Análise Deloitte

De acordo com a análise realizada, estima-se que o setor da eletricidade de origem renovável tenha contribuído em 2013 para evitar importações no valor de 1.479 milhões de euros, bem como para reduzir a taxa de dependência energética em 12,3 p.p., tendo a mesma se situado em 71,7% nesse ano.

Esta tendência irá continuar, devendo a contribuição da eletricidade renovável para a redução da taxa de dependência energética atingir 15,3 p.p. em 2020, considerando apenas as alterações na produção e importação/ exportação de eletricidade.

Com o crescimento previsto para o setor, este impacto irá continuar a aumentar, permitindo evitar mais de 37.700 milhões de euros em importações de matérias primas (carvão e gás natural) entre 2014 e 2030, e chegar a uma redução de 17,3 p.p. na taxa de dependência energética.

Cenário exportador

As perspetivas de evolução para o setor da eletricidade renovável em Portugal, bem como o aumento previsto para as interligações existentes entre Portugal e Espanha, e entre a Península Ibérica e França, potencia a oportunidade de Portugal poder exportar parte da eletricidade que venha a produzir.

Considerando um acréscimo de produção para exportação equivalente a 10% da produção total, teríamos um aumento dos benefícios associados à eletricidade renovável, uma vez que parte desse acréscimo de produção seria assegurado a partir de fontes renováveis, designadamente a Solar.

Esse cenário resultaria num acréscimo de mais de 1.000 milhões de euros de impacto no PIB (25% do valor estimado para 2030), na criação de 20 mil postos de trabalho adicionais, em poupanças adicionais de 1,4 milhões toneladas de CO₂ (representando 37 milhões de euros) e num adicional de mais de 300 milhões de

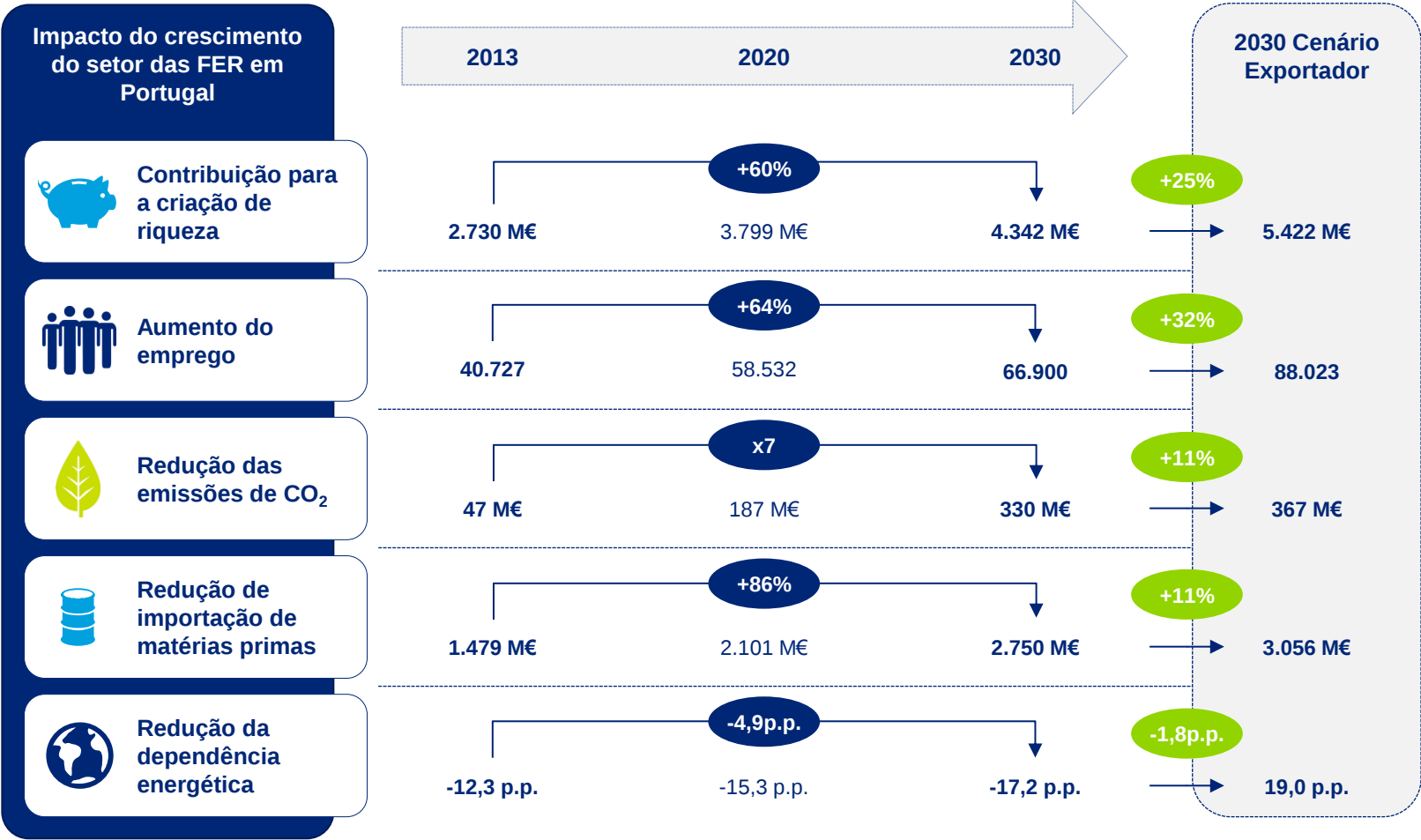
euros de importações de matérias-primas evitadas, resultando numa redução adicional da taxa de dependência energética de cerca de 3 p.p..

0. Sumário executivo

Resumo dos principais resultados

O crescimento das FER tem um impacto positivo em diversas dimensões, que poderá ser amplificado num cenário de exportação de eletricidade

Análise Deloitte



1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

1.1. Mundo e União Europeia

1.2. Portugal

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

A potência mundial instalada para produção de eletricidade a partir de fontes renováveis aumentou 31% entre 2010 e 2013

Análise Deloitte

1.1. Mundo e União Europeia

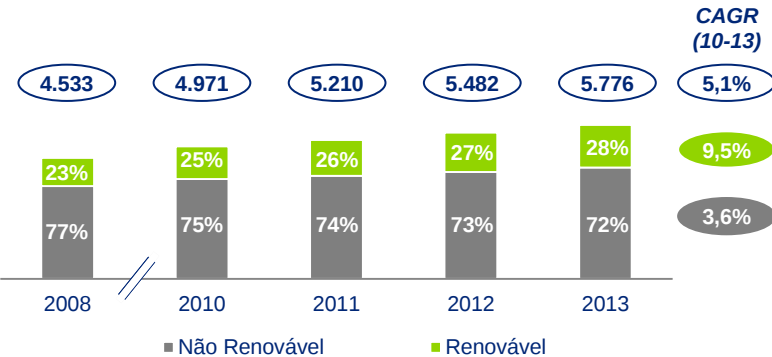
A potência instalada e a produção de energia elétrica através de fontes de energia renovável têm vindo a crescer significativamente em todo o Mundo

Entre 2010 e 2013, a potência mundial de produção de eletricidade com origem em fontes renováveis aumentou 31%

Nos últimos anos, a potência total de produção de energia elétrica mundial tem vindo a crescer significativamente, tendo-se registado um crescimento médio anual de 5,1% entre 2010 e 2013 e atingindo, no último ano, cerca de 5.776 GW de potência instalada.

Ainda que a potência de produção a partir de fontes não renováveis tenha vindo a crescer em média 3,6% por ano, foram as fontes renováveis que mais contribuíram para o aumento da potência instalada no mundo, resultado da forte aposta que se tem feito a uma escala global nos últimos anos, e que se traduziu num crescimento médio anual de 9,5% entre 2010 e 2013.

Quadro 1.1. Evolução da potência instalada no Mundo (GW)

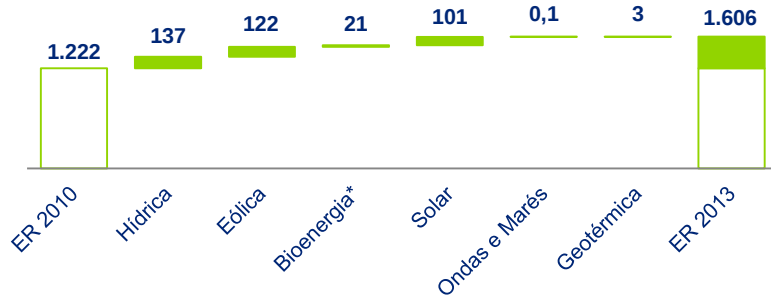


Fonte: EIA, REN21, Análise Deloitte

Como resultado dessa aposta, a potência instalada de produção FER aumentou 31%, atingindo os 1.606 GW em 2013.

O aumento de potência das FER foi essencialmente repartido pela Hídrica, a Eólica e a Solar, tendo as restantes fontes registado aumentos de potência mais moderados.

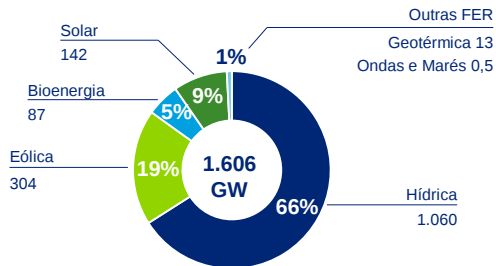
Quadro 1.2. Aumento da potência instalada FER no Mundo 2010-2013 (GW)



Fonte: EIA, REN21, Análise Deloitte

Em 2013, o mix de potência das FER foi dominado pela fonte Hídrica, com cerca de 2/3 do total de potência instalada FER, seguido pela fonte Eólica que representou cerca de 1/5. As duas fontes em conjunto representaram cerca de 85% da potência renovável mundial.

Quadro 1.3. Peso da potência instalada no Mundo por FER em 2013



Fonte: EIA, REN21, Análise Deloitte

* No presente estudo considera-se que Bioenergia inclui Biomassa com e sem cogeração, Biogás e Resíduos sólidos e Urbanos.

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

As fontes renováveis representaram 21% do mix de produção mundial de eletricidade em 2013, mais 1 p.p. que em 2010

Análise Deloitte

Entre 2010 e 2013, a produção de eletricidade renovável cresceu 18%

Como resposta às crescentes necessidades de consumo de energia elétrica nas diferentes partes do Mundo, a produção mundial de eletricidade cresceu cerca de 13% entre 2010 e 2013 (crescimento médio anual de 4,2%). Em 2013, a produção mundial de eletricidade representou cerca de 23.000 TWh, dos quais cerca de 21% são provenientes das FER.

Face ao desenvolvimento tecnológico e à aposta política nas FER em vários países, estas tiveram um aumento de produção de energia elétrica mais acentuado entre 2010 e 2013 (cerca de 18% face aos 12% das não renováveis), resultando no aumento do peso das FER no mix de produção mundial em cerca de 1p.p., para 21% em 2013.

Quadro 1.4. Evolução da produção de eletricidade no Mundo (TWh)



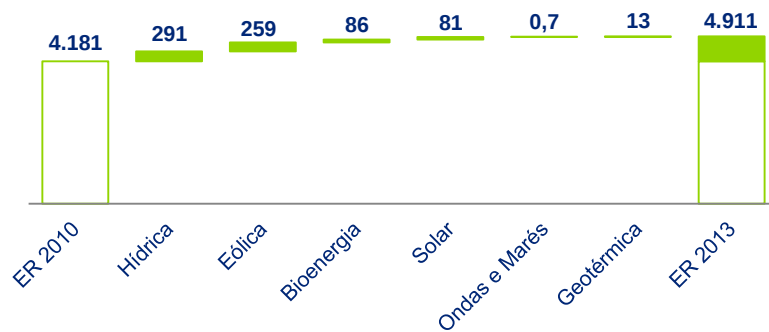
Fonte: EIA, Análise Deloitte

Em 2013 produziu-se aproximadamente mais 730 TWh de eletricidade de origem renovável do que em 2010 (+18%), como resultado do aumento verificado em todas as FER. As fontes Hídrica e Eólica foram as que mais contribuíram para este

crescimento tendo representando, conjuntamente, 75% do aumento total de produção.

Apesar do menor contributo para a produção adicional de eletricidade FER no Mundo, a energia Solar foi a FER que teve o maior aumento relativo de produção de energia elétrica, tendo produzido, em 2013, cerca de 2,5x mais do que em 2010.

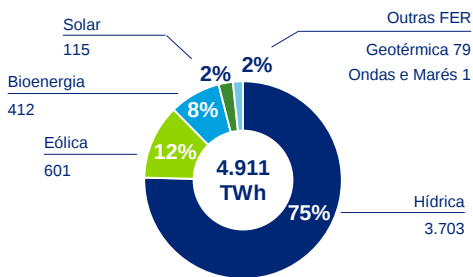
Quadro 1.5. Aumento da produção FER no Mundo 2010-2013 (TWh)



Fonte: EIA, Análise Deloitte

Em 2013, foram produzidos 4.911 TWh de eletricidade renovável sendo que, a energia de fonte Hídrica foi responsável por 3/4 da produção FER, seguida da produção de fonte Eólica e da Bioenergia.

Quadro 1.6. Peso da produção de eletricidade no Mundo por FER em 2013



Fonte: EIA, Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

A potência instalada na UE para produção de eletricidade a partir de fontes renováveis já representa mais de um terço do parque produtor

Análise Deloitte

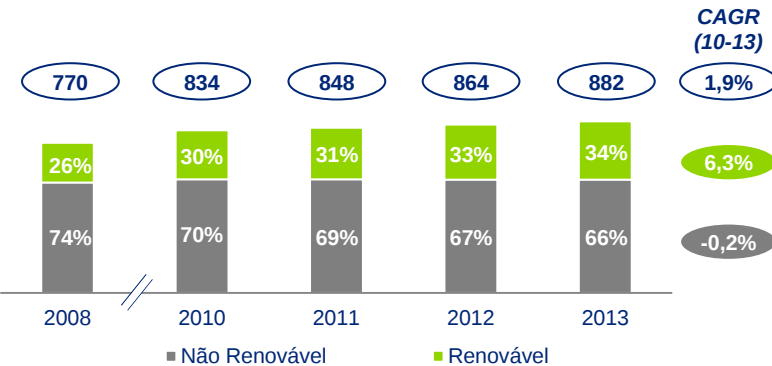
Contrariamente ao que se observou no Mundo, na União Europeia o aumento de potência instalada aconteceu em exclusivo nas FER

Entre 2010 e 2013, a potência instalada em renováveis na União Europeia aumentou 20%

Em 2013, a potência instalada de energia elétrica atingiu os 882 GW, cerca de 15% da potência Mundial, tendo crescido em média 1,9% por ano entre 2010 e 2013 – menos 3,2 p.p. do que o crescimento médio no Mundo.

As fontes de energia renovável contribuíram em grande medida para esta evolução, devido a uma taxa de crescimento médio anual de 6,3%, que resulta da crescente aposta e investimentos realizados no setor renovável Europeu. Por outro lado, a potência instalada de energias não renováveis reduziu-se a uma taxa média anual de -0,2%.

Quadro 1.7. Evolução da potência instalada na União Europeia (GW)

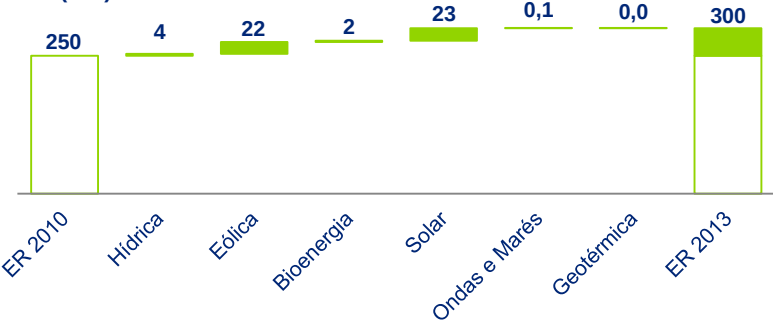


Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), Análise Deloitte

Entre 2010 e 2013 a potência instalada de eletricidade FER aumentou cerca de 20% na União Europeia (+50 GW).

As fontes Eólica e Solar foram as principais responsáveis por esse aumento (+22 GW e +23 GW respetivamente), representando 90% do mesmo. De referir ainda que, neste período, a fonte Solar foi a FER que apresentou o maior aumento relativo: +76% face a 2010.

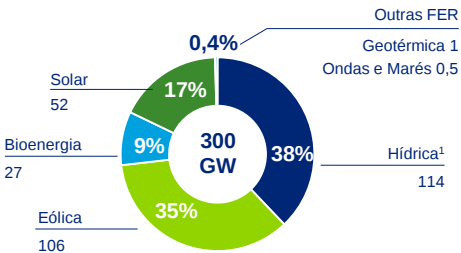
Quadro 1.8. Aumento da potência instalada FER na União Europeia 2010-2013 (GW)



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), Análise Deloitte

Em 2013, a Hídrica e a Eólica, em conjunto, representaram cerca de 73% da potência instalada FER na União Europeia, seguidas da fonte Solar, com 17%.

Quadro 1.9. Peso da potência instalada na União Europeia por FER em 2013



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), Análise Deloitte

¹ bombagem excluída

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

Na UE a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis já representa cerca de um quarto da produção total, mais 3 p.p. que em 2010

Análise Deloitte

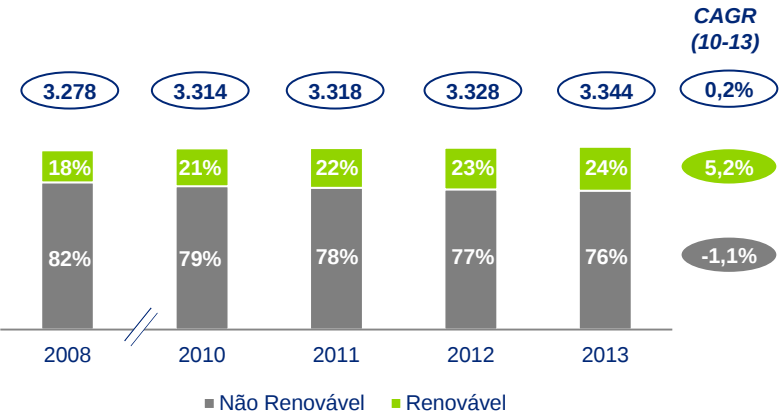
Entre 2010 e 2013, a produção de eletricidade através de fontes de energia renovável cresceu 16% na União Europeia

A produção de eletricidade na União Europeia teve um ligeiro crescimento entre 2010 e 2013 (+0,2% ao ano), fruto das dificuldades inerentes ao contexto macroeconómico verificado.

Não obstante, as FER têm vindo a assumir cada vez maior relevo na produção de energia elétrica, tendo aumentado em 3 p.p. (para 21%) o seu peso no *mix* de produção na União Europeia.

Entre 2010 e 2013, a produção FER na União Europeia cresceu a um ritmo inferior à produção FER no Mundo (-0,3 p.p.), enquanto a produção a partir de fontes não renováveis decresceu a uma média anual de 1,1%, contrariamente ao que se verificou a nível mundial, em que a mesma continuou a crescer.

Quadro 1.10. Evolução da produção de eletricidade na União Europeia (TWh)

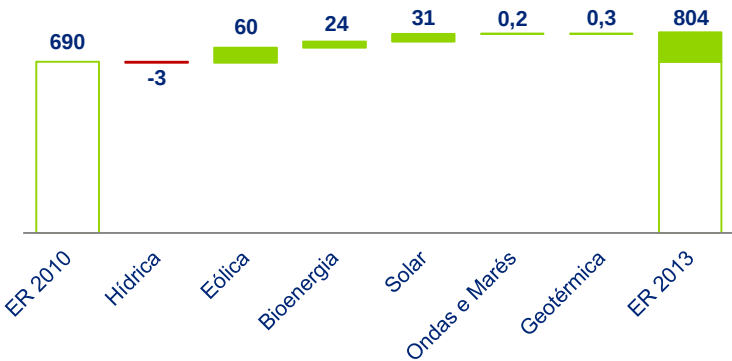


Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), Análise Deloitte

Em 2013 produziu-se aproximadamente mais 16% de eletricidade FER que em 2010, sendo que as fontes Eólica, Bioenergia e Solar foram as que mais contribuíram para este aumento com, respetivamente, mais 45%, 24% e 21% TWh produzidos.

As FER Solar e Ondas e Marés foram as que tiveram o maior incremento relativo, produzindo em 2013 mais 136% e mais 45% do que tinham produzido em 2010.

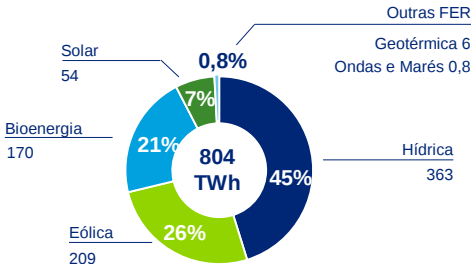
Quadro 1.11. Aumento da produção FER na União Europeia 2010-2013 (TWh)



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), Análise Deloitte

Em 2013, a Hídrica manteve o maior peso na produção FER (45%), seguida da Eólica (26%) e da Bioenergia (21%). Em conjunto as 3 fontes de energia totalizaram mais de 90% de toda a eletricidade de origem renovável produzida na União Europeia.

Quadro 1.12. Peso da produção de eletricidade na União Europeia por FER em 2013



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

O maior peso da fonte Hídrica no Mundo resulta num coeficiente de utilização das FER mais elevado, quando comparado com o da União Europeia

Análise Deloitte

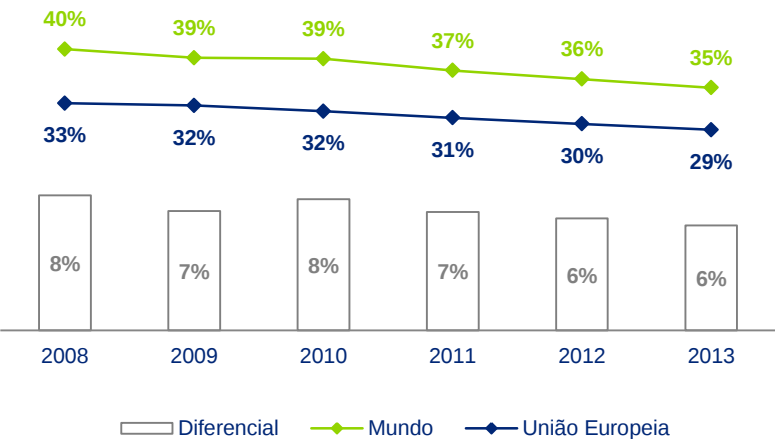
Nos últimos anos, os coeficientes de utilização das FER têm vindo a reduzir-se no Mundo e na União Europeia devido à diminuição do peso da fonte Hídrica

Entre 2008 e 2013, os coeficientes de utilização das FER no Mundo foram sempre superiores aos da União Europeia

O coeficiente de utilização é o indicador que traduz o aproveitamento retirado da potência instalada total de determinada fonte de energia, isto é, mede a quantidade de energia elétrica produzida em função do potencial máximo de potência existente num determinado período de tempo.

Entre 2008 e 2013, os coeficientes de utilização das fontes de energia renovável no Mundo e na União Europeia registaram, em média, valores anuais de 38% e 31%, o que equivale a cerca de 3.300 horas equivalentes de produção FER no Mundo e 2.700 horas na União Europeia.

Quadro 1.13. Diferencial de coeficientes de utilização das FER entre o Mundo e a União Europeia



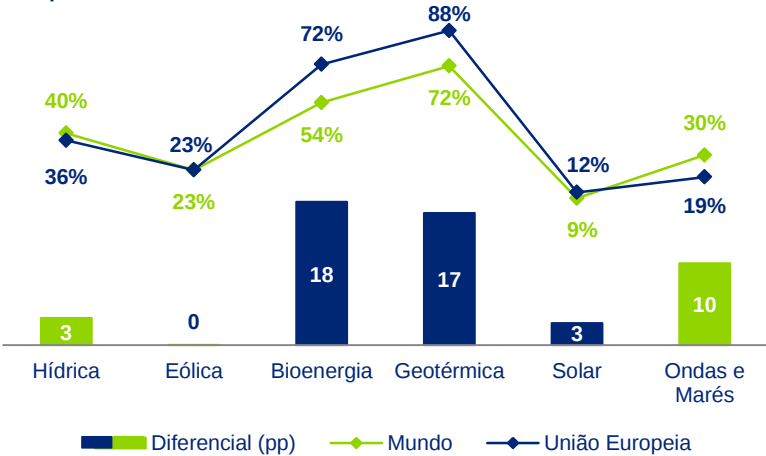
Fonte: EIA, REN21, Comissão Europeia (cenário de referência), Análise Deloitte

Tais variações na utilização da potência instalada resultam essencialmente do tipo de tecnologias utilizadas por cada FER e da disponibilidade de recursos naturais por geografia num determinado período de tempo. O aumento do peso das FER com um menor aproveitamento relativo face à fonte Hídrica (como a Eólica ou a Solar) resultou na redução dos coeficientes de utilização, no Mundo e na União Europeia.

Desde 2008, o coeficiente de utilização das FER do Mundo tem sido sempre superior ao da União Europeia. Esta diferença decorre do maior peso da fonte Hídrica no Mundo (com um melhor aproveitamento), tendo-se vindo a estreitar (em 2013, o diferencial foi 2 p.p. inferior em relação a 2008) fruto da maior penetração de outras FER.

Analisando os diferenciais por FER em 2013, constata-se que as fontes Bioenergia, Geotérmica e Solar são as únicas em que a União Europeia apresenta um coeficiente de utilização superior.

Quadro 1.14. Coeficientes de utilização por FER no Mundo e na União Europeia - 2013



Fonte: EIA, Comissão Europeia (cenário de referência), REN21, Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

Perspetiva-se que a potência mundial de produção de eletricidade de FER venha a quase duplicar até 2030

Análise Deloitte

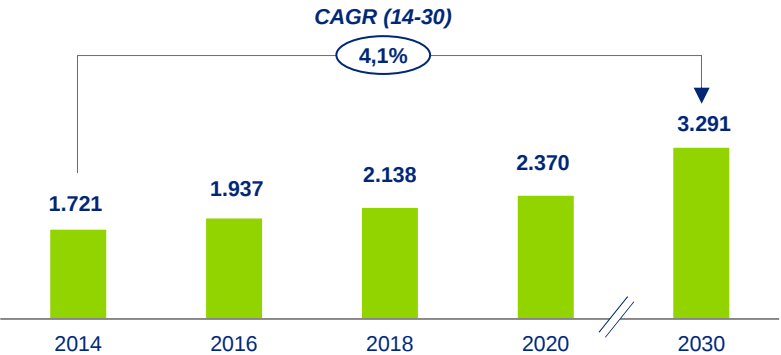
A produção de eletricidade mundial através de FER irá continuar a crescer devendo ficar perto dos 10.000 TWh produzidos em 2030

A potência instalada de FER deverá quase duplicar de 2014 a 2030, fruto do investimento e políticas seguidas na maior parte dos países

O crescimento previsto até 2030 é um indicador de que o investimento nas várias tecnologias FER deverá continuar. Efetivamente, entre 2014 e 2020 a potência instalada de produção elétrica FER irá aumentar quase 40%, devendo praticamente duplicar até 2030, ascendendo então a cerca de 3.300 GW instalados.

Até 2030 a potência instalada FER deverá crescer a uma média anual de 4,1%, ritmo inferior em 5,4 p.p. ao verificado entre 2010 e 2013 (9,5%). Este abrandamento é natural após um período de grande desenvolvimento das FER, nomeadamente a Hídrica e Eólica.

Quadro 1.15. Estimativa de evolução da potência instalada FER no Mundo (GW)



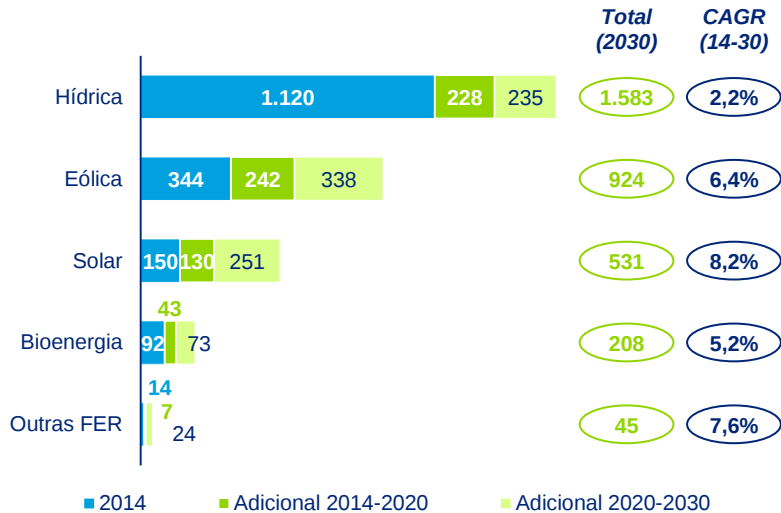
Fonte: IEA, Análise Deloitte

Em 2030 a fonte Hídrica continuará a destacar-se como a FER com maior potência instalada (1.583 GW), apesar de ser a que terá um menor crescimento relativo no período, em particular após 2020.

A potência instalada de eletricidade a partir de fonte Solar será a que registrará o maior incremento relativo, aumentando cerca de 2,5x entre 2014 e 2030, com o crescimento a acentuar-se após 2020.

Verifica-se igualmente um investimento considerável na tecnologia Eólica, com o incremento de 580 GW até 2030, mais que duplicando a potência prevista para 2014.

Quadro 1.16. Estimativa de evolução da potência instalada por FER no Mundo (GW)



Fonte: IEA, Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

Em 2030 as FER irão suportar cerca de 30% da produção mundial de eletricidade

Análise Deloitte

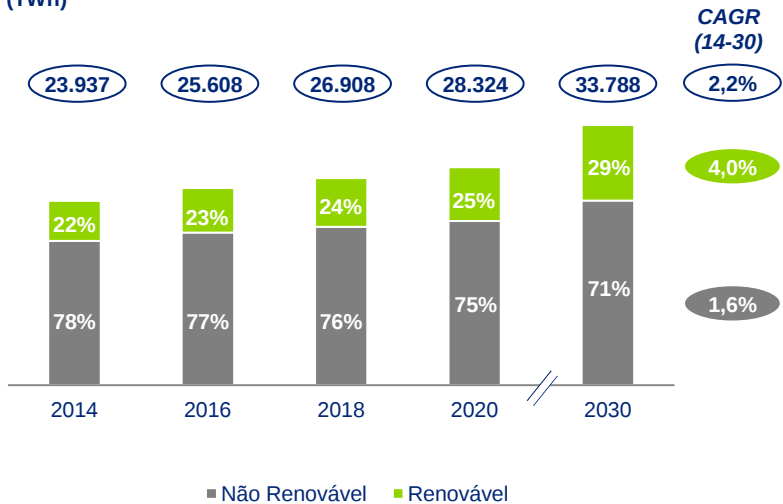
É expectável que a produção mundial de eletricidade atinja cerca de 34.000 TWh em 2030, dos quais 29% terão origem em fontes renováveis

De forma a dar resposta às necessidades energéticas e ao crescimento das economias emergentes, a produção de eletricidade deverá apresentar um crescimento na ordem dos 20% até 2020, e 40% até 2030, atingindo cerca de 33.788 TWh no mesmo ano.

A produção proveniente das FER irá quase duplicar, fruto de um crescimento médio anual de 4%, que será superior ao estimado para as fontes não renováveis (1,6%).

No que diz respeito ao *mix* de produção global, entre 2014 e 2030, as FER deverão aumentar o seu peso em 7 p.p., passando de 22% para 29% do total de produção.

Quadro 1.17. Estimativa de evolução da produção mundial de eletricidade (TWh)



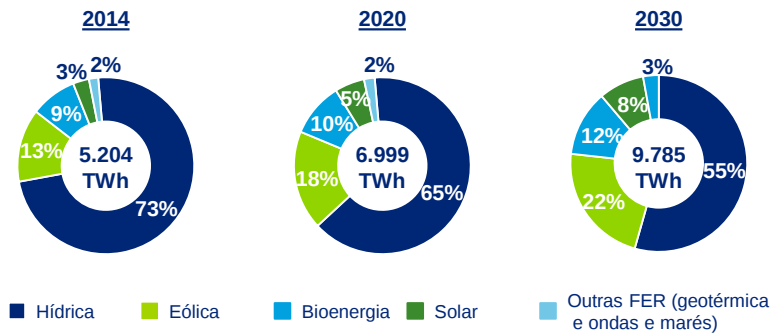
Fonte: IEA, Análise Deloitte

Em 2014 a produção de eletricidade a partir de fontes Hídricas representará cerca de 3/4 da produção FER, estimando-se que reduza o seu peso de forma gradual (65% em 2020 e 55% em 2030), devido ao maior aumento relativo verificado nas outras fontes.

Como resultado do aumento de potência previsto, as fontes Eólica e Solar irão aumentar a sua preponderância no *mix*, estimando-se que em conjunto representem cerca de 30% da produção FER em 2030.

A Bioenergia e as Outras FER, deverão aumentar igualmente a sua produção, passando a pesar mais 3 p.p. e 1 p.p., respetivamente, no *mix* de produção FER em 2030.

Quadro 1.18. Estimativa de evolução do *mix* de produção de eletricidade FER no Mundo (TWh)



Fonte: IEA, Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

Na União Europeia a potência instalada de FER irá aumentar mais de 90% até 2030

Análise Deloitte

Entre 2014 e 2030, a potência instalada e a produção de energia elétrica a partir das FER deverão quase duplicar na União Europeia

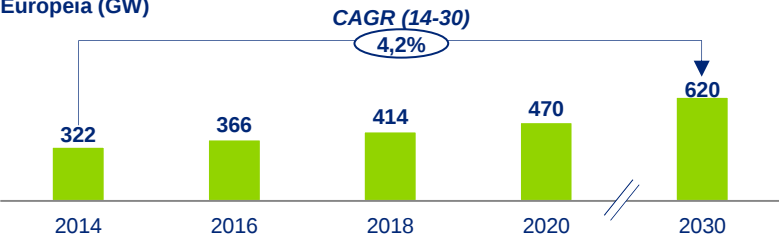
Entre 2014 e 2030 a União Europeia deverá aumentar a sua potência em mais de 90%

As estimativas de evolução da potência instalada e de produção FER na União Europeia até 2030 foram baseadas no cenário de referência estabelecido pela Comissão Europeia (CE) em 2013. Esta é uma abordagem conservadora uma vez que em Janeiro de 2014 a CE apresentou uma proposta de novos objetivos para o setor energético, em que definiu como meta a atingir para as renováveis, até 2030, 27% do consumo total de energia (e não apenas eletricidade), ficando a decisão final das metas para 2030 para o Conselho Europeu de Outubro.

Nesse contexto, perspetiva-se que até 2020 a potência instalada FER se aproxime dos 500 GW, mais 46% que em 2014.

À semelhança do resto do Mundo, a potência de produção FER da União Europeia irá quase duplicar até 2030, atingindo 620 GW de potência instalada nesse mesmo ano. O seu crescimento médio anual será ligeiramente superior ao do resto do Mundo (+0,1 p.p.) ainda que o ritmo de crescimento abrande face ao verificado entre 2010 e 2013 (6,3%).

Quadro 1.19. Estimativa de evolução da potência instalada FER na União Europeia (GW)

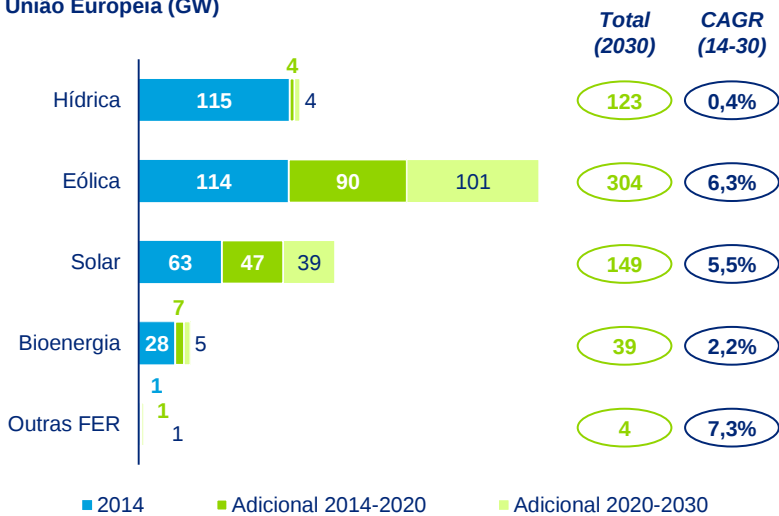


Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), Análise Deloitte

Estima-se que a Hídrica se posicione em 2014 como a FER com maior potência instalada (cerca de 30% do total). No entanto, esta situação deverá inverter-se até 2030 uma vez que não estão previstos grandes investimentos para esta fonte, contrariamente às fontes Eólica e Solar, para as quais se perspetiva um elevado investimento até 2030.

Por esse facto, é expectável que a fonte Eólica se assuma como a FER de maior peso em 2030, passando a representar cerca de metade da potência instalada (304 GW). A fonte Solar deverá igualmente destacar-se ao nível da potência instalada em 2030, com um crescimento de 136% face a 2014. No que diz respeito à Bioenergia, deverá aumentar a sua potência em cerca de 40%.

Quadro 1.20. Estimativa de evolução da potência instalada por FER na União Europeia (GW)



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

O peso das FER no mix de produção na União Europeia irá ascender a 44% em 2030, mais 19 p.p. que em 2014

Análise Deloitte

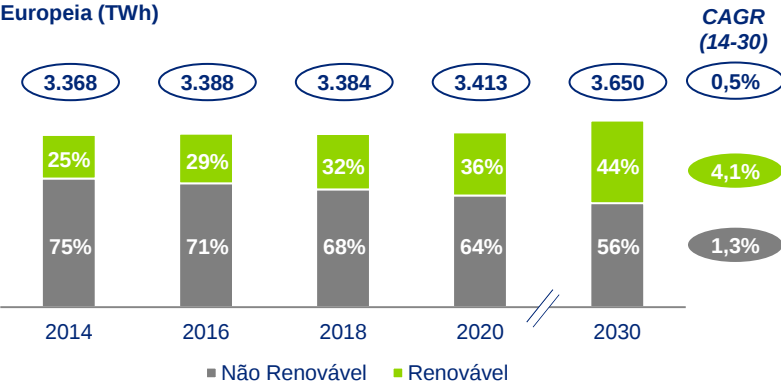
Em 2030, as FER deverão representar cerca de 44% do mix de produção da União Europeia, com uma produção de mais de 1.600 TWh

A produção de eletricidade na União Europeia deverá manter-se estável (crescimento médio anual de 0,5% até 2030), resultado de uma aposta na eficiência energética (a CE propôs uma meta de eficiência energética de 30% para 2030, a ser decidida pelo Conselho Europeu de Outubro) que terá como resultado uma procura inferior à que existiria caso não fossem tomadas medidas na área da eficiência energética.

No entanto, registar-se-ão alterações significativas no mix de produção de eletricidade, com as fontes renováveis a ganharem peso, devendo até 2020 aumentar cerca de 43% face a um crescimento de apenas 1% das fontes não renováveis,

Esta tendência de inversão do mix está relacionada com a aposta no aumento da potência FER, prevendo-se que em 2030 as renováveis sejam responsáveis por 44% do total de eletricidade gerada na União Europeia (quando, em 2014 deverão representar apenas 25%).

Quadro 1.21. Estimativa de evolução da produção de eletricidade na União Europeia (TWh)



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), Análise Deloitte

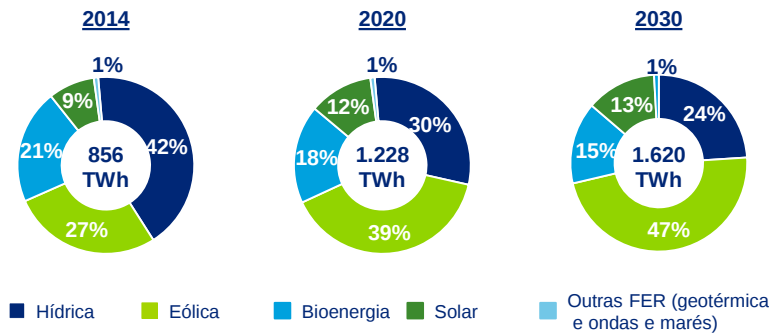
Efetivamente, em 2030 as FER irão gerar mais 764 TWh de eletricidade do que em 2014, o que representa quase o dobro da produção desse ano.

Entre 2014 e 2030, a fonte Hídrica deverá diminuir o seu peso no mix de produção FER para pouco mais de metade (-18 p.p.), por contrapartida do crescimento da Eólica, que deverá aumentar o seu peso em 20 p.p..

No que diz respeito à produção de eletricidade de fonte Eólica, é expectável que venha a registar 767 TWh de produção em 2030 (mais de 3x o valor de 2014), passando a representar quase metade do mix de produção FER.

A fonte Solar irá também aumentar o seu peso no mix de produção FER, com um aumento de produção estimado de 135 TWh entre 2014 e 2030, passando a representar 13% do mix (+4 p.p.).

Quadro 1.22. Estimativa de evolução do mix de produção de eletricidade FER na União Europeia (TWh)



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

O Solar apresenta-se como a fonte renovável prioritária de investimento até 2030 na União Europeia

Análise Deloitte

Entre 2014 e 2030, a maioria dos países na União Europeia deverá priorizar os seus investimentos na fonte Solar

Até 2030, a fonte de energia renovável em que a maior parte dos países pertencentes à União Europeia irá investir no aumento de potência instalada será a fonte Solar, seguida pela fonte Eólica.

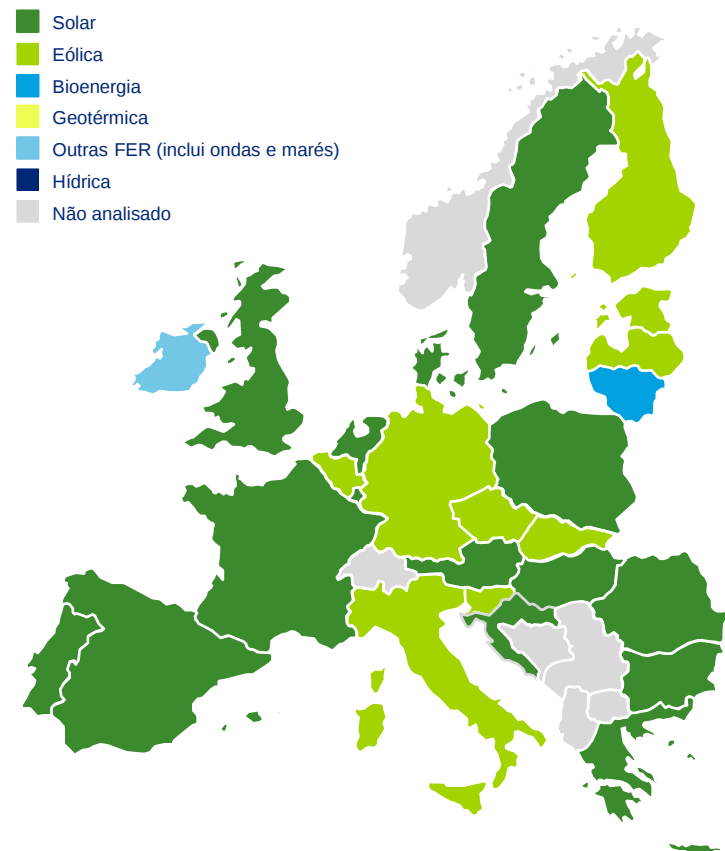
No conjunto dos países da União Europeia, apenas a Lituânia e a Irlanda irão colocar o foco do seu investimento em potência de geração de eletricidade a partir de fontes renováveis na Bioenergia e na energia proveniente das Ondas e Marés, respetivamente.

A tendência demonstra que não se perspetiva um foco significativo de investimento na fonte Hídrica por parte dos países da União Europeia, face à menor disponibilidade de recurso existente (associado ao maior grau de desenvolvimento em que se encontra) e a limitações ambientais.

O constante desenvolvimento da tecnologia Solar, que tem resultado na melhoria de eficiência e redução de custos, associado ao elevado grau de penetração que as fontes Eólica e Hídrica já têm no *mix* de produção dos vários países da União Europeia, são fatores que levam à escolha da fonte Solar como principal vetor de investimento FER até 2030.

Para Portugal estima-se um foco de investimento no aumento de potência de produção de fonte Solar, seguindo a tendência verificada no resto da Europa.

Quadro 1.23. Fonte de energia renovável com maior taxa de crescimento médio anual de potência instalada na União Europeia (2014-2030)



Nota 1: Foram apenas consideradas FER que representassem pelo menos 1% do total de potência do país

Nota 2: Nos casos em que não existiam dados para 2013, considerou-se como ano base o primeiro ano posterior a 2013 com informação disponível

Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), DGEG, Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

O peso das FER no mix de produção vai aumentar na quase totalidade dos países da União Europeia até 2030

Análise Deloitte

Entre 2014 e 2030, os países da União Europeia que irão ter o maior aumento de peso relativo das FER na produção de eletricidade são o Reino Unido, Bélgica, Estónia e Irlanda

Verifica-se uma tendência generalizada de crescimento do peso das FER no *mix* de produção de eletricidade de cada país da União Europeia entre 2014 e 2030, dando resposta aos objetivos traçados a nível Europeu. Este aumento é alcançado, de um modo geral, devido à redução, ou extinção, da utilização do carvão como fonte de geração de eletricidade, associado à redução da utilização do gás natural e da energia nuclear (e.g. eliminação desta última na Alemanha).

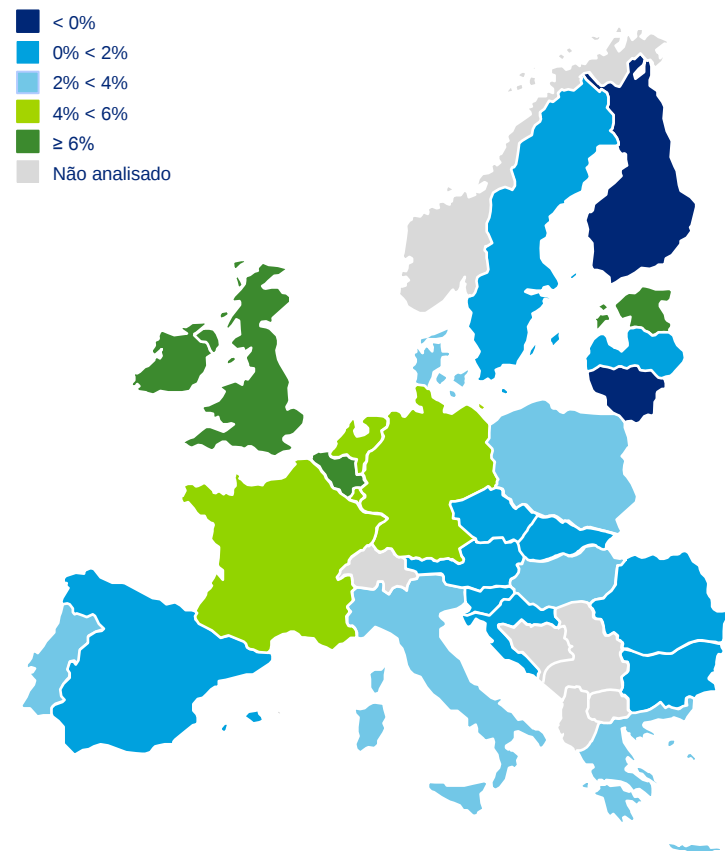
Do lado das FER, a que mais contribui para o aumento da produção de eletricidade renovável é a fonte Eólica, sendo expectável que, até 2030, venha a ser alvo de um elevado investimento em quase todos os países da União Europeia.

O Reino Unido (8,7%/ano), Estónia (7,1%/ano), Bélgica (6,9%/ano) e Irlanda (6,5%/ano) são os países que, entre 2014 e 2030, irão ter o maior aumento de peso das fontes de energia renovável no mix de produção de eletricidade. No Reino Unido é esperado que o crescimento médio anual represente cerca de 8,7%, em linha com a perspetiva de redução da utilização do carvão e, em contrapartida, com a aposta significativa na fonte Eólica. Relativamente à Bélgica, o crescimento esperado é sustentado na eliminação das fontes nucleares e no investimento na fonte Eólica.

Em sentido contrário encontram-se a Finlândia e a Lituânia, países em que se estima que as FER venham a reduzir o seu peso no *mix* de produção de eletricidade, devido ao aumento previsto de produção origem nuclear.

No caso de Portugal, o crescimento do peso das FER na produção de eletricidade deverá ser moderado, pelo facto de já apresentar um *mix* de produção com um elevado peso das FER (55%).

Quadro 1.24. Crescimento médio anual do peso das FER na produção total por país da União Europeia entre 2014 e 2030



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), DGEG, Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

Portugal será o terceiro país da União Europeia com maior peso de FER na produção de energia elétrica em 2030

Análise Deloitte

Em 2030 o país da União Europeia com maior peso de renováveis no *mix* de produção de eletricidade será a Áustria, seguida da Dinamarca e de Portugal

Dando resposta aos desafios e objetivos estabelecidos para o setor energético, perspetiva-se que em 2030 os países da União Europeia apresentem, em média, 44% de produção de origem renovável, face a cerca de 25% em 2014.

Até 2020, os países com maior aumento absoluto no peso das FER no *mix* de produção são o Reino Unido, a Dinamarca, a Irlanda e o Luxemburgo, que verão as FER aumentar mais de 20 p.p. no *mix*.

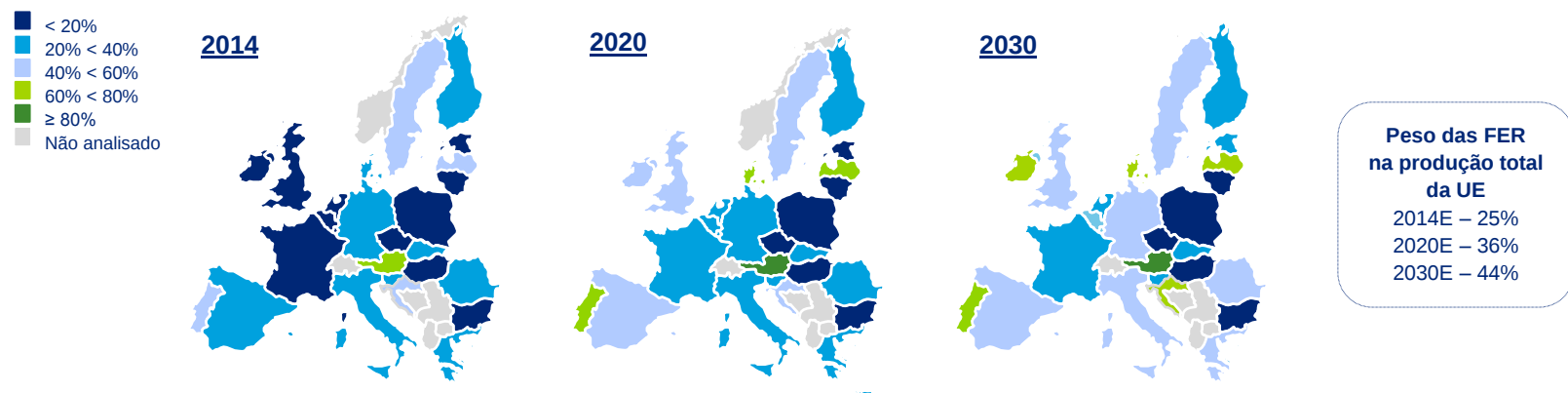
Com cerca de 70% da eletricidade gerada a partir das FER, a Áustria é atualmente o único país da União Europeia com um peso das FER no *mix* superior a 60%. Até 2030, espera-se que cerca de 89% da produção de eletricidade na Áustria tenha proveniência de fontes de energia renovável, maioritariamente de fonte Hídrica.

Portugal deverá atingir os 68% em 2030, passando para o quarto lugar no *ranking* de países com maior rácio de produção de eletricidade FER (é atualmente segundo). Este incremento de produção está associado ao contributo das fontes Hídrica e Eólica.

Em 2030, outros países como a Dinamarca (73%), Croácia (69%), Letónia (68%) e a Irlanda (66%), deverão apresentar pesos significativos das FER no *mix* de produção, associados à redução da produção a partir do carvão e a investimento significativo na fonte Eólica.

No outro extremo deverão encontrar-se países como a Lituânia (13%), a República Checa (14%), ou a Hungria (16%) em que a produção de eletricidade FER não deverá ter um elevado peso no *mix*, sendo inclusivamente expectável que, no caso da Lituânia, venha a diminuir o peso atual (15%), direccionando o investimento para fontes não renováveis, nomeadamente a Nuclear.

Quadro 1.25. Peso das FER no *mix* de produção por país da União Europeia em 2030



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), DGEG, Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

Entre 2010 e 2013, a potência instalada de produção FER em Portugal aumentou cerca de 17%

Análise Deloitte

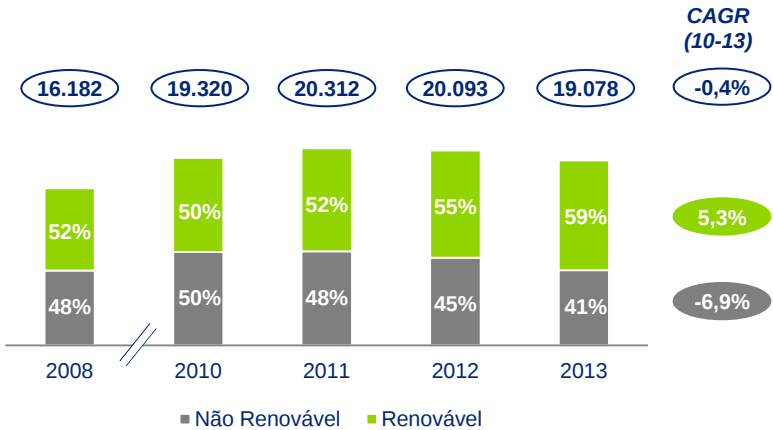
1.2. Portugal

Nos últimos quatro anos, as FER ganharam preponderância no mix de produção de eletricidade nacional, representando atualmente mais de metade da produção

Verificou-se entre 2010 e 2013 um aumento da potência instalada das FER (cerca de 5,3% ao ano) face a uma estabilização da potência não renovável

Desde 2010 que a potência instalada em FER tem vindo a crescer em Portugal a uma média de 5,3% ao ano sendo que, em 2013, foram superados os 11.300 MW de potência. Este aumento de potência instalada FER não resultou num aumento da potência global uma vez que a potência de produção a partir de fontes não renováveis se reduziu (cerca de menos 1.800 MW entre 2010 e 2013).

Quadro 1.26. Evolução da potência instalada em Portugal (MW)



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

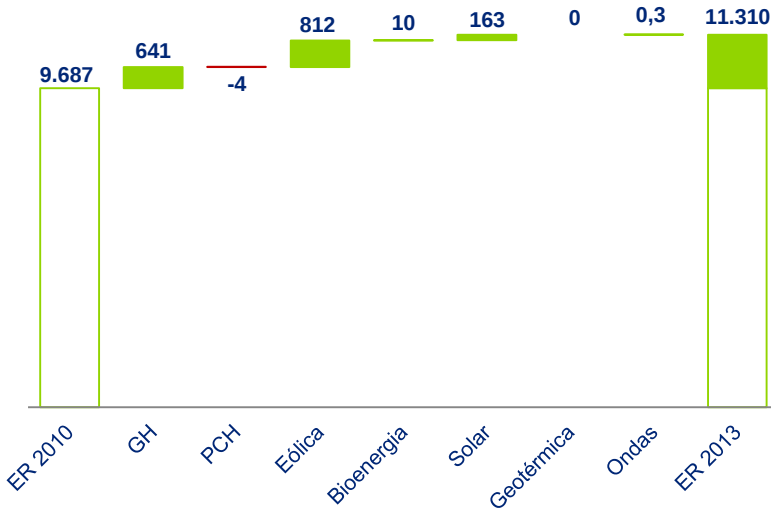
Uma das justificações para o menor peso das não renováveis no mix de potência instalada, foi o descomissionamento da central a fuelóleo de Setúbal, atenuado pelos aumentos graduais de potência de centrais a gás natural.

Entre 2010 e 2013, a potência instalada das FER em Portugal teve um adicional de mais de 1.600 MW

No período entre 2010 e 2013 a potência instalada em Portugal aumentou em praticamente todas as FER, destacando-se o aumento de potência Eólica, que contribuiu com mais de metade do crescimento verificado (+ 812 MW).

A fonte Solar foi a que teve o maior aumento relativo tendo mais que duplicado a sua potência durante este período.

Quadro 1.27. Aumento da potência instalada FER em Portugal 2010-2013 (MW)



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

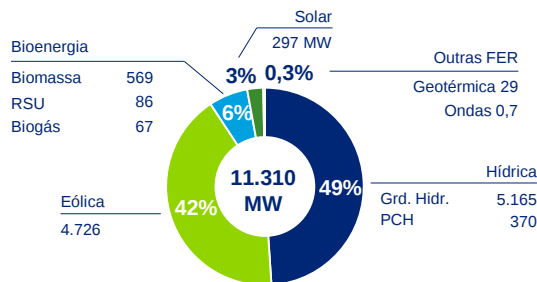
1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

As fontes Hídrica e Eólica representam em 2013 mais de 90% do parque produtor FER em Portugal

Análise Deloitte

Ainda que nos últimos anos se tenha assistido a um crescimento generalizado em todas as FER, a Hídrica e a Eólica continuaram a constituir as principais fontes do *mix* de potência em 2013 representando, em conjunto, 91% da potência instalada FER.

Quadro 1.28. Peso da potência instalada em Portugal por FER em 2013



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

As regiões Norte e Centro representam mais de 80% do total de potência instalada FER em Portugal

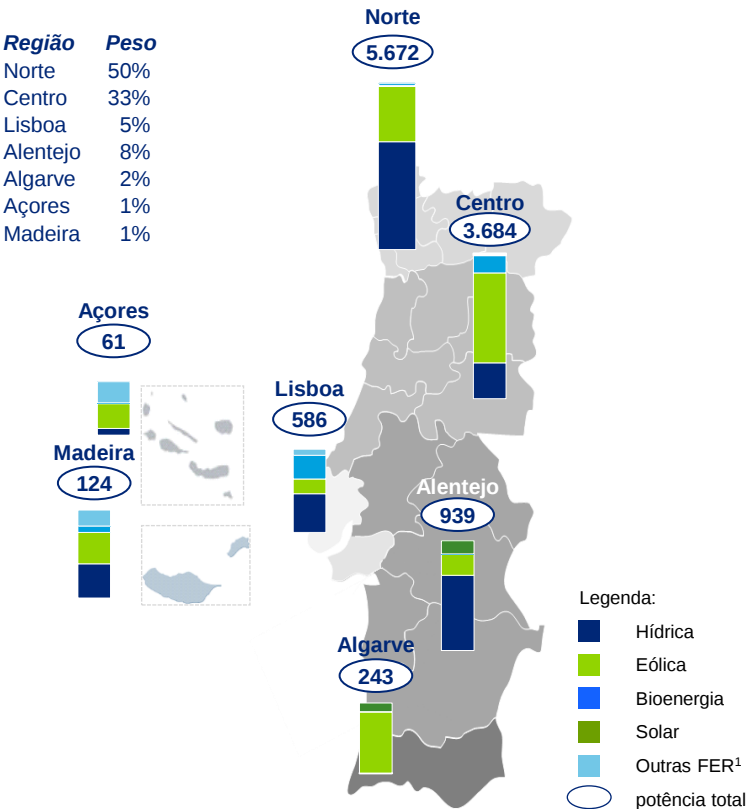
Em 2013, metade da potência instalada proveniente das FER estava concentrada na região Norte, seguida da região Centro com cerca de 33%. Em conjunto, estas regiões dispunham de mais de 80% da potência total FER do país, o que, em termos absolutos, corresponde a cerca de 9.350 MW de potência de produção de energia elétrica com origem em fontes renováveis.

Enquanto na região Norte predomina a fonte Hídrica (64%), na região Centro a fonte Eólica representa mais de 60% da potência instalada.

Por sua vez o Alentejo e o Algarve concentram a maior potência instalada de fonte Solar.

Os Açores destacam-se das outras regiões por deterem toda a potência instalada de fonte Geotérmica, o que se justifica pela sua localização junto da Crista Médio Atlântica, na confluência de três placas tectónicas. Possui ainda, juntamente com a região centro (Peniche), a totalidade da potência instalada associada ao aproveitamento da energia das ondas.

Quadro 1.29. Distribuição da potência instalada FER em Portugal por NUTS II em 2013 (MW)



¹ Outras FER inclui Geotérmica e Ondas
Fonte: DGEG, INEGI, Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

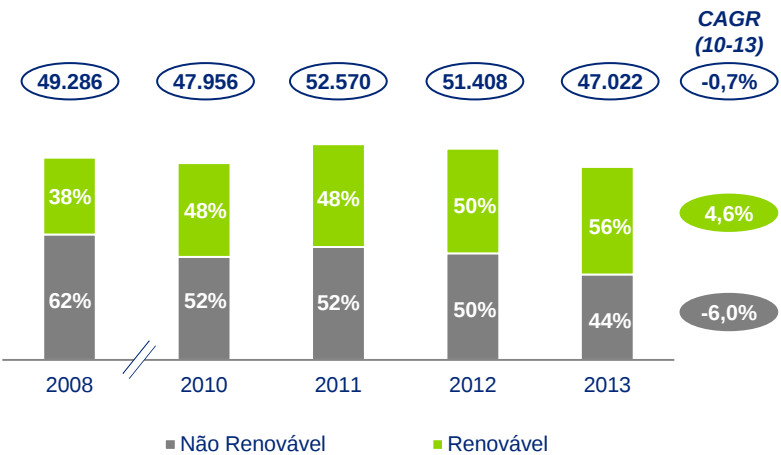
A produção FER em Portugal representa 56% do mix em 2013, mais 16 p.p. que em 2010

Análise Deloitte

Num contexto de redução de consumo de eletricidade em Portugal, a produção FER teve um crescimento médio anual de 4,6% entre 2010 e 2013

Entre 2010 e 2013 a produção de energia elétrica em Portugal teve um decréscimo médio anual de 0,7%. Associado a esta redução de produção estiveram as energias não renováveis com um decréscimo de 6,0% ao ano compensado, em parte, pelo aumento de cerca de 15% da produção FER.

Quadro 1.30. Evolução da produção de eletricidade¹ em Portugal (GWh)



45.191	53.407	51.589	45.332	50.305	Produção s/ correção
--------	--------	--------	--------	--------	----------------------

Fonte: DGEG, Análise Deloitte

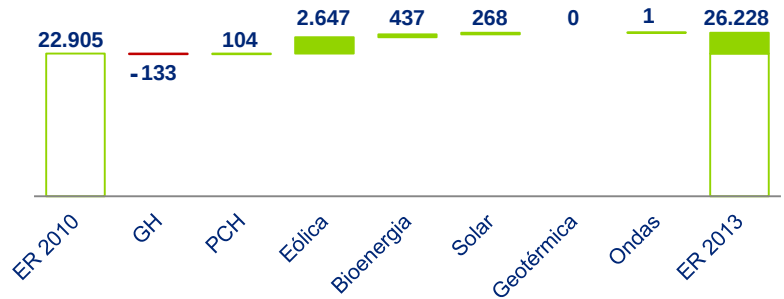
Caso fosse considerada a produção elétrica sem correção da hidraulicidade e eolicidade, constatar-se-ia que em 2012 houve uma produção substancialmente inferior a 2011 e 2013, o que se justifica pelo reduzido índice de hidraulicidade desse ano.

¹ Produção líquida de bombagem e corrigida por coeficientes de hidraulicidade e de eolicidade

No que respeita à evolução da produção FER, a fonte Eólica foi responsável por 80% do aumento verificado (adicional de 2.647 MW), tendo a Bioenergia representado 13% do aumento total.

Em termos relativos, em 2013, a fonte Solar produziu o dobro de 2010, enquanto a fonte Hídrica foi a única fonte de energia cuja produção de energia elétrica decresceu entre 2010 e 2013.

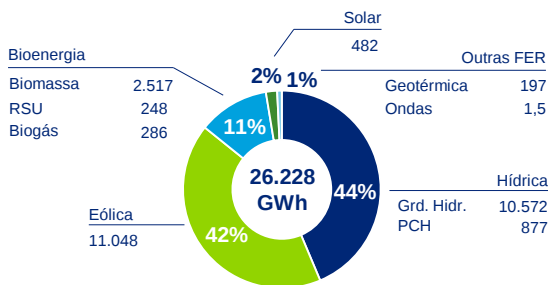
Quadro 1.31. Aumento da produção FER Portugal 2010-2013 (GWh)



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

Em 2013, o mix de produção FER encontrava-se maioritariamente repartido entre as fontes Hídrica e Eólica, que representaram em conjunto, cerca de 86% da produção de origem renovável

Quadro 1.32. Peso da produção de eletricidade em Portugal por FER em 2013



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

Portugal tem mantido um nível de utilização das FER relativamente constante nos últimos anos, embora abaixo do da União Europeia

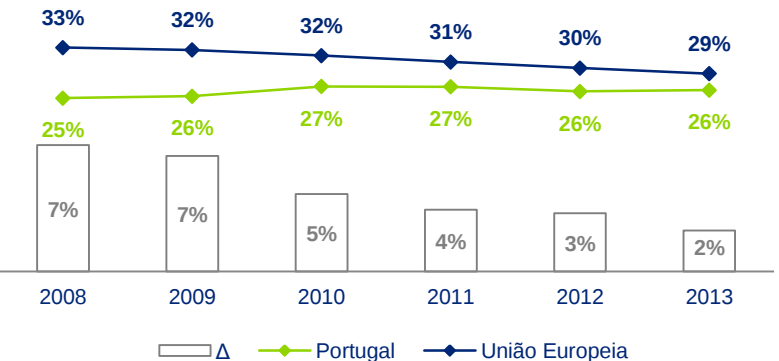
Análise Deloitte

Embora em Portugal o aproveitamento das FER tenha sido inferior ao da União Europeia, o diferencial entre os coeficientes tem vindo a reduzir-se entre 2008 a 2013

Nos últimos anos o coeficiente de utilização das FER na União Europeia, ainda que superior que em Portugal, teve uma redução de 4 p.p. Em Portugal o coeficiente de utilização das FER teve um aumento de 1 p.p. entre 2008 e 2013.

Ainda que estas variações resultem, em grande medida, da disponibilidade dos recursos naturais dos diferentes países, é de salientar o facto de Portugal ter registado, desde 2008, coeficientes de utilização sempre inferiores aos da União Europeia (ainda que esta diferença se tenha vindo a reduzir nos últimos anos). Este facto está relacionado com o grau de penetração das FER (superior em Portugal), com os estágios de maturidade dos diferentes países e utilização de localizações com menor produtividade, bem como com as condições e abundância do recurso em cada país.

Quadro 1.33. Diferencial de coeficientes de utilização das FER entre Portugal e a União Europeia



Fonte: DGEG, Comissão Europeia (cenário de referência), REN21, Análise Deloitte

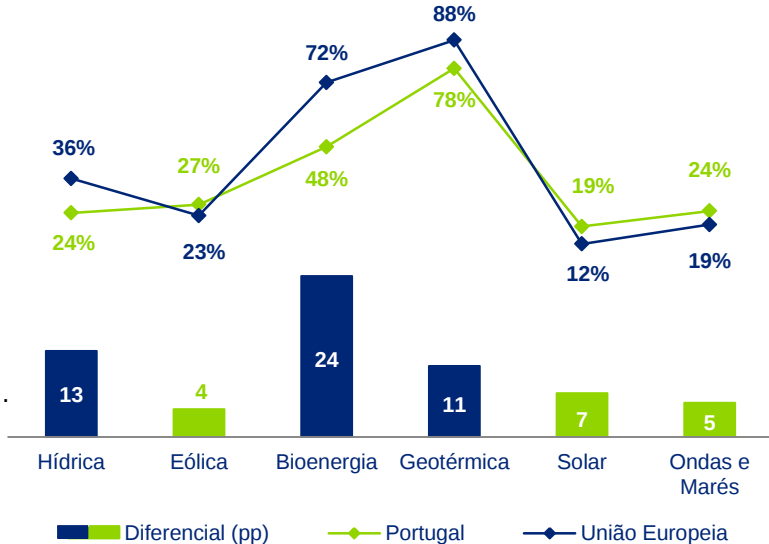
Em 2013, Portugal conseguiu maior aproveitamento das fontes Solar e Eólica do que a União Europeia

A fonte Solar, com um coeficiente de utilização de 19%, foi a fonte que obteve melhor aproveitamento em relação à União Europeia, que teve um coeficiente de apenas 12% (-7 p.p.), o que se justifica pela abundância do recurso natural em Portugal.

As outras fontes FER em que Portugal teve um aproveitamento superior à União Europeia foram a Eólica (+2 p.p.) e Ondas (+5 p.p.).

Relativamente às fontes Bioenergia (+24 p.p.), Hídrica (+12 p.p.) e Geotérmica (+11 p.p.), a União Europeia tirou melhor aproveitamento dos recursos naturais.

Quadro 1.34. Coeficientes de utilização por FER em Portugal e na União Europeia - 2013



Fonte: DGEG, Comissão Europeia (cenário de referência), REN 21 Análise Deloitte

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

A potência instalada de produção FER em Portugal irá crescer 60% até 2030, aproximando-se dos 20.000 MW de potência

Análise Deloitte

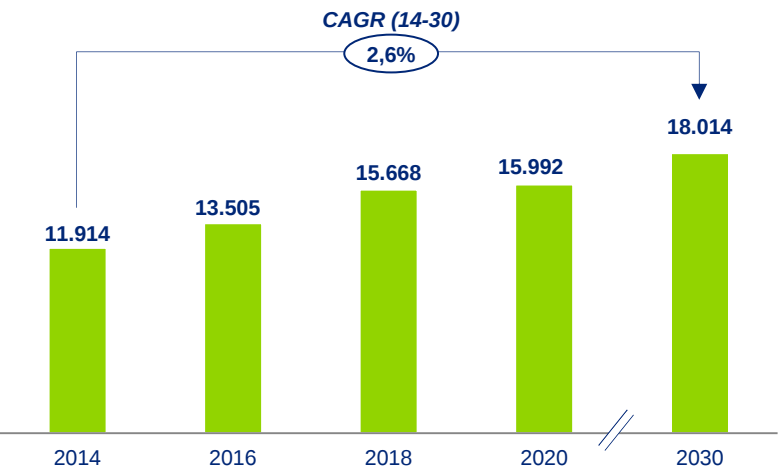
A potência instalada e a produção de energia elétrica de origem renovável em Portugal irão continuar a aumentar até 2030, embora a um ritmo menos acelerado

Entre 2014 e 2030, é estimado para Portugal um crescimento da potência renovável inferior aos registados no Mundo e União Europeia, fruto do maior grau de penetração de FER existente à data em Portugal

Até 2030, Portugal deverá continuar a investir nas FER, que se traduzirá num crescimento médio anual da potência instalada de 2,6%.

Durante os próximos 16 anos serão adicionados à atual potência instalada FER cerca de mais 7.100 MW, o que corresponde a uma variação de cerca de 50%.

Quadro 1.35. Estimativa da potência instalada FER em Portugal (MW)
Cenário Produção = Consumo



Fonte: PNAER, RMSA, DGEG, EDA, EEM, Análise Deloitte

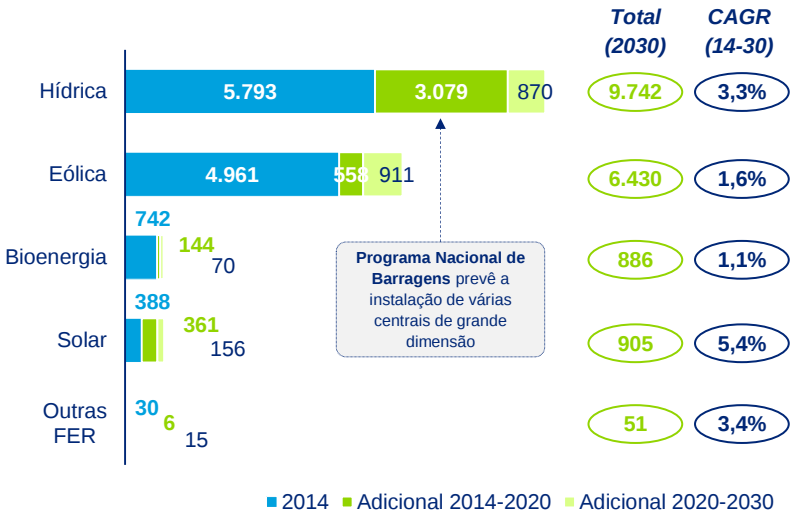
A fonte Hídrica será a principal responsável pelo incremento de potência instalada em Portugal até 2030

É expectável que a potência instalada Hídrica, motivada pelo Programa Nacional de Barragens¹, venha a aumentar 87% entre 2014 e 2030 (53% até 2020), contrariamente à tendência verificada na União Europeia.

A fonte Solar deverá ser a FER com maior incremento relativo, com um crescimento médio anual superior a 5%, ultrapassando em 2030 os 900 MW instalados (apesar de existir um potencial superior, face às condições do País e à perspetiva de evolução do autoconsumo).

No que diz respeito à fonte Eólica estima-se um crescimento de 1.469 MW entre 2014 e 2030, significativamente inferior aos 1.670 MW de crescimento registados nos últimos 5 anos.

Quadro 1.36. Evolução estimada da potência instalada por FER em Portugal (MW) - Cenário Produção = Consumo



Fonte: PNAER, RMSA, DGEG, EDA, EEM, Análise Deloitte

¹ Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidrelétrico (PNBEPH)

1. Relevância do setor de eletricidade de origem renovável

A produção FER em Portugal aproximar-se-á dos 40.000 GWh em 2030, passando a representar 68% da produção de eletricidade

Análise Deloitte

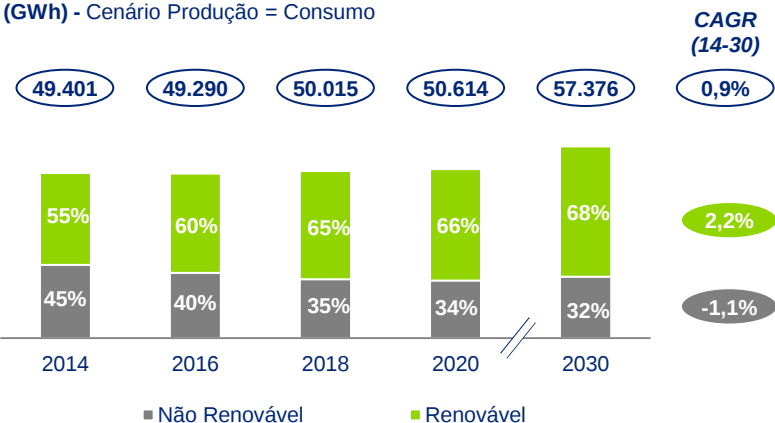
Em 2030 as FER deverão representar cerca de 68% do mix de produção nacional, mais 13 p.p. que em 2014

Contrariamente à tendência mais recente de redução da produção nacional de eletricidade, é esperado que volte a haver crescimento da produção, na ordem dos 0,9% ao ano até 2030, sendo expectável que nessa data sejam produzidos mais 8.000 GWh do que em 2014.

O aumento esperado da produção global de eletricidade será suportado pelo aumento da produção FER, que deverá crescer 42% entre 2014 e em 2030. Em contrapartida, a produção a partir de fontes não renováveis deverá reduzir-se gradualmente, resultado do descomissionamento de algumas centrais.

Esta evolução resultará no aumento do peso das renováveis no mix de produção de eletricidade para 68%, em 2030, face aos 55% estimados para 2014.

Quadro 1.37. Estimativa de evolução da produção de eletricidade em Portugal (GWh) - Cenário Produção = Consumo



Fonte: RMSA, DGEG, EDA, EEM, Análise Deloitte

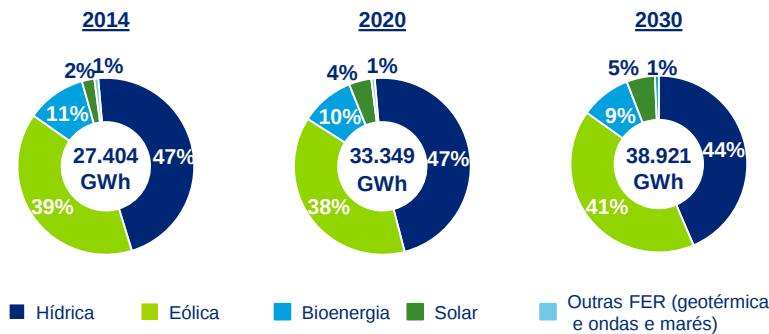
Em 2030, o mix de produção não apresentará grandes alterações face a 2014, com um ligeiro aumento de peso das fontes Solar e Eólica

No que diz respeito ao mix de produção FER esperado para 2030, não se perspetivam grandes variações nas principais fontes, verificando-se um aumento do peso da Solar, que passará a representar 5% da produção em 2030.

Em termos relativos, as fontes que se destacam com maior aumento de produção relativo entre 2014 e 2030 são as Ondas (~17x), a Solar CSP (~4x) e a Solar PV (~3x) que, devido à sua reduzida dimensão, não terão impacto significativo no mix.

Assim, em 2030, o mix de produção elétrica não terá alterações de relevo face a 2014, sendo apenas de destacar que as fontes Hídrica e Eólica continuarão a representar, conjuntamente, 85% do total de eletricidade produzida a partir das FER.

Quadro 1.38. Estimativa de evolução do mix de produção de eletricidade FER em Portugal (GWh) - Cenário Produção = Consumo



Fonte: RMSA, EEM, PNAER, APREN, Análise Deloitte

2. Impacto macroeconómico do setor

2.1. Impacto no PIB Nacional

2.2. Emprego gerado pela atividade do setor

2. Impacto macroeconómico do setor

Em 2013, o setor da eletricidade renovável contribuiu com mais de 2.700 milhões de euros para o PIB Nacional

Análise Deloitte

2.1. Impacto no PIB Nacional

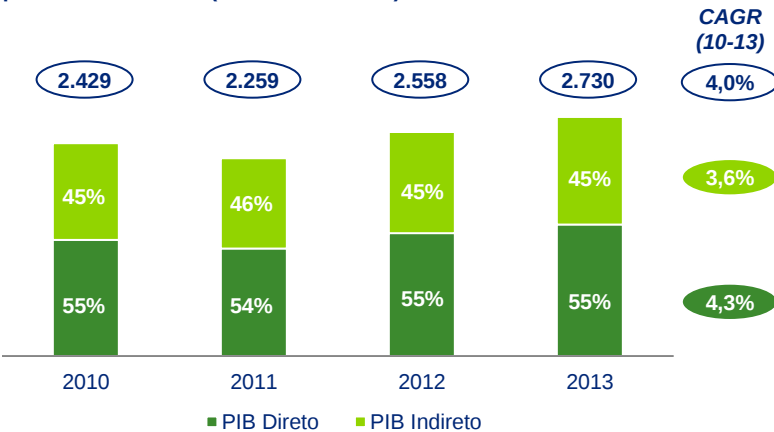
A contribuição das FER para o PIB Nacional tem vindo a aumentar sendo expectável que até 2030 supere os 4.300 milhões de euros

A contribuição do setor de eletricidade FER para o PIB Nacional cresceu nos últimos anos, representando mais de 2.700 milhões de euros em 2013

No seguimento do investimento e aposta na produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, o setor das FER tem vindo a contribuir de forma cada vez mais significativa para a geração de riqueza em Portugal.

Assim, a contribuição do setor de eletricidade FER para o PIB atingiu aproximadamente 2.700 milhões de euros em 2013 tendo, desde 2010, crescido em média 4% ao ano, o que corresponde a uma contribuição média adicional de cerca de 100 milhões de euros por ano.

Quadro 2.1. Evolução da contribuição total do setor de eletricidade FER para o PIB Nacional (milhões de euros)



Fonte: Players do setor das FER, Dow Jones, Análise Deloitte

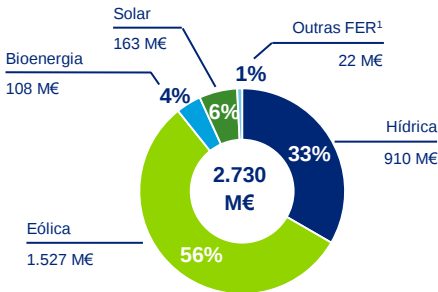
Esta contribuição tem origem na sua maior parte (~55%) no impacto direto resultante da contribuição dos operadores e fabricantes, estando o impacto indireto relacionado com os restantes setores de atividade, incluindo prestadores de serviços na área da energia.

A fonte que registou maior contributo para o PIB Nacional foi a Eólica (56%), decorrente do aumento verificado na potência instalada e respetiva produção

Em 2013, a Eólica foi a fonte de energia de maior contribuição no PIB Nacional (56% do total do setor) através da geração de 1.527 milhões de euros de riqueza, o que se justifica dado o incremento de potência instalada e aumento de produção verificados.

A fonte Hídrica foi a segunda maior contribuidora para o impacto do setor no PIB nacional (33%), ao gerar direta e indiretamente cerca de 910 milhões de euros em 2013.

Quadro 2.2. Distribuição da contribuição total para o PIB Nacional por FER em 2013



¹ Inclui Geotérmica e Ondas

Fonte: Players do setor das FER, Dow Jones, Análise Deloitte

2. Impacto macroeconómico do setor

O Solar é o subsector FER que apresenta maior contribuição para o PIB com uma média de mais de 550 mil € por MW instalado

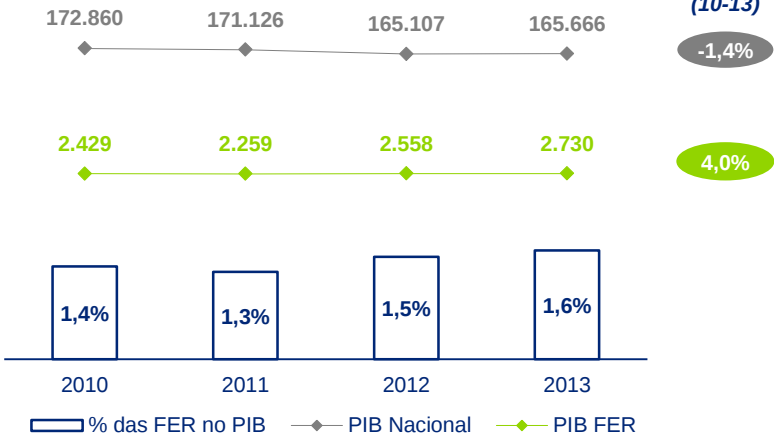
Análise Deloitte

O peso da contribuição das FER para o PIB nacional tem vindo a crescer, tendo atingido 1,6% em 2013

Nos últimos anos, o peso no PIB nacional do setor da eletricidade a partir de fontes de energia renovável aumentou, fruto de um crescimento médio da contribuição das FER de 4,0% ao ano, representando em 2013 cerca de 1,6% do PIB nacional.

Esta evolução está relacionada com o aumento do peso do setor da eletricidade de origem renovável na produção nacional de eletricidade, bem como à quebra do PIB nacional que, em 2013, foi 4% inferior ao de 2010.

Quadro 2.3. Evolução do PIB Nacional e PIB das Renováveis em Portugal (milhões de euros)



A fonte de eletricidade renovável com maior contribuição para o PIB por MW instalado é a fonte Solar

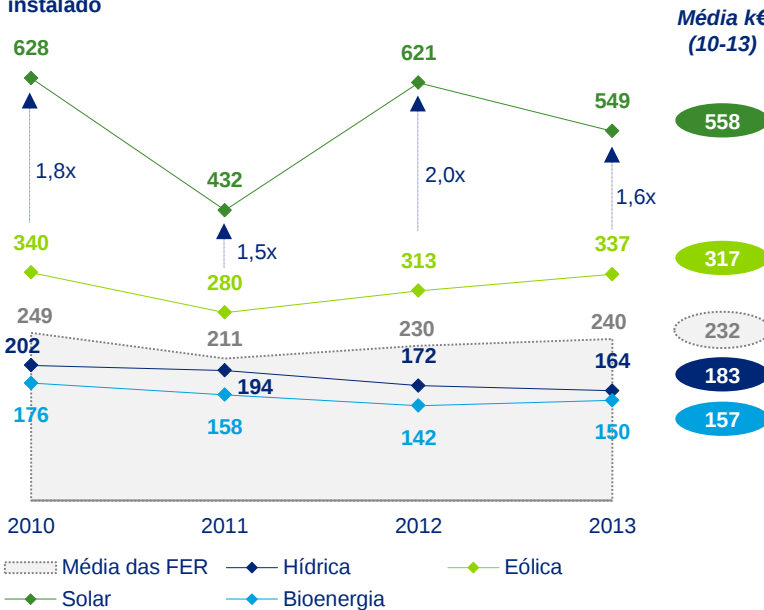
A contribuição média das FER por MW instalado fixou-se nos 232 mil €, sendo que a fonte de eletricidade renovável com o

rácio k€/MW mais elevado foi a fonte Solar com uma média de 558 mil € por cada MW instalado nos últimos 4 anos (+326 mil €/MW do que a média das FER). A fonte Eólica foi a segunda fonte com maior contribuição por MW instalado, com uma média de 317 mil €/MW.

Os rácios das fontes Solar e Eólica são influenciados positivamente pela presença local de fabricantes de ambos os setores (painéis fotovoltaicos e aerogeradores respetivamente).

A fonte Hídrica (média de 183 mil €/MW) e a Bioenergia (média de 157 mil €/MW) tiveram em média uma contribuição para o PIB por MW inferior à Solar numa proporção de 3,0 e 3,6, respetivamente.

Quadro 2.4. Evolução do rácio de k€ gerados para o PIB por MW instalado



2. Impacto macroeconómico do setor

Estima-se que a contribuição do setor de eletricidade FER para o PIB continue a crescer entre 2014 e 2030, atingindo mais de 4.300 milhões de euros em 2030

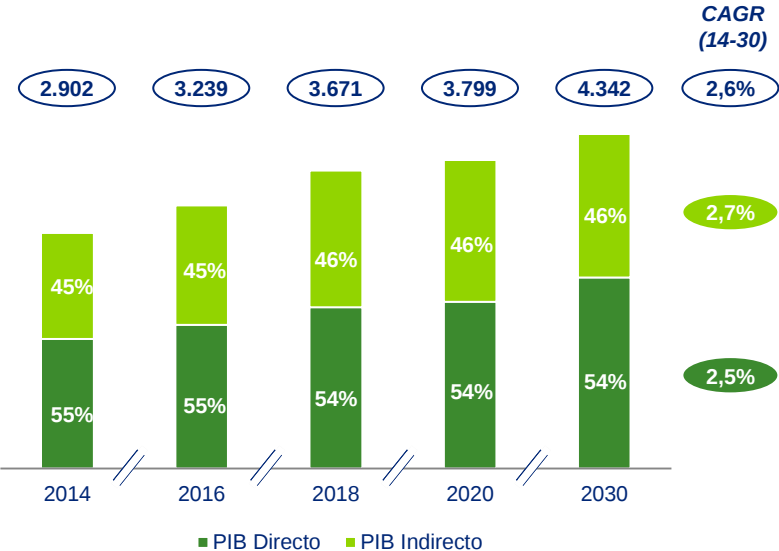
Análise Deloitte

Até 2030 perspectiva-se que a contribuição do setor de eletricidade FER para o PIB Nacional continue a crescer a uma média anual de 2,7%

A contribuição do setor de eletricidade FER para o PIB Nacional deverá continuar a crescer até 2030 (embora a um crescimento médio inferior em 0,9 p.p. ao dos últimos 4 anos). É esperado que entre 2014 e 2030 se venha a verificar um aumento de 50% nessa contribuição, atingindo os 4.342 milhões em 2030.

Este crescimento, bem como o *mix* de contribuição por fonte de origem renovável, está diretamente relacionado com os aumentos previstos ao nível da potência instalada e da produção.

Quadro 2.5. Estimativa da contribuição total do setor de eletricidade FER para o PIB Nacional (milhões de euros)



Fonte: Players do setor das FER, Dow Jones, Análise Deloitte

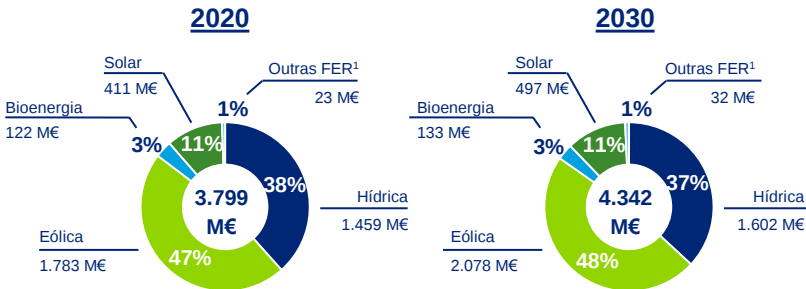
Perspetiva-se que em 2030 a Eólica continue a ser a FER com a maior contribuição para o PIB Nacional, embora o seu peso na contribuição das FER seja menor face a 2013

O crescimento da contribuição do setor de eletricidade FER para o PIB Nacional, bem como o *mix* de contribuição, estão diretamente relacionados com os aumentos de potência instalada e de produção previstos para cada uma das fontes.

Assim, comparando a contribuição das várias fontes FER para o PIB nacional em 2013 com as estimativas para 2030, verifica-se que o peso da fonte Hídrica deverá aumentar cerca de 4 p.p. e o da fonte Solar cerca de 5 p.p., por contrapartida da redução de peso esperada para a fonte Eólica, que deverá diminuir o seu peso na contribuição para 48% (-8 p.p. que em 2013).

Apesar de um crescimento mais modesto da contribuição das FER, em 2030 prevê-se que a fonte Eólica, à semelhança de 2013, continue como a FER com maior impacto no PIB.

Quadro 2.6. Distribuição da contribuição total para o PIB Nacional por FER em 2020 e 2030



¹ Inclui Geotérmica e Ondas

Fonte: Players do setor das FER, Dow Jones, Análise Deloitte

2. Impacto macroeconómico do setor

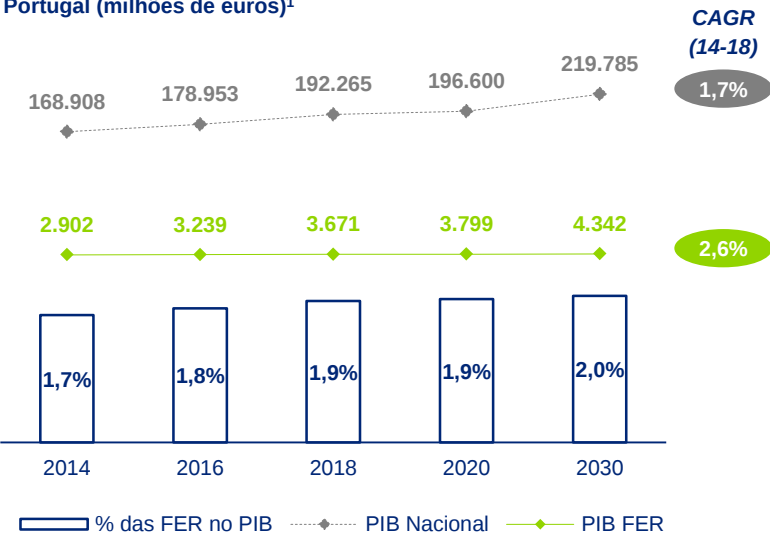
Entre 2014 e 2030, é esperado que a contribuição das FER para o PIB cresça a uma média anual (2,6%/ano) superior à do PIB nacional (1,7%/ano)

Análise Deloitte

Até 2030 a contribuição das FER para o PIB deverá alcançar cerca de 2,3% do PIB nacional

Entre 2014 e 2030, é esperado que a contribuição das FER para o PIB cresça a uma média anual (2,6%/ano) superior à do PIB nacional (1,7%/ano), o que se irá refletir num aumento de peso das FER no total da riqueza gerada em Portugal.

Quadro 2.7. Estimativa de evolução do PIB Nacional e PIB das FER em Portugal (milhões de euros)¹



Fonte: FMI, Análise Deloitte

¹ A partir de 2018 foi assumida a taxa de crescimento médio anual de 1,1% (referente ao intervalo entre 2008 e a projecção do FMI para 2018)

2. Impacto macroeconómico do setor

Até 2013, o setor da eletricidade renovável contribuiu para a criação de mais de 40 mil empregos em Portugal

Análise Deloitte

2.2. Emprego gerado pela atividade do setor

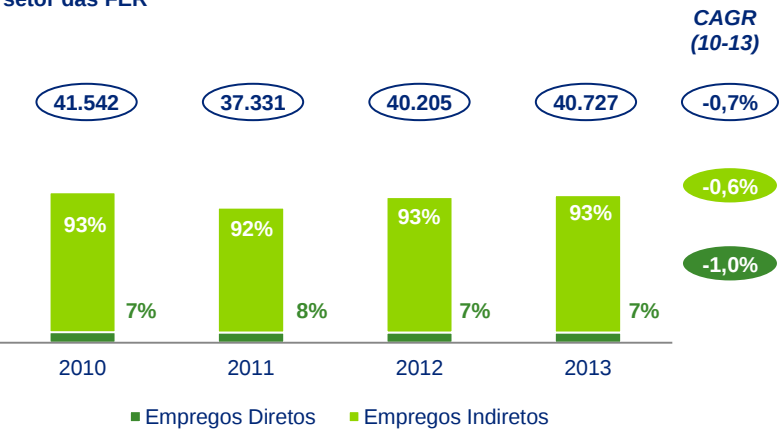
Até 2013 as FER foram responsáveis pela geração de mais de 40.000 empregos sendo expectável que esse valor suba para cerca de 67.000 até 2030

Entre 2010 e 2013 o número de empregos gerados pelas FER não sofreu grandes alterações

O emprego direto e indireto gerado pelo setor de eletricidade de origem renovável manteve-se estável nos últimos 4 anos, registando valores na ordem dos 40.000 postos de trabalho gerados.

Em 2011 verificou-se uma quebra ao nível do emprego gerado indiretamente (menos cerca de 4.000 empregos), devido à redução do PIB das FER verificada nesse ano em Portugal.

Quadro 2.8. Evolução do emprego gerado direta e indiretamente pelo setor das FER



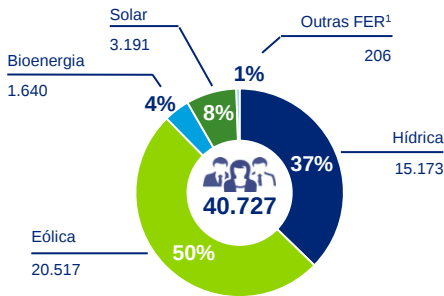
Fonte: Players do setor das FER, Dow Jones, Análise Deloitte

As fontes Eólica e Hídrica contribuíram com cerca de 90% dos empregos gerados

Em 2013, as fontes Eólica e Hídrica representaram 50% e 37% da contribuição para a geração de emprego por FER, respetivamente. Em conjunto, as duas fontes de energia, representam cerca de 90% dos empregos gerados direta e indiretamente pelo setor.

O aumento verificado de potência instalada Eólica, associado às unidades fabris existentes no nosso País, são as principais causas para a preponderância desta fonte na geração de empregos.

Quadro 2.9. Distribuição da contribuição total para a geração de emprego por Fonte de Energia Renovável em 2013



Fonte: Players do setor das FER, Dow Jones, Análise Deloitte

¹ Inclui Geotérmica e Ondas

2. Impacto macroeconómico do setor

O PIB por trabalhador do setor é superior à média do País, ascendendo a cerca de 67,0 mil € por trabalhador em 2013

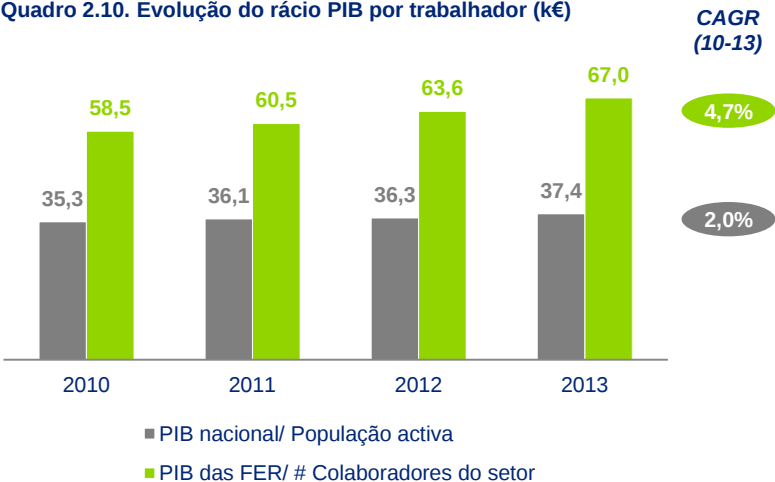
Análise Deloitte

Entre 2010 e 2013, o rácio do PIB gerado por trabalhador do setor das FER aumentou cerca de 15%

Entre 2010 e 2013, a contribuição da população ativa para o PIB nacional aumentou cerca de 2,0% ao ano sendo que cada trabalhador português gerou, em média, cerca de 37,4 mil € para o PIB em 2013.

No que diz respeito ao setor das FER, verificou-se uma tendência de crescimento maior (4,7% ao ano) que resultou numa contribuição de cerca de 67,0 mil € por trabalhador em 2013., mais 80% que a média do país, devido a este ser um setor capital intensivo

Quadro 2.10. Evolução do rácio PIB por trabalhador (k€)



Fonte: Players do setor das FER, Dow Jones, Pordata, Análise Deloitte

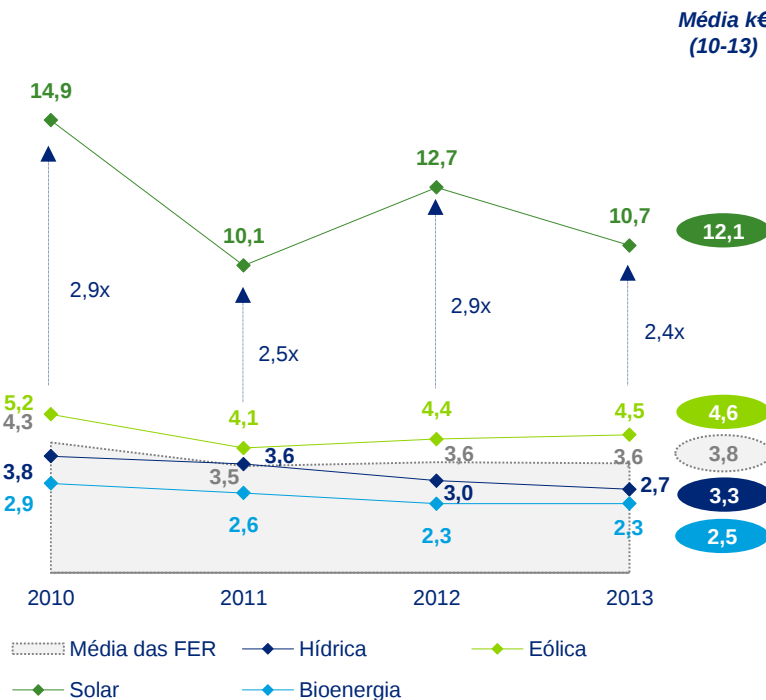
As FER registaram nos últimos 4 anos uma redução superior a 10% no rácio de empregos gerados por MW instalado

As FER apresentaram em 2013 uma média de 3,8 colaboradores por MW instalado, tendo-se verificado nos últimos 4 anos um decréscimo médio de 10% neste rácio.

A fonte Solar foi a FER que gerou maior número de empregos por MW instalado (em média 12, empregos nos últimos 4 anos), com um rácio médio 2,6x superior ao da Eólica. Os rácios das fontes Solar e Eólica são influenciados positivamente pela presença local de fabricantes de ambos os setores.

Tal como no rácio de k€ gerados para o PIB por MW instalado, a fonte Eólica foi a que apresentou a menor redução deste rácio nos últimos 4 anos (-11,5%).

Quadro 2.11. Evolução do rácio do emprego (direto e indireto) por MW instalado



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

2. Impacto macroeconómico do setor

Até 2030, o número de empregos criados pelo o setor da eletricidade renovável deverá aproximar-se dos 67 mil

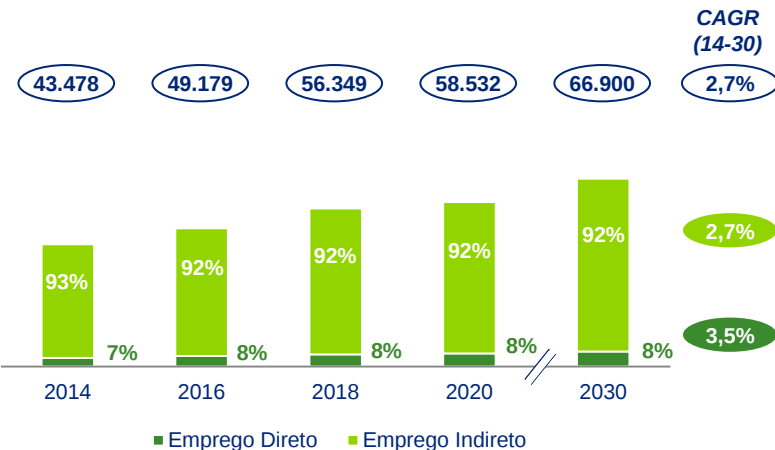
Análise Deloitte

Em 2030, o setor da eletricidade renovável deverá ser responsável por 66.900 empregos

Até 2030, é esperado que o emprego gerado pelo setor das FER continue a crescer, em média, 2,7% ao ano, acompanhando a evolução esperada em termos de potência instalada e produção das FER.

Entre 2014 e 2030, as FER deverão gerar um adicional de 23.422 empregos (+54%). Neste período, deverá verificar-se o crescimento dos empregos gerados de forma direta e indireta, a taxas de crescimento médio anual de 2,7% e 3,5%, respetivamente.

Quadro 2.12. Estimativa da geração de emprego do setor de eletricidade FER

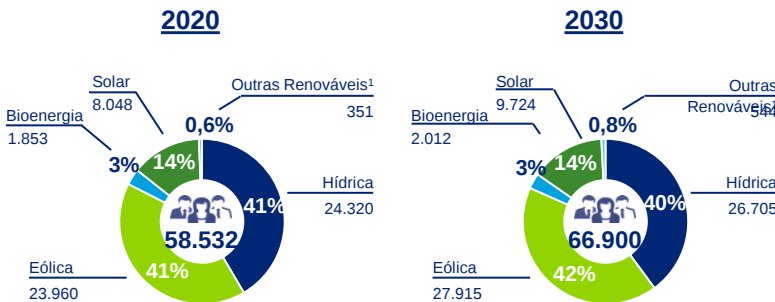


Fonte: Players do setor das FER, Dow Jones, Análise Deloitte

Apesar da redução verificada, em 2030 a Eólica continuará a ser, a FER responsável pela geração de mais empregos

Em termos de relevância das várias fontes de energia, estima-se que o emprego gerado direta e indiretamente pela fonte Solar aumente 6 p.p. face a 2013, por contrapartida da redução do peso da fonte Eólica (-8 p.p.), devido à evolução da potência instalada de cada uma das fontes e ao maior rácio de geração de emprego por MW instalado da fonte solar.

Quadro 2.13. Distribuição da geração de emprego por Fonte de Energia Renovável em 2020 e 2030



Fonte: Players do setor das FER, Dow Jones, Análise Deloitte

¹ Inclui Geotérmica e Ondas

3. Impacto ambiental do setor

3. Impacto ambiental do setor

Em 2013, a produção de eletricidade a partir de FER permitiu evitar a emissão de 10,6 milhões ton CO₂ para o meio ambiente

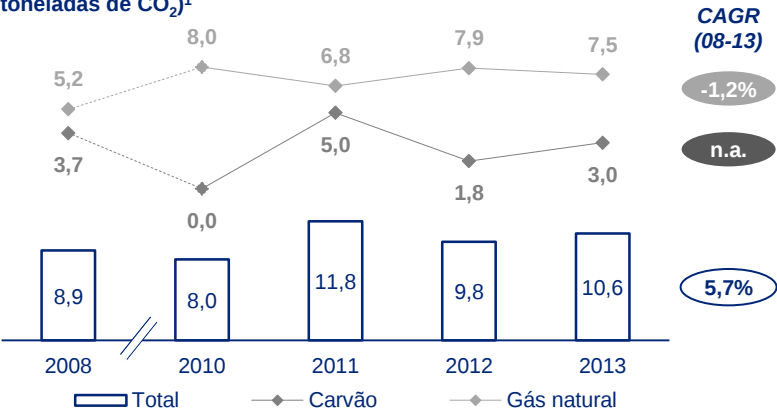
Análise Deloitte

A eletricidade renovável, ao substituir fontes mais poluentes, permite evitar emissões de gases com efeito de estufa

As emissões evitadas apresentam um balanço crescente entre 2010 e 2013, fruto da maior produção FER

O aumento de produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, por contrapartida da redução da produção de fontes não renováveis, resultou num maior volume de emissões de CO₂ evitadas entre 2010 e 2013 (crescimento de 5,7%/ano), totalizando mais de 40 milhões de toneladas no período.

Quadro 3.1. Total de emissões evitadas pela produção FER (milhões de toneladas de CO₂)¹



Fonte: ERSE, Análise Deloitte

Dos últimos anos em análise, 2011 foi o ano com maior volume de emissões evitadas (11,8 milhões de toneladas de CO₂), devido à maior disponibilidade de potência nas centrais a carvão nesse ano, que, caso não houvesse FER, teria sido utilizada para a produção de eletricidade. Como o carvão tem um coeficiente de emissão de CO₂ superior ao gás natural, o volume de emissões evitadas desse ano registou um pico.

¹ O mix de produção de eletricidade alternativo (caso não houvesse FER) foi estimado tendo por base o pressuposto de utilização da potência instalada de carvão disponível em cada ano (até às 8.000 horas), sendo a restante produção necessária garantida através da produção das centrais a gás natural.

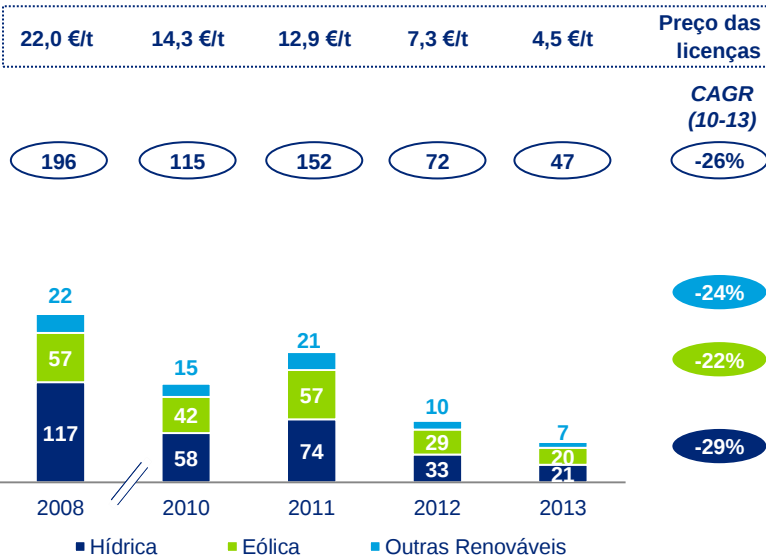
As poupanças em licenças de emissão associadas à produção de eletricidade renovável têm vindo a diminuir entre 2010 e 2013, devido à redução do preço das licenças

A poupança associada às emissões evitadas está diretamente relacionada com o preço das respetivas licenças de emissão.

Este preço tem variado significativamente nos últimos anos, tendo em 2013 sido 70% inferior ao verificado em 2010, o que naturalmente contribui para as variações ocorridas nos custos evitados com emissões de CO₂.

Por esse facto, apesar do maior volume de emissões de CO₂ evitadas em 2013 (+2,6 milhões de toneladas que em 2010), os custos evitados com licenças foram inferiores, representando cerca de 40% do valor verificado em 2010.

Quadro 3.2. Total de custos evitados com licenças de CO₂ devido à produção FER (milhões de euros)



Fonte: Sendeco2, Análise Deloitte

3. Impacto ambiental do setor

Perspetiva-se que o valor acumulado das emissões de CO₂ evitadas até 2030 ascenda a quase 3.300 milhões de euros

Análise Deloitte

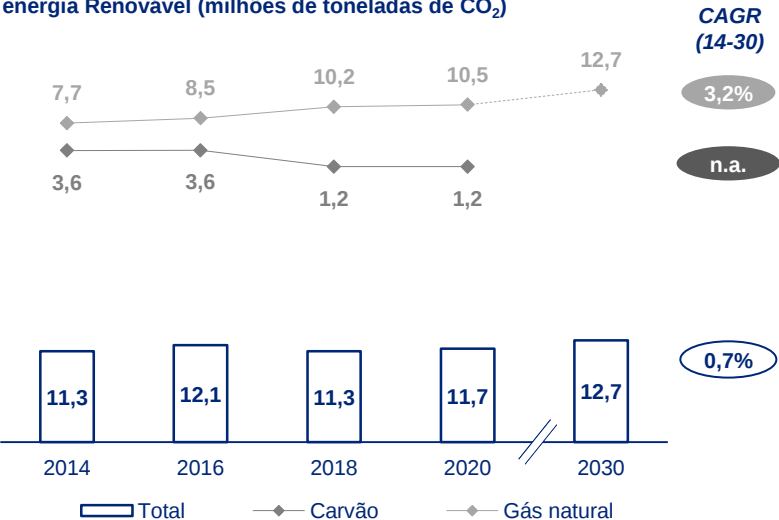
Entre 2014 e 2030 , estima-se que deverão ser evitadas mais de 200 milhões de toneladas de CO₂

Entre 2014 e 2030 é esperado que as emissões evitadas de CO₂ continuem a aumentar a um ritmo de 0,7% ao ano, inferior aos 2,2% ao ano esperados para o aumento de produção FER.

Efetivamente, apesar do aumento de produção FER, que pressupõe um aumento das emissões evitadas, o descomissionamento previsto das centrais a carvão (Sines em 2018 e Pego em 2021), fará com que o gás natural passe a ser a fonte alternativa às FER.

Este aspeto também leva à redução das emissões de CO₂ evitadas, pelo facto de o gás natural ter associado um fator de emissão inferior ao do carvão por MWh produzido.

Quadro 3.3. Estimativa do total de emissões evitadas pela produção de energia Renovável (milhões de toneladas de CO₂)

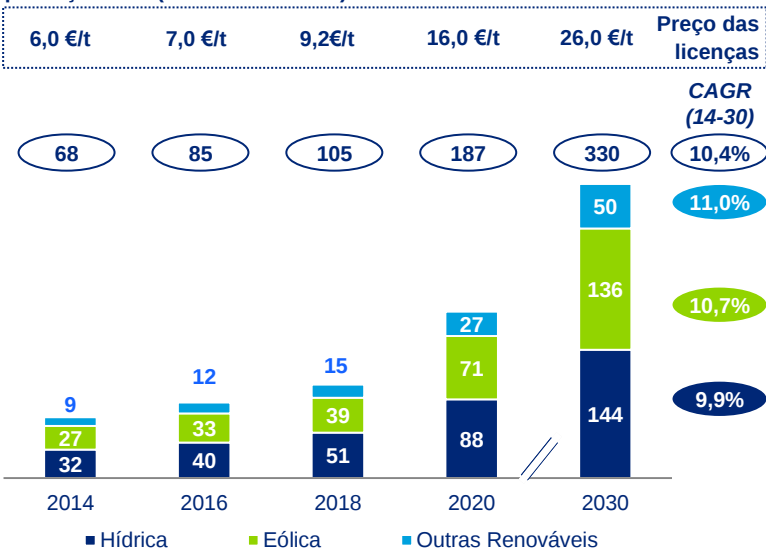


Em 2030, a produção de eletricidade renovável permitirá uma poupança de cerca de 330 milhões de euros

Entre 2014 e 2030, o valor dos custos evitados com emissões de CO₂ irá aumentar mais do que proporcionalmente face à variação prevista para o volume de emissões evitadas, uma vez que se perspetiva um aumento do preço das licenças de emissão que, em 2030, deverão ser 4x mais elevadas do que em 2014.

Entre 2014 e 2030, motivado pelo aumento de produção de eletricidade FER e pelo aumento de preço das licenças de CO₂, estima-se que deverão ser poupados mais de 3.260 M€, referentes a cerca de 200 milhões de toneladas de CO₂ evitadas no período.

Quadro 3.4. Estimativa de custos evitados com licenças de CO₂ devido à produção FER (milhões de euros)



4. Impacto do setor na dependência energética

4. Impacto do setor na dependência energética

Em 2013 foram evitadas importações de matérias primas para produção de eletricidade no valor de 1.479 milhões de euros

Análise Deloitte

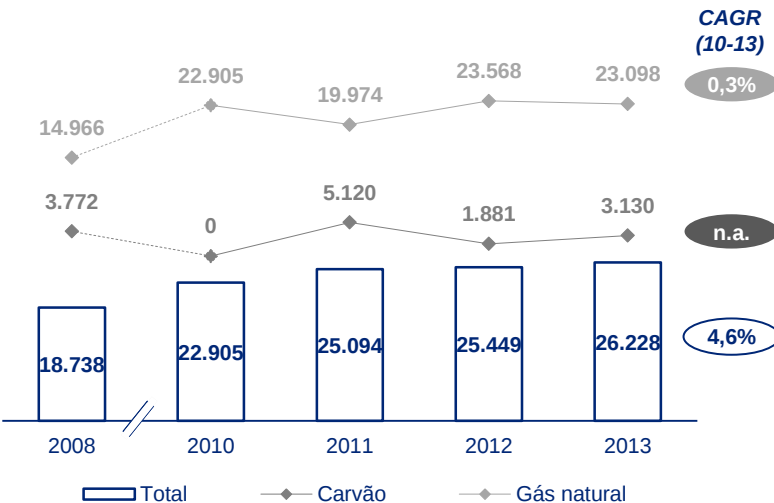
A produção de eletricidade de origem renovável tem um impacto positivo na balança comercial e na diminuição da taxa de dependência energética

Entre 2010 e 2013, as importações evitadas tiveram um aumento de cerca de 15%

Como resultado do aumento de produção FER entre 2010 e 2013, as importações de matérias primas evitadas tiveram um aumento de 15%, o correspondente a um crescimento médio anual de 4,6%.

Caso não existisse produção FER, a elevada taxa de utilização das centrais a carvão na produção de eletricidade¹ teria resultado na necessidade de recorrer às centrais a gás natural. Esta situação teria como consequência um aumento das importações de gás natural.

Quadro 4.1. Evolução das importações evitadas (GWh)



Fonte: DGEG, IEA, Análise Deloitte

¹ Assumindo um coeficiente utilização máximo equivalente a 8.000 horas

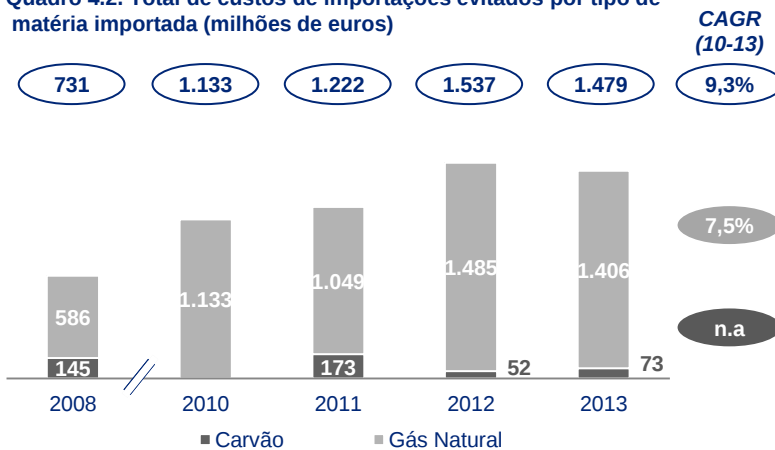
Em 2013, foram evitados 1.479 milhões de euros em importações de matérias primas para produção de eletricidade

Entre 2010 e 2013, foram poupados quase 5.400M€ com importação de matérias primas decorrentes da potência de produção de eletricidade de origem renovável.

As poupanças associadas às importações evitadas tiveram um crescimento médio anual superior ao verificado na produção FER (+4,7 p.p.), devido ao aumento do peso do gás natural na tecnologia substituída e ao seu custo mais elevado, quando comparado com o carvão, bem como ao facto de o preço da tonelada de carvão ser mais elevado em 2010 face a 2013.

No período em análise, 2012 foi o ano com maior poupança, devido ao elevado coeficiente de utilização do carvão nesse ano, que resultaria na necessidade de produzir eletricidade a partir de gás natural, com um custo por GWh superior.

Quadro 4.2. Total de custos de importações evitadas por tipo de matéria importada (milhões de euros)



Fonte: DGEG, IEA, Análise Deloitte

4. Impacto do setor na dependência energética

Estima-se que entre 2014 e 2030 o valor acumulado de importações evitadas ascenda a 13.000 milhões de euros

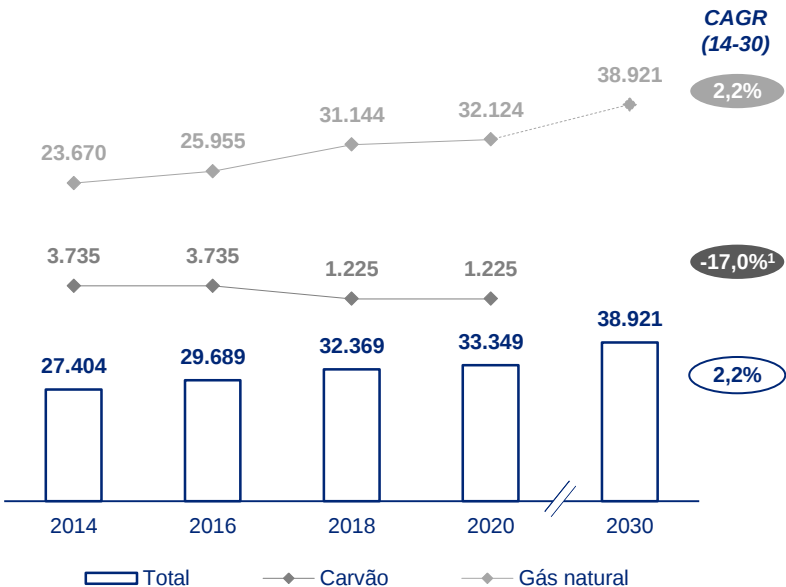
Análise Deloitte

No período de 2014 a 2030, estima-se que as importações evitadas continuem a crescer em média 2,2% ao ano

Em 2030 estima-se evitar a importação de 38.921 GWh (o equivalente a mais de 80% da produção de 2013), resultando numa poupança de cerca de 2.750 milhões de euros..

Como consequência do descomissionamento previsto para as centrais de carvão de Sines e Pego, está previsto que em 2030 o gás natural seja a principal fonte de energia não renovável e, consequentemente, o maior contribuinte para o aumento do volume de importações evitadas.

Quadro 4.3. Estimativa de evolução das importações evitadas (GWh)



Fonte: DGEG, IEA, RMSA, Análise Deloitte

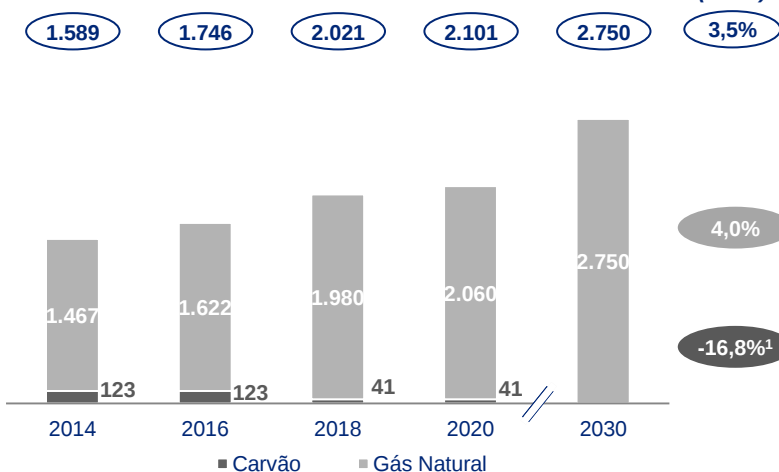
¹ CAGR 2014-2020

Entre 2014 e 2030, a produção de eletricidade renovável deverá resultar em poupanças de mais de 37.700 milhões de euros relativas a importações evitadas de matérias primas

As alterações previstas na potência instalada não renovável, que prevêem o descomissionamento de todas as centrais a carvão até 2021, contribuem para o aumento previsto para as poupanças até 2030. Com a reduzida (ou nenhuma) potência instalada de carvão disponível, a produção assegurada pelas FER teria de ser garantida pelas centrais de gás natural, que têm um custo por GWh superior ao carvão, o que se traduz em poupanças adicionais.

Em 2030 as poupanças com importações evitadas deverão ser superiores a 2.750 M€, mais 73% que o valor previsto para 2014.

Quadro 4.4. Estimativa do total de custos de importações evitados por tipo de matéria importada (milhões de euros)



Fonte: DGEG, IEA, RMSA, Análise Deloitte

¹ CAGR 2014-2020

4. Impacto do setor na dependência energética

A aposta na produção de eletricidade renovável tem um impacto relevante e crescente na redução da taxa de dependência energética de Portugal

Análise Deloitte

A aposta na produção de eletricidade através das FER motivou a redução da taxa de dependência energética, sendo expectável que esta continue a descer até 2030

A redução da produção de eletricidade a partir de combustíveis fósseis que deriva do aumento da produção através de fontes renováveis, resultou na redução do consumo de matérias primas (como o carvão e o gás natural) diminuindo, dessa forma, as respetivas importações.

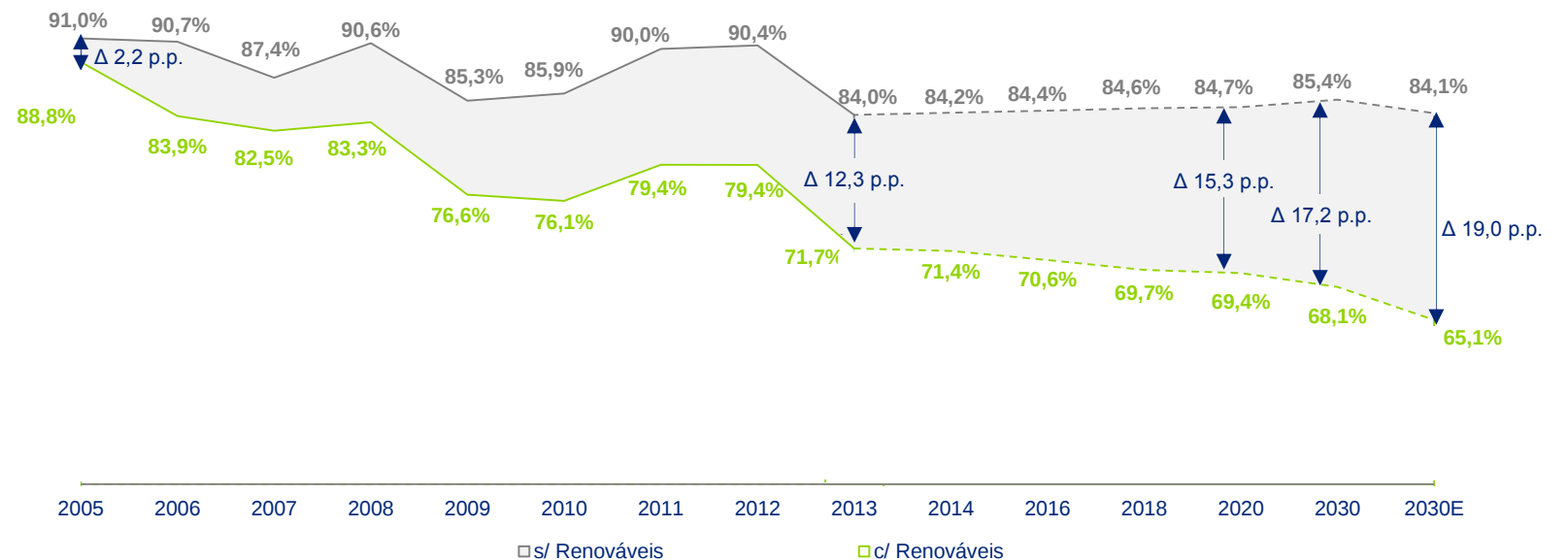
Essa alteração, associada à eletricidade de fonte renovável, tem vindo a contribuir para diminuir a taxa de dependência energética, que atingiu 71,7% em 2013 (menos 4,4 p.p. que em 2010).

Caso não existisse produção de eletricidade gerada a partir de fontes renováveis, a taxa de dependência energética de 2013 teria sido 12,3 p.p. superior (mais 10,1 p.p. face ao diferencial verificado em 2005).

Esta tendência irá continuar, devendo a contribuição da eletricidade renovável para a redução da taxa de dependência energética atingir 15,3p.p, considerando apenas as alterações na produção e importação/ exportação de eletricidade.

Seguindo essa evolução, em 2030 é expectável que a taxa de dependência energética seja de 68,1%, 17,3 p.p. inferior ao que seria caso não existissem FER.

Quadro 4.4. Impacto na evolução da taxa de dependência energética (taxa real vs taxa estimada s/ FER)



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.

Fonte: DGEG, Análise Deloitte

5. Comparação com estudo anterior

5. Comparação com estudo anterior

O contexto económico-financeiro do País nos últimos anos limitou o crescimento para o setor das FER estimado no estudo anterior

Análise Deloitte

Em 2009 a Deloitte e a APREN desenvolveram um estudo de avaliação do impacto macroeconómico do sector das energias renováveis em Portugal, tendo sido analisado o período entre 2005 e 2015.

A potência instalada FER prevista no estudo anterior foi condicionada pelo contexto económico-financeiro

O menor crescimento da potência instalada resultou num impacto inferior para o PIB e para o número de empregos

No estudo anterior previa-se uma evolução da potência instalada abaixo da que se verificou até 2011 e acima da que se verificou

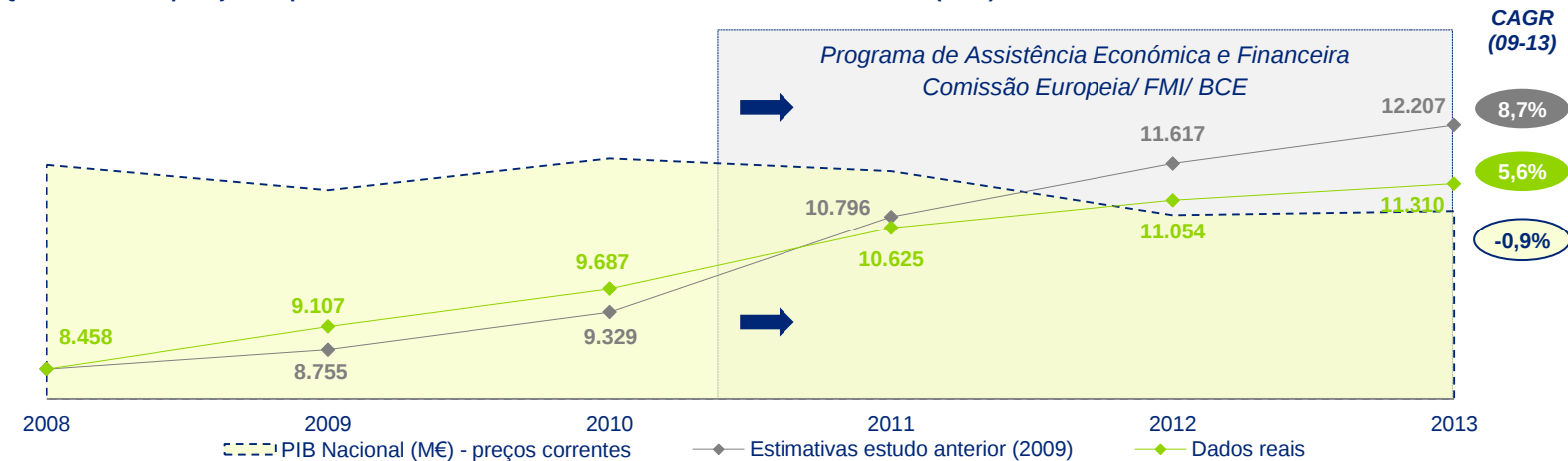
entre 2011 e 2013 (-23,9% de potência adicional de 2009 a 2013).

Esta inflexão no crescimento deve-se aos impactos da crise económico-financeira e ao início do Programa de Assistência Económica e Financeira em 2011.

No que toca ao impacto no PIB entre 2009 e 2013, o menor crescimento das FER verificado resultou numa contribuição 17,6% inferior à prevista no estudo anterior.

Devido à menor potência instalada face ao estimado, o setor das FER gerou menos 10.172 empregos do que o previsto.

Quadro 5.1. Comparação da potência instalada FER real com a estimada no estudo anterior (2009)



	Verificado	Estimado no Estudo 2009	Δ
Potência instalada adicional (MW de 2009 a 2013)	2.852	3.749	-23,9%
Impacto no PIB Nacional (M€ acumulados entre 2009 e 2013)	12.019	14.589	-17,6%
Emprego gerado pela atividade do setor em 2013	40.727	50.899	-20,0%

Fonte: DGEG, Estudo do impacto macroeconómico do setor das energias renováveis em Portugal (2009), Análise Deloitte

5. Comparação com estudo anterior

As diferenças face às estimativas verificaram-se sobretudo nas fontes Eólica e Hídrica, que, em conjunto, têm menos cerca de 1.000 MW instalados em 2013

Análise Deloitte

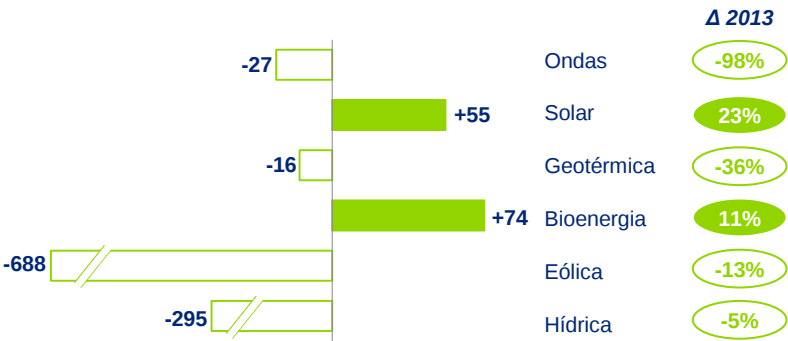
As fontes Bioenergia e Solar foram as únicas FER que superaram as estimativas de potência instalada para 2013

Em 2013, com excepção da fonte Solar (+55 MW) e da Bioenergia (+74 MW), as restantes fontes registaram potências instaladas inferiores ao que tinha sido estimado no estudo anterior.

A fonte Eólica foi a FER onde esta diferença foi mais acentuada, com quase menos 700 MW em relação ao que tinha sido previsto.

A fonte Hídrica teve igualmente um crescimento que ficou aquém do esperado, com menos 295 MW instalados face ao total de potência instalada estimada para a fonte em 2013 (-5%) .

Quadro 5.2. Diferencial de potência instalada real por FER (2013) em relação ao estimado no estudo anterior (MW)



Fonte: DGEG, Estudo do impacto macroeconómico do setor das energias renováveis em Portugal (2009), Análise Deloitte

6. Cenário exportador (2030E)

6. Cenário exportador (2030E)

Num cenário exportador seria necessário aumentar a produção de eletricidade tanto por via das FER como de fontes não renováveis

Análise Deloitte

Num cenário de maior produção de eletricidade, em que 10% dessa produção seria exportada, os benefícios associados às FER seriam ainda maiores

Para este cenário seria necessário aumentar a produção de eletricidade tanto por via das FER (Solar) como de fontes não renováveis (gás natural)

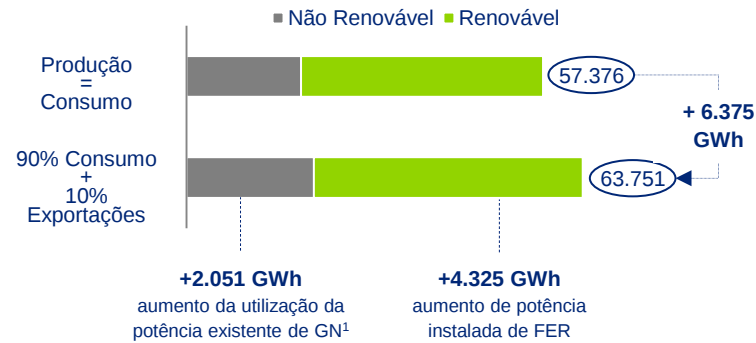
As perspetivas de evolução para o setor da eletricidade renovável em Portugal, bem como o aumento previsto para as interligações existentes entre Portugal e Espanha, e entre Espanha e França, potencia a oportunidade de Portugal poder exportar parte da eletricidade que produz.

Nesse contexto, foi realizada uma análise extra dos impactos referidos para um cenário em que Portugal exportasse 10% da sua produção de eletricidade em 2030.

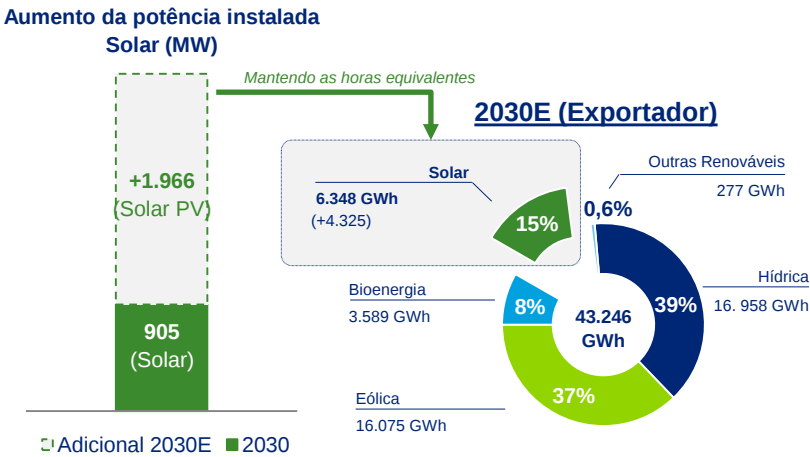
Assumindo que num cenário exportador se manteria o mix de produção renovável/ não renovável previsto para 2030, para dar resposta ao aumento de produção necessário à exportação, teria de se aumentar o coeficiente de utilização das centrais de gás natural (+6p.p) e, por outro lado, aumentar a potência de produção a partir das FER (assumindo que não poderia existir produção adicional da potência renovável existente, pelo facto dos coeficientes de utilização estarem próximos da máxima eficiência).

Nesse contexto, o acréscimo de produção deveria ser assegurado pela fonte Solar. Face ao elevado peso das fontes Hídrica e Eólica no mix de produção, à redução de custo que se perspetiva para a tecnologia solar fotovoltaica (PV) e ao elevado potencial solar existente em Portugal, considerou-se que a produção adicional de FER seria assegurada a partir de solar PV. Este pressuposto implicaria um aumento de 1.966 MW da potência solar PV. Neste cenário, a produção Solar representaria 15% do total do mix das FER, em oposição aos 5% estimados no cenário base (produção= consumo).

Quadro 6.1. Estimativa de produção de eletricidade em Portugal num cenário exportador (2030E)



Quadro 6.2. Estimativa do mix de produção FER em Portugal num cenário exportador (2030E)



¹ aumentando o seu coeficiente de utilização de 62% (2030E) para 70%
² assumindo que os coeficientes de utilização à data já consideram níveis de eficiência otimizados
Fonte: RMSA, DGEG, EDA, EEM, APREN, Análise Deloitte

6. Cenário exportador (2030E)

O cenário exportador permitiria aumentar ainda mais os benefícios associados à produção a partir de fontes renováveis

Análise Deloitte

O cenário exportador resultaria num aumento de cerca de 1.080 M€ do PIB das FER em 2030, aumento proveniente do subsector Solar

Com o aumento de potência instalada Solar previsto no cenário exportador, os impactos estimados seriam maiores, nomeadamente no que diz respeito ao impacto no PIB, na geração de emprego, nas emissões de CO₂ e na redução da taxa de dependência energética.

Relativamente ao impacto no PIB estimado para 2030, as FER passariam a contribuir com mais de 1.080 M€, o que representa um aumento de 25% relativamente ao cenário base (produção = consumo).

O aumento da potência instalada Solar seria também responsável pela geração de 21.123 novos empregos no setor das FER (+32% face ao cenário base). Este incremento justifica-se pelo previsível crescimento a nível dos fabricantes, comercializadores e prestadores de serviço, bem como de todos os setores que beneficiem indiretamente do aumento de atividade do subsector Solar.

Em 2030, o aumento de produção FER associado ao cenário exportador resultaria também num aumento das poupanças em emissões de CO₂ de cerca de 37 M€ (caso não se verificasse, em simultâneo, um aumento de produção fóssil, essa poupança seria de 54 M€).

O cenário exportador resultaria ainda numa redução da taxa de dependência energética de cerca de 3 p.p., decorrente do aumento das importações evitadas e exportações.

Quadro 6.3. Estimativas de impacto no PIB e na geração de Emprego – cenário exportador (2030E)



Fonte: APREN, Análise Deloitte

Glossário

Lista de acrónimos

CAGR – *Compound Annual Growth Rate*; representa a taxa de crescimento que se verificaria se o crescimento fosse constante no período em análise;

CO₂ – Dióxido de carbono;

E – utilizado para distinguir os anos cujos dados utilizados graficamente são estimados (por se tratarem de estimativas ou por indisponibilidade de dados reais) dos anos cujos dados utilizados são reais;

FER – Fonte de Energia Renovável;

GW – Igual a 1.000 MW

GWh – gigawatt-hora; medida de energia elétrica produzida e que corresponde à quantidade de energia utilizada para alimentar uma carga com potência de um gigawatt pelo período de uma hora; 1 gigawatt = 1.000.000.000 watt;

MW – megawatt; medida de potência instalada para produção de energia elétrica; 1 megawatt = 1.000.000 watt;

PIB – Produto Interno Bruto;

p.p. – Pontos percentuais;

TWh – Igual a 1.000 GWh

Anexos

1. Informação auxiliar, notas explicativas e pressupostos considerados
2. Caracterização individual de cada fonte de energia renovável
3. Contribuição fiscal das FER

Anexo 1. Informação auxiliar, notas explicativas e pressupostos considerados

1.1. Impacto macroeconómico do setor

A contribuição do setor das FER para o PIB foi baseada em dados obtidos através da realização de questionários às empresas pertencentes ao setor, com vista a assegurar a maior abrangência possível dos dados utilizados no estudo. No caso do setor Eólico e Solar foram também tidos em conta os fabricantes de aerogeradores e painéis fotovoltaicos respetivamente.

Para complementar a informação recolhida nos questionários, foi levantada diretamente informação relativa às demonstrações financeiras das empresas que integram o setor das FER (bases de dados e relatórios e contas).

Foi recebida informação de 17 empresas que, complementada com os dados financeiros de outras 9 empresas (dados recolhidos junto de bases de dados e relatórios de contas), representa cerca de 90% da potência instalada renovável em Portugal .

Quadro A.1.1. Abrangência de recolha de dados através de questionários e bases de dados

FER	Hídrica	Eólica	Solar	Bioenergia	Outros	Total
Abrangência de dados recolhidos (% potência instalada)	98%	85%	53%	35%	98%	89%

O cálculo da contribuição para o PIB foi realizado de acordo com três ópticas distintas: óptica da despesa, do produto e do rendimento. Os valores finais considerados para as análises dizem respeito à óptica do rendimento.

Quadro A.1.2. Cálculo do PIB nominal do setor das FER – óptica do rendimento (€)

PIB Nominal	2009	2010	2011	2012	2013
Gastos com Pessoal	138.774.524	135.774.524	126.356.265	133.437.964	127.745.653
Consumo de Capital Fixo	362.094.003	411.502.241	412.579.099	460.218.895	468.781.200
Excedente de Exploração	610.595.761	778.811.935	691.574.555	809.475.064	907.157.013
PIB (Rendimento)	1.111.464.288	1.325.555.022	1.230.509.919	1.403.131.923	1.503.683.866

Anexo 1. Informação auxiliar, notas explicativas e pressupostos considerados

1.2. Matriz de Coeficientes de Leontief

A metodologia de análise *input-output* (coeficientes de Leontief) foi desenvolvida por Wassily Leontief em 1936. O uso principal desta ferramenta centra-se na interpretação das interdependências dos diferentes setores da economia.

Todas as indústrias compram matérias-primas e/ou serviços a outras indústrias. Estas interações entre indústrias encontram-se refletidas em tabelas de origem e destino, que indicam quem produz e quem utiliza a produção de todos os setores da economia.

A partir da tabela de destino é possível obter a matriz de coeficientes técnicos. Esta matriz expressa, em percentagem, as compras realizadas por um setor às restantes indústrias. Cada coeficiente técnico representa os consumos do setor e a quantidade necessária para produzir uma unidade de produto.

A metodologia de análise *input-output* (coeficientes de Leontief) foi desenvolvida por Wassily Leontief em 1936. O uso principal desta ferramenta centra-se na interpretação das interdependências dos diferentes setores da economia.

Todas as indústrias compram matérias-primas e/ou serviços a outras indústrias. Estas interações entre indústrias encontram-se refletidas em tabelas de origem e destino, que indicam quem produz e quem utiliza a produção de todos os setores da economia.

A partir da tabela de destino é possível obter a matriz de coeficientes técnicos. Esta matriz expressa, em percentagem, as compras realizadas por um setor às restantes indústrias. Cada coeficiente técnico representa os consumos do setor e a quantidade necessária para produzir uma unidade de produto.

A interpretação da tabela dos coeficientes de Leontief permite-nos verificar que para satisfazer um incremento na procura efetuada ao setor da energia eólica, por exemplo, de 1€ é necessário aumentar a produção intermédia da economia em 2,58€, o que resulta num valor acrescentado final de 0,69€.

Anexo 1. Informação auxiliar, notas explicativas e pressupostos considerados

Quadro A.1.3. Matriz de Coeficientes de Leontief

	Sectores	Energia da Biomassa		Energia Eólica		Energia Hídrica		Energia Solar Fotovoltaica	
		Multiplicadores de produção intermédia	Multiplicador efeito renda	Multiplicadores de produção intermédia	Multiplicador efeito renda	Multiplicadores de produção intermédia	Multiplicador efeito renda	Multiplicadores de produção intermédia	Multiplicador efeito renda
	Energia da Biomassa	1,00188	0,14268	-	-	-	-	-	-
	Energia Eólica	-	-	1,43500	0,29300	-	-	-	-
	Energia Hídrica	-	-	-	-	1,02643	0,42787	-	-
	Energia Solar Fotovoltaica	-	-	-	-	-	-	1,00003	0,28871
01	Agricultura, produção animal e caça	0,00260	0,00122	0,00140	0,00070	0,00155	0,00073	0,00193	0,00091
02	Silvicultura e exploração florestal	0,00166	0,00142	0,00090	0,00060	0,00087	0,00075	0,00103	0,00088
05	Pesca e aquacultura	0,00016	0,00011	0,00010	0,00000	0,00010	0,00007	0,00012	0,00008
10	Extracção de hulha, linhite e turfa	0,00000	0,00000	0,00230	0,00070	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
11	Extracção de petróleo bruto e gás natural	0,03848	0,00000	0,00010	0,00000	0,00212	0,00000	0,00310	0,00000
13	Minérios metálicos	0,00000	0,00000	0,00100	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
14	Outros produtos das indústrias extractivas	0,03184	0,01071	0,00280	0,00090	0,00316	0,00106	0,00376	0,00127
15	Produtos alimentares e bebidas	0,00460	0,00134	0,00250	0,00050	0,00276	0,00081	0,00345	0,00101
16	Indústria do tabaco	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
17	Indústria têxtil	0,00424	0,00202	0,00250	0,00060	0,00177	0,00084	0,00272	0,00130
18	Artigos de vestuário e de peles com pêlo	0,00085	0,00032	0,00130	0,00030	0,00056	0,00021	0,00070	0,00026
19	Indústria do couro	0,00037	0,00017	0,00020	0,00000	0,00016	0,00007	0,00025	0,00012
20	Indústria da madeira e da cortiça	0,00736	0,00214	0,00520	0,00120	0,00367	0,00107	0,00415	0,00121
21	Indústria da pasta e do papel	0,00462	0,00185	0,01060	0,00210	0,00261	0,00104	0,00330	0,00132
22	Material impresso e trabalhos de impressão	0,01971	0,01041	0,00970	0,00340	0,01376	0,00727	0,01656	0,00875
23	Coque, produtos petrolíferos refinados e combustível nuclear	0,03598	0,00588	0,01050	0,00100	0,03032	0,00495	0,04141	0,00677
24	Produtos químicos	0,04268	0,01550	0,02380	0,00410	0,01961	0,00712	0,02913	0,01058
25	Artigos de borracha e de matérias plásticas	0,05135	0,02071	0,05270	0,01250	0,01480	0,00597	0,02131	0,00859
26	Outros produtos minerais não metálicos	0,01572	0,00665	0,00430	0,00120	0,00810	0,00343	0,00736	0,00311
27	Metalurgia	0,04066	0,01659	0,16040	0,03170	0,02041	0,00833	0,03703	0,01511
28	Produtos metálicos transformados	0,08819	0,03663	0,13290	0,04060	0,02658	0,01104	0,03580	0,01487
29	Máquinas e equipamentos	0,31205	0,14608	0,01000	0,00210	0,09791	0,04583	0,08654	0,04051
30	Máquinas de escritório e computadores	0,02419	0,01332	0,02010	0,00150	0,02429	0,01338	0,03736	0,02057
31	Máquinas e aparelhos eléctricos	0,12577	0,03884	0,11640	0,02250	0,05356	0,01654	0,09489	0,02930
32	Equipamento e aparelhos de rádio, televisão e comunicação	0,03017	0,00871	0,01100	0,00100	0,03130	0,00904	0,02854	0,00824
33	Aparelhos e instrumentos médico-cirúrgicos e de precisão	0,00143	0,00072	0,00060	0,00010	0,00071	0,00036	0,00091	0,00046
34	Veículos automóveis, reboques e semi-reboques	0,03247	0,01192	0,00540	0,00060	0,00470	0,00173	0,00812	0,00298
35	Outro material de transporte	0,00018	0,00010	0,00100	0,00020	0,00010	0,00006	0,00014	0,00008
36	Mobiliário; outros produtos das indústrias transformadoras	0,00460	0,00186	0,00680	0,00230	0,00207	0,00084	0,00234	0,00094
37	Materiais reciclados	0,00783	0,00319	0,02000	0,00060	0,00373	0,00152	0,00659	0,00269
40	Electricidade, gás, vapor e água	0,22171	0,08427	0,03280	0,01330	0,51819	0,19491	0,79680	0,30127

Anexo 1. Informação auxiliar, notas explicativas e pressupostos considerados

Quadro A.1.3. Matriz de Coeficientes de Leontief (continuação)

Continuação		Energia da Biomassa		Energia Eólica		Energia Hídrica		Energia Solar Fotovoltaica	
	Sectores	Multiplicadores de produção intermédia	Multiplicador efeito renda	Multiplicadores de produção intermédia	Multiplicador efeito renda	Multiplicadores de produção intermédia	Multiplicador efeito renda	Multiplicadores de produção intermédia	Multiplicador efeito renda
41	Água captada e distribuída	0,01138	0,00682	0,00120	0,00050	0,00150	0,00090	0,00225	0,00135
45	Trabalhos de construção	0,08787	0,03053	0,05360	0,01960	0,05777	0,02007	0,04380	0,01522
50	Serv. com.; agentes com.; manutenção, reparação e retalho de veículos automóveis	0,01795	0,01178	0,01190	0,00540	0,01173	0,00770	0,01391	0,00914
51	Serv. com. grosso, serv. agentes com., excepto automóveis	0,08367	0,04394	0,02160	0,01250	0,04476	0,02351	0,05166	0,02713
52	Serv. com. retalho, excepto automóveis, e serv. repar. bens pessoais e domésticos	0,00449	0,00265	0,00230	0,00170	0,00233	0,00138	0,00307	0,00181
55	Alojamento e restauração	0,01780	0,00931	0,01840	0,01120	0,01090	0,00570	0,01355	0,00708
60	Transporte terrestre e por condutas	0,03639	0,01484	0,06950	0,03110	0,02231	0,00910	0,02861	0,01166
61	Transporte por água	0,00188	0,00056	0,00070	0,00020	0,00128	0,00038	0,00156	0,00047
62	Transporte aéreo	0,00231	0,00070	0,00220	0,00060	0,00138	0,00042	0,00170	0,00052
63	Serv. anexos e auxiliares de transporte; agências viagem e turismo	0,02695	0,01626	0,04140	0,01400	0,01163	0,00702	0,02143	0,01293
64	Correios e telecomunicações	0,05417	0,02939	0,03640	0,01850	0,02424	0,01315	0,03931	0,02133
65	Intermediação financeira	0,04686	0,03190	0,06980	0,04690	0,05612	0,03820	0,07676	0,05226
66	Seguros e fundos de pensões	0,00931	0,00590	0,00130	0,00040	0,00647	0,00410	0,00819	0,00519
67	Serv. auxiliares da intermediação financeira	0,00948	0,00578	0,00200	0,00110	0,00591	0,00360	0,00687	0,00419
70	Imobiliário	0,02111	0,01600	0,02380	0,01730	0,01879	0,01425	0,02070	0,01570
71	Aluguer máquinas e equipamentos	0,00590	0,00353	0,00450	0,00220	0,00529	0,00317	0,00567	0,00340
72	Serviços informáticos e conexos	0,00873	0,00524	0,02220	0,01200	0,00849	0,00510	0,01022	0,00614
73	Investigação e desenvolvimento	0,00568	0,00422	0,01390	0,00650	0,00432	0,00321	0,00561	0,00417
74	Outros serviços prestados às empresas	0,23487	0,11982	0,06510	0,03030	0,15157	0,07732	0,18971	0,09678
75	Administração pública, defesa e segurança social obrigatória	0,00000	0,00000	0,01650	0,01230	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
80	Serviços de educação	0,00502	0,00439	0,00220	0,00170	0,00415	0,00364	0,00465	0,00407
85	Serviços de saúde e acção social	0,00198	0,00125	0,00520	0,00330	0,00135	0,00085	0,00138	0,00088
90	Serviços de saneamento, tratamento de resíduos, higiene pública e similares	0,00313	0,00191	0,00110	0,00060	0,00204	0,00125	0,00276	0,00168
91	Serviços prestados por organizações associativas	0,00139	0,00034	0,00050	0,00030	0,00112	0,00028	0,00122	0,00030
92	Serviços recreativos, culturais e desportivos	0,00847	0,00454	0,00350	0,00190	0,00535	0,00287	0,00683	0,00366
93	Outros serviços	0,00029	0,00019	0,00030	0,00020	0,00019	0,00013	0,00023	0,00016
95	Serviços prestados às famílias por empregados domésticos	0,00000	0,00000	-	-	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	Multiplicador para calcular o efeito na produção intermédia	2,8604		2,5754		2,3769		2,8370	
	Multiplicador para calcular o efeito de renda		0,9572		0,6916		1,0141		1,0791

Anexo 1. Informação auxiliar, notas explicativas e pressupostos considerados

1.3. Impacto ambiental do setor

No capítulo sobre o impacto ambiental do setor das FER são estimadas as emissões evitadas de CO₂. Para esse efeito foram considerados os seguintes fatores de emissão de CO₂ por fonte de geração de eletricidade:

Quadro A.1.4. Emissões de CO₂ por fonte de geração de eletricidade (Ton/GWh)

Fonte	2008-2010	2011	2012	2013	2014-2030
Carvão	973	978	966	970	970
Gás Natural	350	339	337	326	326

Fonte: ERSE

Ao calcular os custos evitados pela produção de energia renovável, foram tidos em consideração os seguintes preços das licenças de emissão por tonelada de CO₂ emitida:

Quadro A.1.5. Preço das licenças de emissão de CO₂ (€/tonelada)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Preço (€/t)	22,2	13,06	14,32	12,89	7,33	4,45

	2014E	2016E	2018E	2020E	2030E
Preço (€/t)	6	7	9,2	16	26

Fonte: RMSA, Análise Deloitte

1.4. Impacto do setor na dependência energética

Para cálculo dos custos evitados com a redução das importações de combustíveis fósseis teve-se em consideração os seguintes preços:

Quadro A.1.6. Preço dos combustíveis fósseis

Fonte	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Carvão (€/t)	96,34	58,28	68,50	84,56	69,77	58,41
Gás Natural (€/MBtu)	5,74	4,13	7,25	7,70	9,24	8,93

Fonte	2014E	2016E	2018E	2020E	2030E
Carvão (€/t)	82,33	82,65	82,97	83,37	86,00
Gás Natural (€/MBtu)	9,09	9,17	9,33	9,41	10,36

Fonte: DGEG, Centrais Térmicas, IEA, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

A potência instalada de fonte Hídrica cresceu 637 MW entre 2010 e 2013, o que representa um aumento de 13%

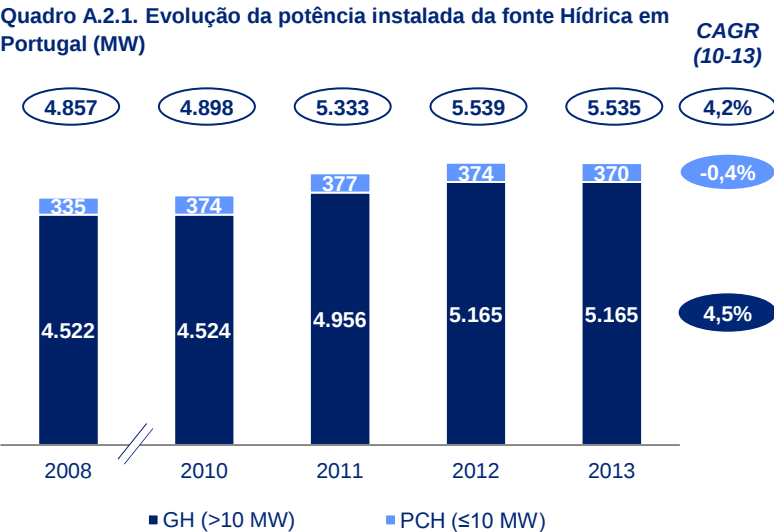
Análise Deloitte

2.1. Hídrica

O subsector Hídrico tem vindo a aumentar a sua potência instalada sendo expectável que, no âmbito do Programa Nacional de Barragens e outros projetos (nomeadamente, reforços de potência), acelere o seu crescimento até 2030

Entre 2010 e 2013, a potência instalada de fonte Hídrica teve um aumento cerca de 13%

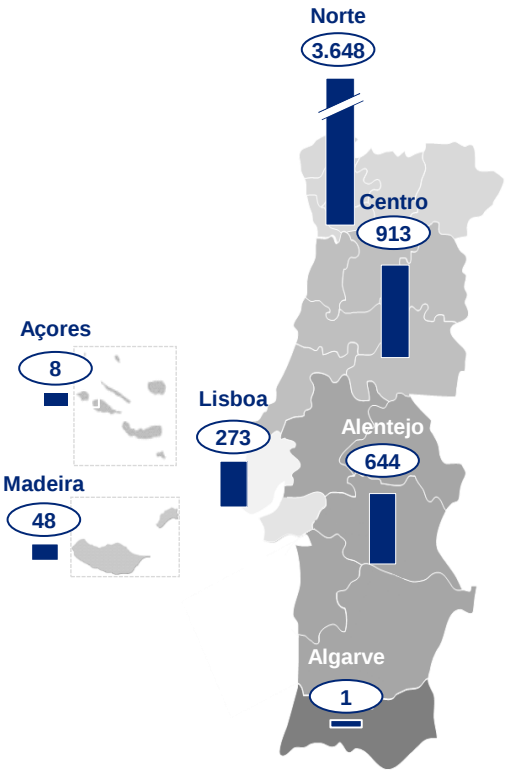
O aumento de potência instalada verificou-se nas Grandes Hídricas (>10 MW), com um adicional de potência de 641 MW (+14%), já que ao nível das PCH (≤ 10 MW) se verificou uma redução de 4 MW na potência instalada.



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

Em 2013, cerca de 2/3 da potência instalada Hídrica estava concentrada na região Norte, seguida da região Centro com cerca de 16%. O Alentejo representou cerca de 12% da potência total sendo que, quase 80% dessa potência diz respeito à barragem do Alqueva que viu duplicada a sua potência em 2012. As restantes regiões conjuntamente representaram apenas cerca de 6% da potência instalada Hídrica.

Quadro A.2.2. Distribuição da potência instalada com origem em fonte Hídrica em Portugal por NUTS II em 2013 (MW)



Fonte: DGEG, INEGI, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

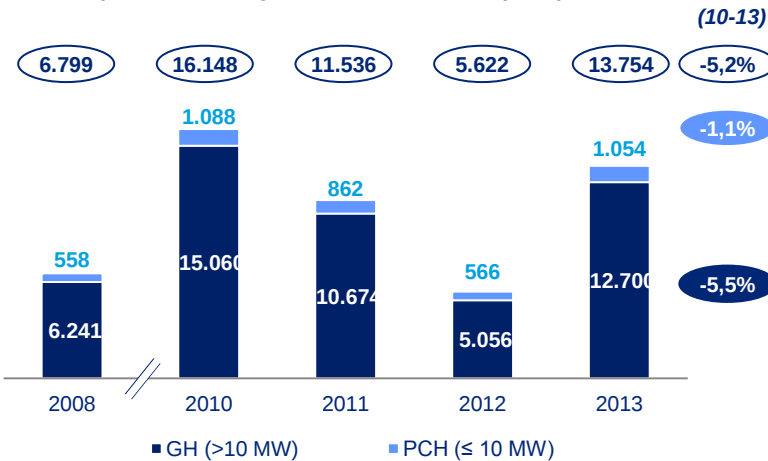
A produção de origem Hídrica (corrigida) diminuiu ligeiramente entre 2010 e 2013, com uma redução de 29 GWh

Análise Deloitte

A produção de eletricidade de fonte Hídrica está dependente do coeficiente de hidraulicidade de cada ano

A produção de eletricidade através de fonte Hídrica (líquida de bombagem e não corrigida com coeficiente de hidraulicidade) teve um decréscimo médio anual de 5,2% entre 2010 e 2013 tendo atingido, no último ano, cerca de 13.754 GWh. As Grandes Hídricas tiveram uma variação semelhante, enquanto que a redução das PCH foi mais ligeira.

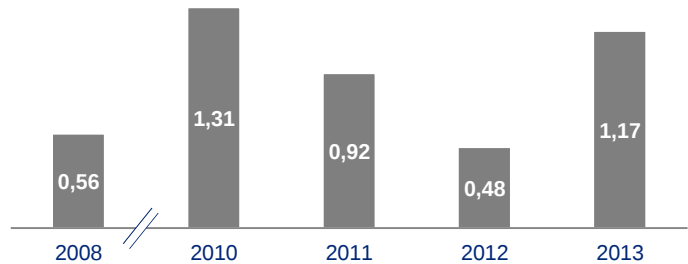
Quadro A.2.3. Evolução da produção de eletricidade a partir de fonte Hídrica líquida de bombagem – não normalizada (GWh)



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

Ao analisar a evolução da produção Hídrica dos últimos anos, constata-se que existe uma grande oscilação entre os vários anos. Este diferencial de produção está, em parte, relacionado com as condições hidrológicas verificadas no País em cada ano, refletidas no valor do índice de hidraulicidade que, como poderemos observar no quadro seguinte, apresentou valores bastante diferentes para os anos em análise.

Quadro A.2.4. Evolução do índice de hidraulicidade

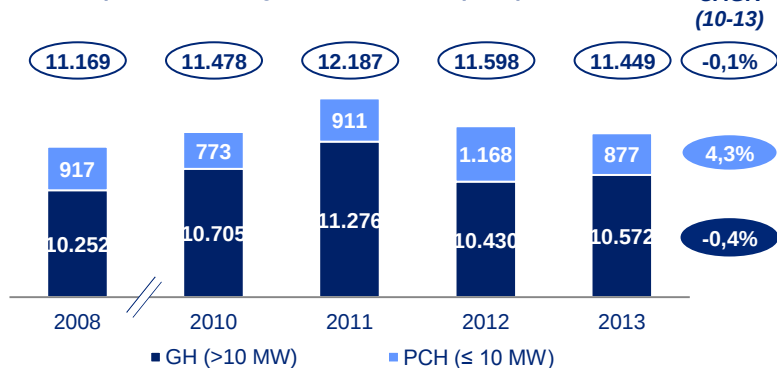


Fonte: REN, Análise Deloitte

Comparando os valores dos índices dos anos 2012 e 2013, conclui-se que 2012 foi um ano seco, o que prejudicou a produtividade das centrais, enquanto que 2013 foi um ano em que as condições hidrológicas favoreceram a produção Hídrica.

De forma a garantir a comparabilidade da produtividade Hídrica de cada ano, no estudo foi considerada a produção Hídrica normalizada conforme a Diretiva 2009/28/CE.

Quadro A.2.5. Evolução da produção de eletricidade a partir de fonte Hídrica líquida de bombagem e normalizada (GWh)



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

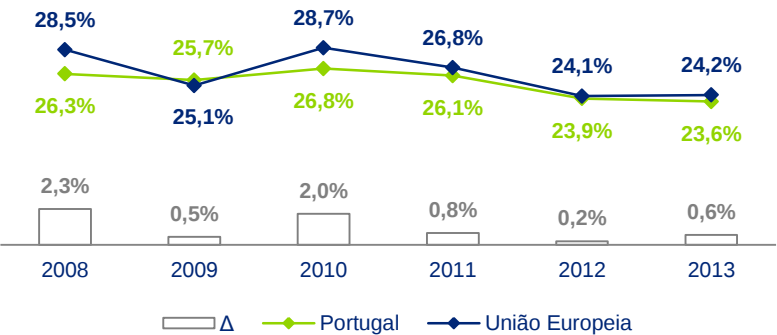
A concretização do Programa Nacional de Barragens irá aumentar a potência instalada de fonte Hídrica em cerca de 68% até 2030

Análise Deloitte

Ao analisarmos a produção Hídrica corrigida pelos índices de hidraulicidade de cada ano concluímos que, caso as condições hidrológicas fossem normalizadas, a produção de eletricidade de fonte Hídrica ter-se-ia mantido relativamente constante entre 2010 e 2013.

Relativamente ao coeficiente de utilização da fonte Hídrica em Portugal, verificou-se uma diminuição de 2,7 p.p. entre 2008 e 2013, tendo o diferencial para o coeficiente da União Europeia diminuído 1,7 p.p.

Quadro A.2.5. Coeficientes de utilização da fonte Hídrica em Portugal e na União Europeia - 2013

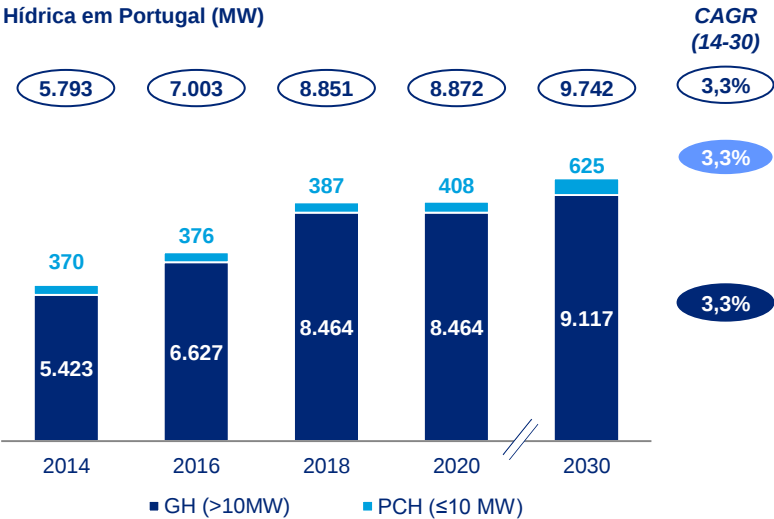


Fonte: DGEG, Comissão Europeia (cenário de referência), REN 21, Análise Deloitte

Até 2030 a potência instalada da fonte Hídrica deverá aumentar cerca de 68%

Impulsionada pelo Programa Nacional de Barragens (Grandes Hídricas), a potência Hídrica deverá ter um adicional de 3.949 MW até 2030, dos quais, mais de 85% dizem respeito a centrais reversíveis (com bombagem).

Quadro A.2.6. Estimativa de evolução da potência instalada da fonte Hídrica em Portugal (MW)



Fonte: PNAER, RMSA, DGEG, EDA, EEM, Análise Deloitte

O crescimento esperado para as Grandes Hídricas e para as PCH é similar, representando cerca de 3,3% ao ano entre 2014 e 2030.

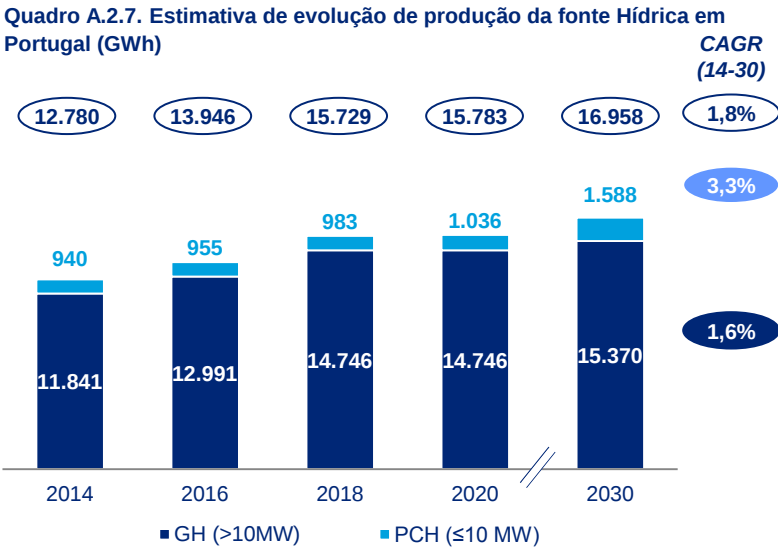
Como poderemos concluir a partir da análise do próximo quadro, a previsão de produção Hídrica tem por base o pressuposto que grande parte das futuras centrais das Grandes Hídricas (centrais com bombagem) têm como propósito a produção em horas de ponta. Assim sendo, considerou-se como pressuposto que as horas equivalentes de produção dessas centrais seria, em média, metade das horas equivalentes das restantes.

Até 2030, a produção total de eletricidade a partir de fonte Hídrica deverá aumentar cerca de 33% face a 2014, referentes a um aumento de 30% para as Grandes hídricas e 69% para as PCH.

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

A produção de origem Hídrica (corrigida) irá aumentar quase mais 4.200 GWh até 2030, devido ao aumento de potência estimado

Análise Deloitte



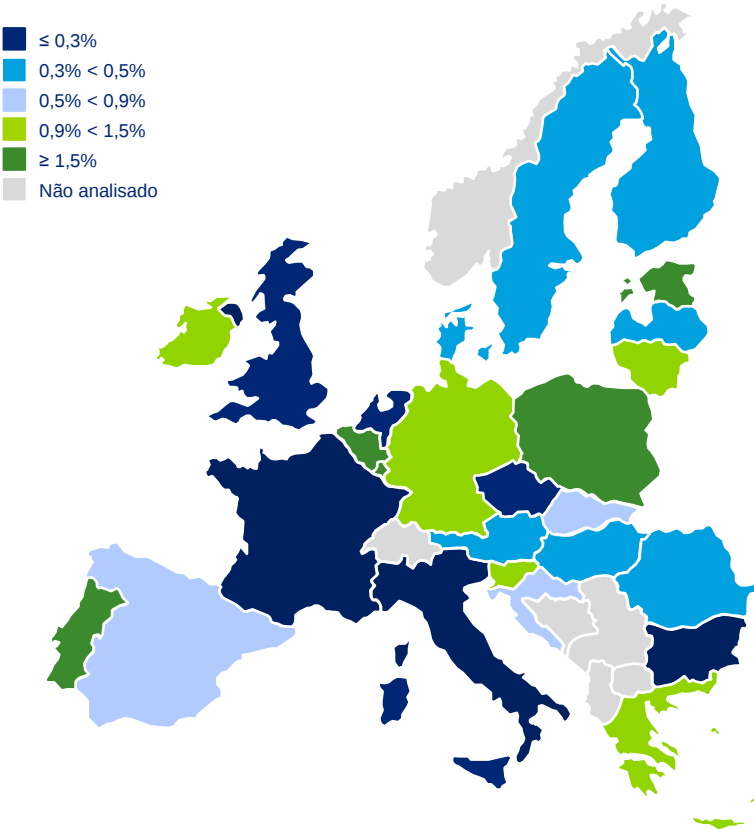
Fonte: RMSA, DGEG, EDA, EEM, APREN, Análise Deloitte

Entre 2014 e 2030, Portugal será o segundo país da União Europeia a ter o maior crescimento médio anual de potência instalada Hídrica

O país que irá ter o maior crescimento médio de potência instalada da fonte Hídrica será a Estónia (4,5%/ano), logo seguida por Portugal com um crescimento médio de 3,3% ao ano. A Polónia, com um crescimento médio de 1,9%, irá aumentar a sua potência instalada Hídrica em cerca de 37%.

Em sentido contrário, alguns países onde a fonte Hídrica tem um peso substancial no *mix* de potência renovável, como a França e a Itália, não deverão aumentar significativamente a sua potência instalada (crescimento médio de 0,2% e 0,3% respetivamente).

Quadro A.2.8. Crescimento médio anual da potência instalada Hídrica por país da União Europeia entre 2014 e 2030



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), DGEG, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

2.2. Eólica

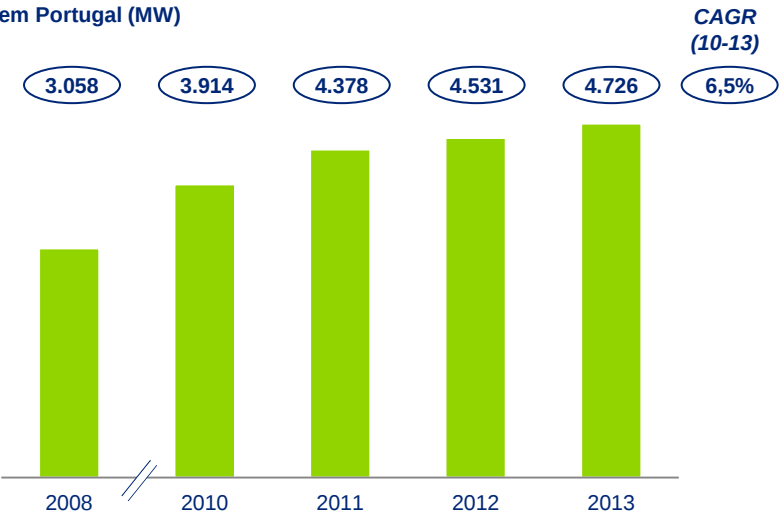
Entre 2010 e 2013, o subsetor Eólico teve um aumento de potência instalada sendo expectável que continue a crescer até 2030, embora a um ritmo inferior

Entre 2010 e 2013, a potência instalada de fonte Eólica teve um aumento cerca de 21%

A fonte Eólica foi a responsável pelo maior aumento de potência instalada FER entre 2010 e 2013. Com um adicional de 812 MW, que representou cerca de 50% do aumento de potência FER no período.

Com um crescimento médio anual de 6,5% a fonte Eólica atingiu em 2013 os 4.726 MW de potência instalada, cerca de 42% da potência FER em Portugal.

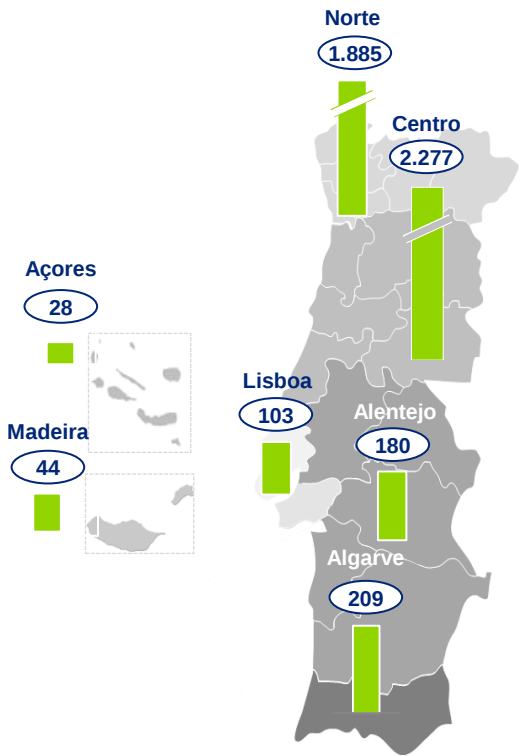
Quadro A.2.9. Evolução da potência instalada da fonte Eólica em Portugal (MW)



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

Em 2013, cerca de metade da potência instalada Eólica estava concentrada na região Centro, seguida da região Norte com cerca de 40%. As restantes regiões em conjunto representaram apenas cerca de 12% da potência instalada Eólica.

Quadro A.2.10. Distribuição da potência instalada com origem em fonte Eólica em Portugal por NUTS II em 2013 (MW)



Fonte: DGEG, INEGI, Análise Deloitte

A potência instalada de fonte Eólica cresceu 812 MW entre 2010 e 2013, o que representa um aumento de 21%

Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

A produção de origem Eólica (corrigida) aumentou cerca de 32% entre 2010 e 2013, com mais 2.647 GWh gerados

Análise Deloitte

A produção de eletricidade de fonte Eólica está dependente do coeficiente de eolicidade de cada ano

A produção de eletricidade através de fonte Eólica (não corrigida com coeficiente de eolicidade) teve um crescimento médio anual de 9,4% entre 2010 e 2013 tendo atingido, no último ano, cerca de 12.026 GWh, mais 31% que em 2010.

Quadro A.2.11. Evolução da produção de eletricidade a partir de fonte Eólica - não normalizada (GWh)

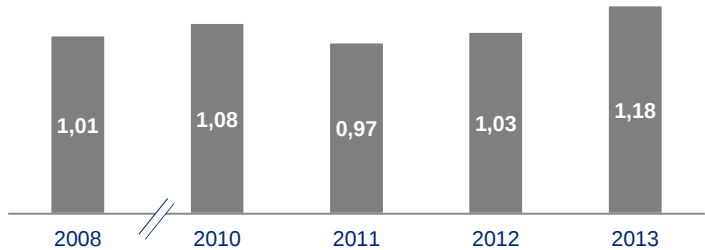


Fonte: DGEG, Análise Deloitte

No entanto, a produção de eletricidade a partir da fonte Eólica está dependente das condições meteorológicas verificadas em cada ano, nomeadamente da disponibilidade do recurso eólico (vento).

De forma a garantir a comparabilidade dos valores de produção de cada ano, será necessário corrigi-los com o índice de eolicidade. Este índice reflete as flutuações de produção de eletricidade em relação a um valor médio histórico.

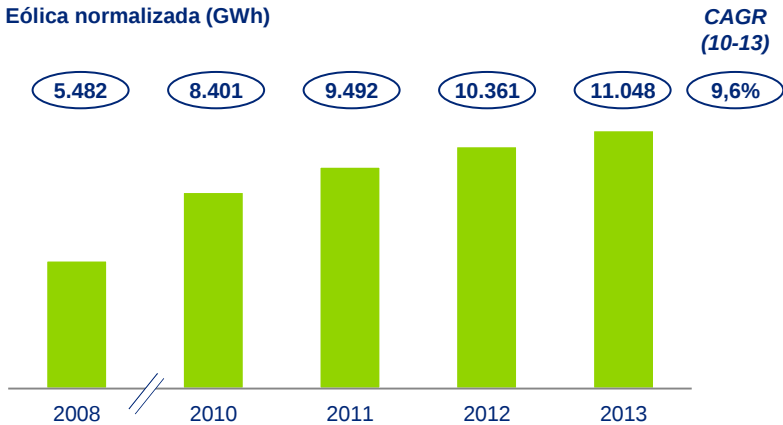
Quadro A.2.12. Evolução do índice de eolicidade



Fonte: REN, Análise Deloitte

Comparando os valores dos índices dos anos 2012 e 2013, conclui-se que 2013 foi um ano favorável em termos de disponibilidade de recurso, o que beneficiou a produtividade das centrais. De forma a garantir a comparabilidade da produtividade Eólica de cada ano, no estudo foi considerada a produção Eólica normalizada conforme a Diretiva 2009/28/CE.

Quadro A.2.13. Evolução da produção de eletricidade a partir de fonte Eólica normalizada (GWh)



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

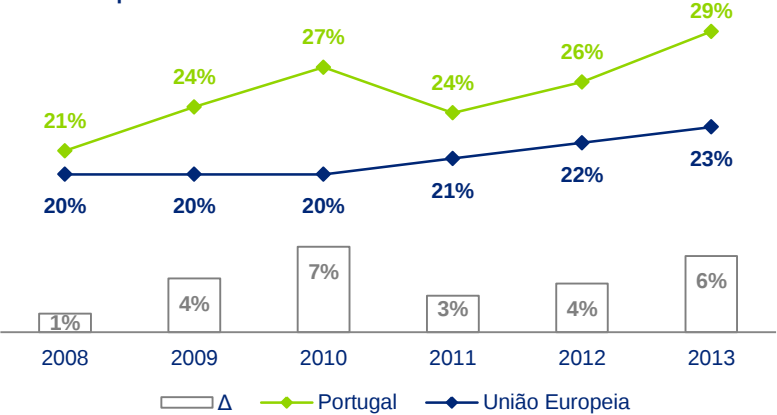
A potência instalada de fonte Eólica continuará a crescer até 2030, embora a um ritmo menos acelerado: 1,6% ao ano em média

Análise Deloitte

Ao analisarmos a produção Eólica corrigida pelos índices de eolicidade de cada ano concluímos que, caso a disponibilidade do recurso eólico fosse constante, a produção de eletricidade de fonte Eólica teria tido, entre 2010 e 2013, um crescimento médio anual ligeiramente superior (+0,2 p.p.).

Relativamente ao coeficiente de utilização da fonte Eólica em Portugal, verificou-se um aumento de 8 p.p. entre 2008 e 2014, sendo que o diferencial para o coeficiente da União Europeia se fixou em 6 p.p. em 2013.

Quadro A.2.14. Coeficientes de utilização da fonte Eólica em Portugal e na União Europeia - 2013

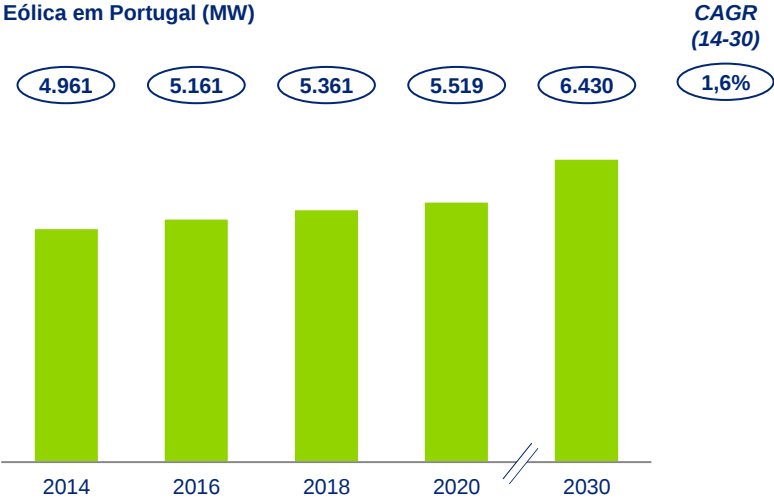


Fonte: DGEG, Comissão Europeia (cenário de referência), REN 21, Análise Deloitte

Até 2030 a potência instalada da fonte Eólica deverá aumentar cerca de 30%

Entre 2014 e 2030, a potência Eólica deverá continuar a aumentar com a instalação de um adicional de potência de 1.469 MW, o que equivale a cerca de 1/3 da potência atualmente existente.

Quadro A.2.15. Estimativa de evolução da potência instalada da fonte Eólica em Portugal (MW)



Fonte: PNAER, RMSA, DGEG, EDA, EEM, Análise Deloitte

Após um período de elevado crescimento da potência Eólica, esta irá sofrer um abrandamento (crescimento 4,9 p.p. abaixo do período entre 2010 e 2013), fruto do grau de penetração já existente.

Como se pode observar no quadro seguinte, até 2030, a produção total de eletricidade a partir de fonte Eólica deverá aumentar cerca de 51%, um valor 18 p.p. superior ao da fonte Hídrica. Associado a este incremento de produção está uma taxa de crescimento de 2,5% ao ano (0,7 p.p. acima da fonte Hídrica).

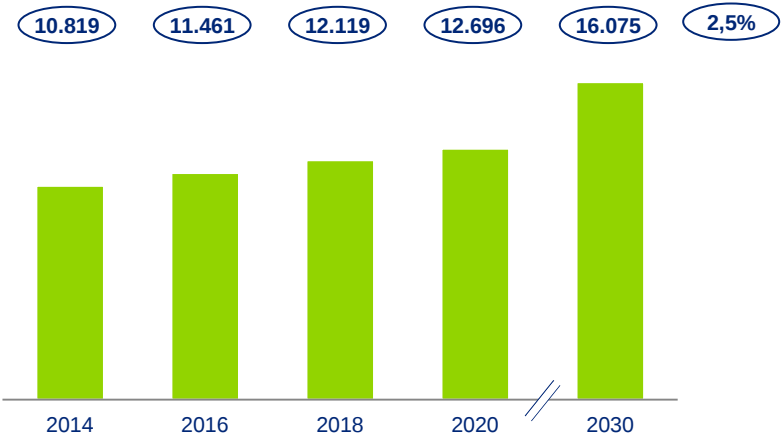
Para além do aumento de potência, este aumento de produção está relacionado com a perspetiva de uma evolução crescente no que diz respeito ao coeficiente de utilização, perspetivando-se que em 2030 a fonte Eólica atinja as 2500 horas de utilização, fruto do maior desenvolvimento da tecnologia.

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

A produção Eólica irá aumentar cerca de 50% até 2030, em linha com o aumento de potência e melhoria do coeficiente de previstos

Análise Deloitte

Quadro A.2.16. Estimativa de evolução de produção da fonte Eólica em Portugal (GWh)



Fonte: RMSA, DGEG, EDA, EEM, APREN, Análise Deloitte

Entre 2014 e 2030, a Eslovénia e a Eslováquia serão os dois países da União Europeia a ter o maior crescimento médio anual de potência instalada Eólica

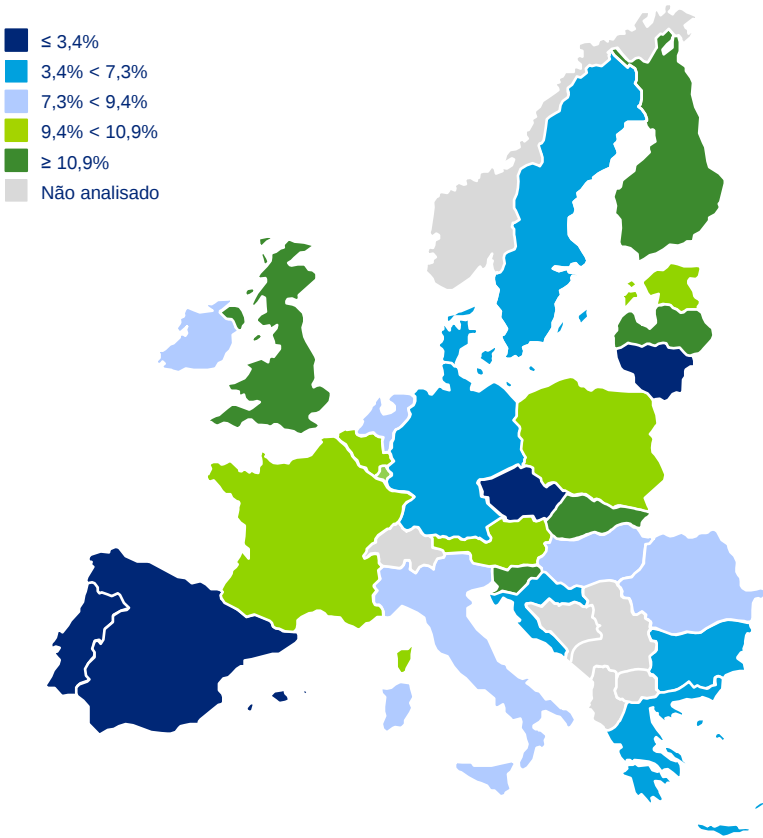
O país que irá ter o maior crescimento médio de potência instalada Eólica será a Eslovénia (30,9%/ano¹), logo seguida pela Eslováquia com um crescimento médio de 18,4% ao ano. A Finlândia e a Letónia com um crescimento de 13,3% e 12,0%, respetivamente, são outros dos países que irão investir significativamente nesta fonte.

Em sentido contrário estão alguns países como a Lituânia e Portugal, com um crescimento médio na ordem dos 1,3% e 1,6% ao ano respetivamente. Se no caso da Lituânia a fonte Eólica não deverá ter um grande peso no *mix* de potência FER em

¹ considera CAGR 2015-2030

2030 (14%), em Portugal é expectável que a fonte Eólica represente cerca de 36% da potência FER em Portugal.

Quadro A.2.17. Crescimento médio anual da potência instalada Eólica por país da União Europeia entre 2014 e 2030



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), DGEG, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

A potência instalada de Bioenergia cresceu 10 MW entre 2010 e 2013, o que representa um aumento de 1,4%

Análise Deloitte

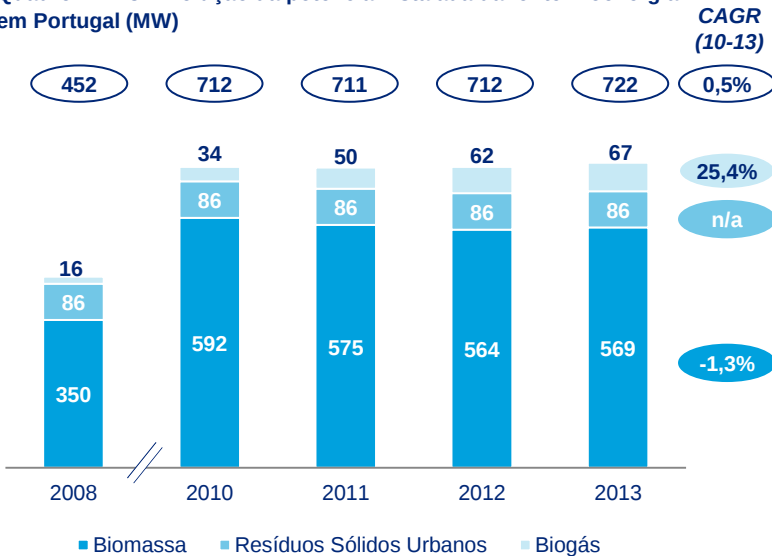
2.3. Bioenergia

Entre 2010 e 2013, o subsetor da Bioenergia manteve a sua potência instalada praticamente inalterada, sendo expectável que retome o crescimento até 2030

Entre 2010 e 2013, a potência instalada de fonte Bioenergia teve um aumento de 1,4%

A fonte Bioenergia, constituída pela Biomassa, Resíduos Sólidos Urbanos e Biogás, teve um aumento de potência de cerca de 10 MW (+1,4%). O Biogás praticamente duplicou a sua potência entre 2010 e 2013 (+33 MW), por contrapartida da quebra verificada na Biomassa (-23 MW), contribuindo para que a Bioenergia atingisse, em 2013, os 722 MW de potência instalada, cerca de 6% da potência instalada FER em Portugal.

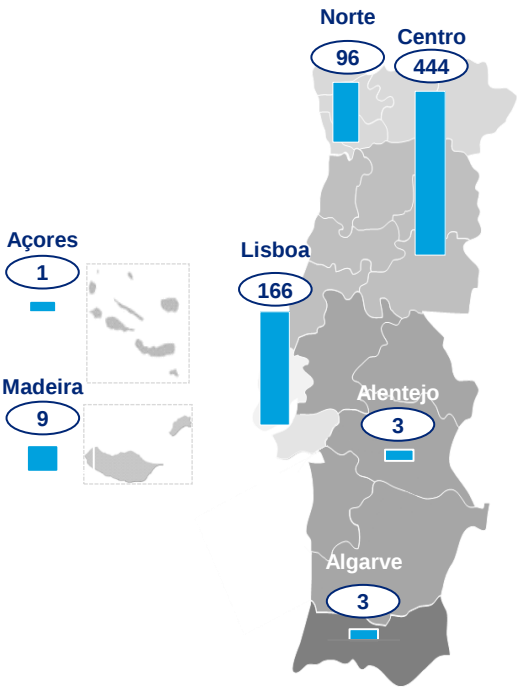
Quadro A.2.18. Evolução da potência instalada da fonte Bioenergia em Portugal (MW)



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

Em 2013, quase 2/3 da potência instalada de Bioenergia estava concentrada na região Centro, seguida da região de Lisboa com cerca de 23%. As restantes regiões totalizaram os restantes 16% da potência instalada de Bioenergia.

Quadro A.2.19. Distribuição da potência instalada com origem em fonte Bioenergia em Portugal por NUTS II em 2013 (MW)



Fonte: DGEG, INEGI, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

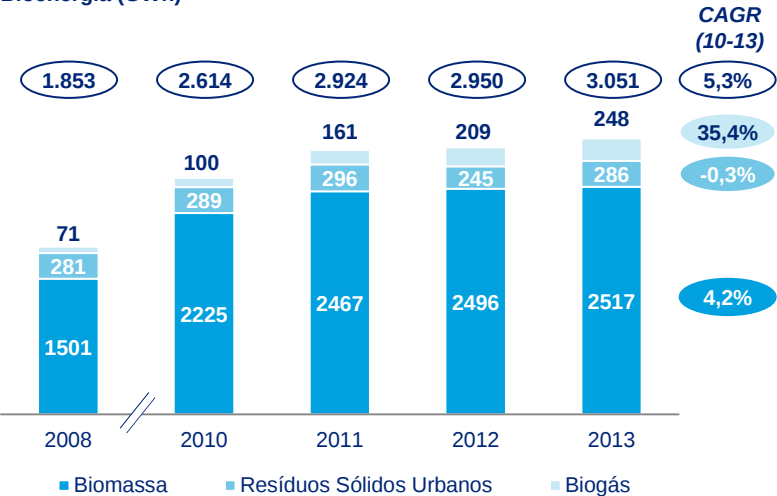
A produção a partir de Bioenergia aumentou 437 GWh entre 2010 e 2013, um aumento de 17%

Análise Deloitte

Entre 2010 e 2013, a produção de eletricidade a partir de Bioenergia teve um aumento de cerca de 17%

A produção de eletricidade através de Bioenergia teve um crescimento médio anual de 5,3% entre 2010 e 2013 tendo atingido, no último ano, cerca de 3.051 GWh.

Quadro A.2.20. Evolução da produção de eletricidade a partir de Bioenergia (GWh)



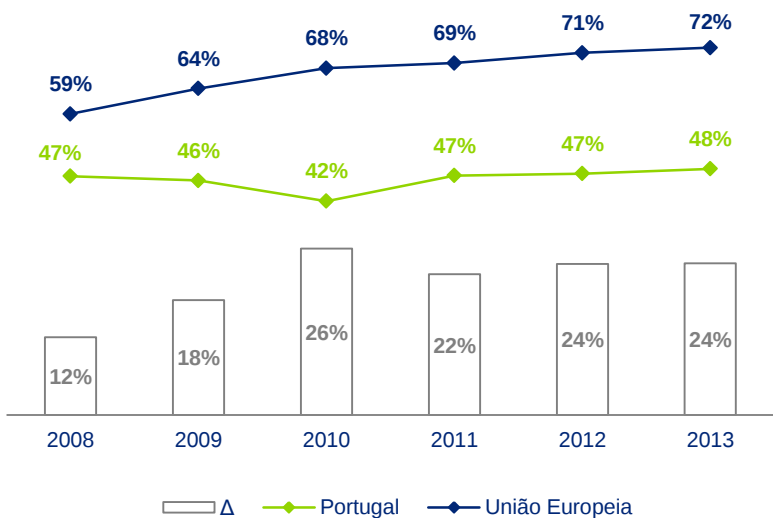
Fonte: DGEG, Análise Deloitte

Em 2013, cerca de 82% da produção de eletricidade através da Bioenergia refere-se à Biomassa que, entre 2010 e 2013, teve um aumento de 13% (equivalente a um adicional de 292 GWh).

O Biogás foi a fonte de Bioenergia que teve o maior incremento relativo no período, sendo que com um crescimento médio anual de 35,4%, produziu em 2013 2,5x mais do que tinha produzido em 2010. Este aumento de produção está relacionado com o aumento significativo de potência instalada verificado nos anos em análise.

Relativamente ao coeficiente de utilização da fonte Bioenergia em Portugal, verificou-se um aumento de 1 p.p. entre 2008 e 2013, não acompanhando o aumento verificado na União Europeia, que atingiu em 2013 um coeficiente de utilização de 72%, 24 p.p. acima do de Portugal.

Quadro A.2.21. Coeficientes de utilização da fonte Bioenergia em Portugal e na União Europeia - 2013



Fonte: DGEG, Comissão Europeia (cenário de referência), REN 21, Análise Deloitte

Até 2030 a potência instalada da fonte Bioenergia deverá aumentar cerca de 19%

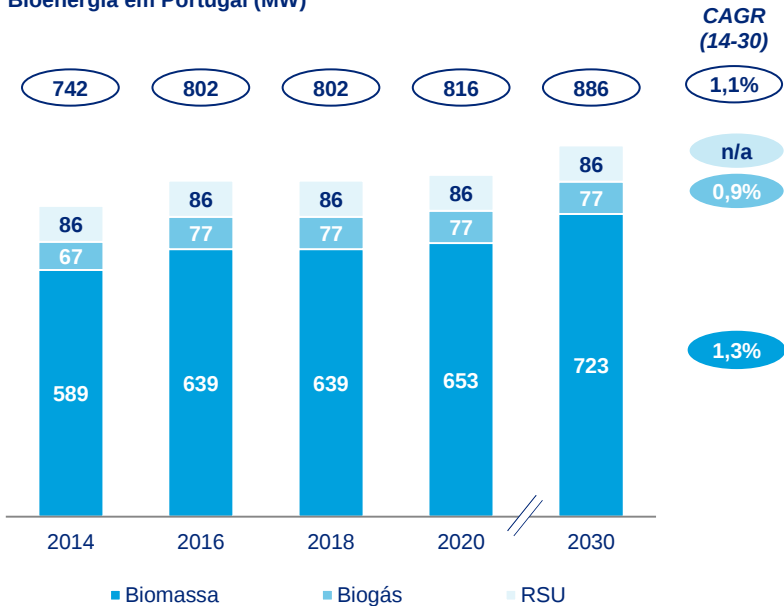
Entre 2014 e 2030, a potência instalada para produção de eletricidade a partir de Bioenergia deverá continuar a aumentar com a instalação de um adicional de potência de 144 MW, o que equivale a cerca de 20% da potência atualmente existente.

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

A potência instalada e a produção a partir de Bioenergia irão crescer cerca de 20% até 2030

Análise Deloitte

Quadro A.2.22. Estimativa de evolução da potência instalada da fonte Bioenergia em Portugal (MW)



Fonte: PNAER, RMSA, DGEG, EDA, EEM, Análise Deloitte

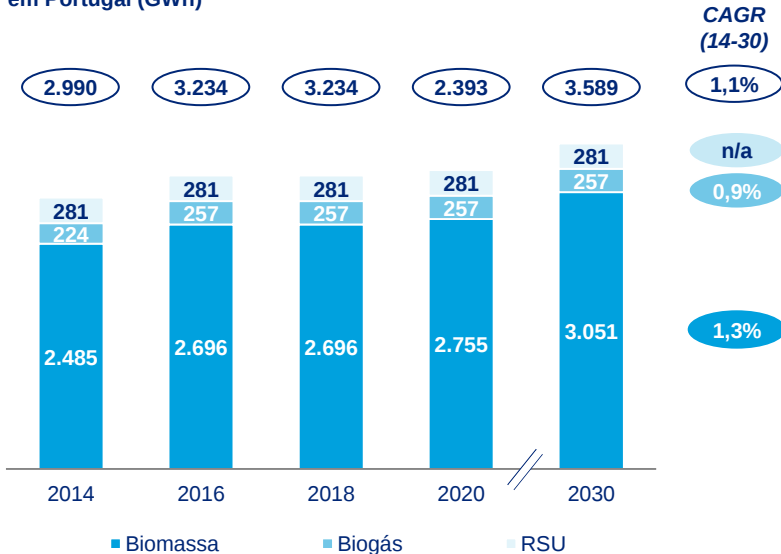
A Biomassa deverá ser a fonte de Bioenergia que terá o maior crescimento até 2030, sendo expectável que venham a ser adicionados cerca de 134 MW à potência já existente (93% de toda a potência de Bioenergia a ser instalada até 2030).

No que diz respeito ao Biogás não se espera um elevado crescimento (0,9%/ano), sendo que no caso dos Resíduos Sólidos Urbanos não é sequer expectável que venha a ocorrer um aumento de potência instalada.

Relativamente à produção de eletricidade a partir de Bioenergia, assumindo a média de horas equivalentes dos últimos cinco anos como constante, esta deverá aumentar cerca de 20% (adicional de 599 GWh).

A Biomassa com um aumento de produção de cerca de 566 GWh será a principal responsável pelo aumento de produção da fonte Bioenergia.

Quadro A.2.23. Estimativa de evolução de produção da fonte Bioenergia em Portugal (GWh)



Entre 2014 e 2030, a Lituânia e a Eslovénia serão os dois países da União Europeia a ter o maior crescimento médio anual de potência instalada de Bioenergia

O país que irá ter o maior crescimento médio de potência instalada de Bioenergia será a Lituânia (7,7%/ano), logo seguida pela Eslovénia com um crescimento médio de 5,8% ao ano.

O Luxemburgo e a França com um crescimento de 5,1% e 5,0%, respetivamente, são outros dos países que irão investir significativamente nesta fonte.

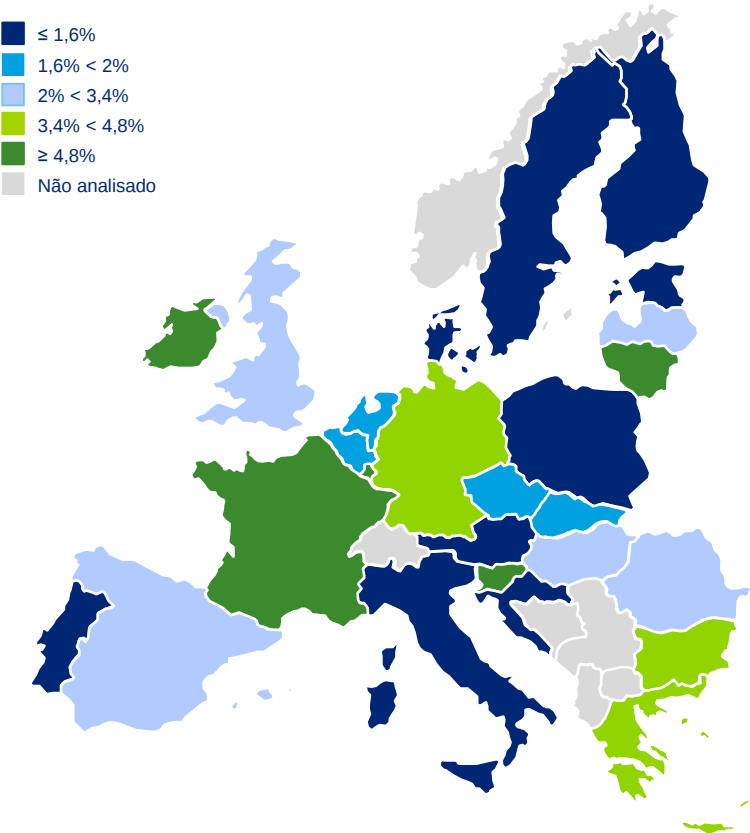
Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

Em sentido contrário estão alguns países como a Croácia, Itália e Dinamarca, todos com um crescimento médio inferior a 1% ao ano.

Portugal é dos países da União Europeia com menor crescimento previsto para a potência de produção a partir de Bioenergia

Análise Deloitte

Quadro A.2.24. Crescimento médio anual da potência instalada de Bioenergia por país da União Europeia entre 2014 e 2030



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), DGEG, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

2.4. Solar

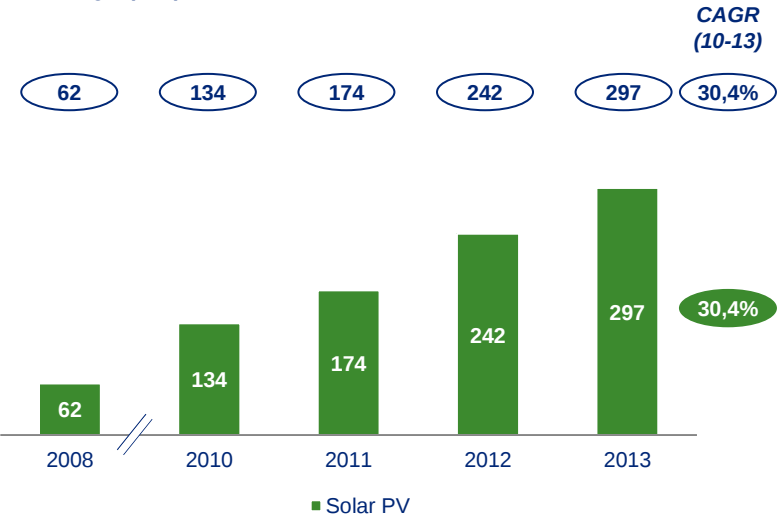
Entre 2010 e 2013, o subsetor Solar teve um aumento significativo de potência instalada sendo expectável que até 2030 triplique a potência instalada de 2013

Entre 2010 e 2013, a potência instalada de fonte Solar teve um aumento de 122%

A fonte Solar foi a responsável pelo maior aumento relativo de potência instalada FER entre 2010 e 2013, mais que duplicando a sua potência (+163 MW).

Com um crescimento médio anual de 30,4% a fonte Solar atingiu em 2013 os 297 MW de potência instalada, cerca de 3% da potência FER em Portugal.

Quadro A.2.25. Evolução da potência instalada da fonte Solar em Portugal (MW)

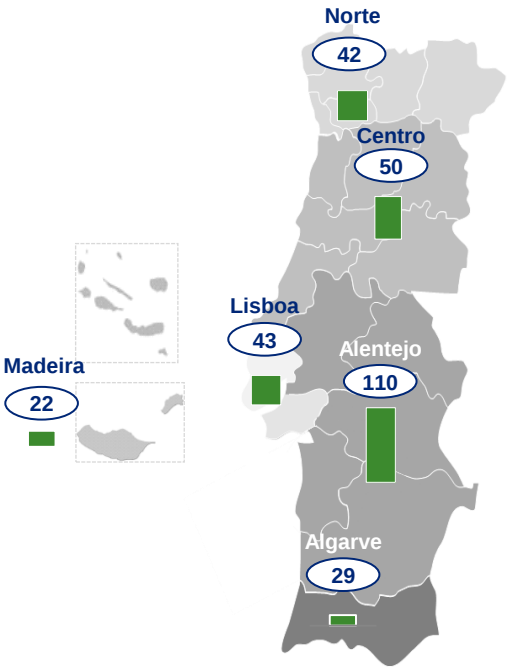


Fonte: DGEG, Análise Deloitte

Em 2013, cerca de 37% da potência instalada Solar estava concentrada na região do Alentejo, seguida da região Centro com cerca de 17%.

As restantes regiões conjuntamente representaram cerca de 46% da potência instalada Eólica.

Quadro A.2.26. Distribuição da potência instalada com origem em fonte Solar em Portugal por NUTS II em 2013 (MW)



Fonte: DGEG, INEGI, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

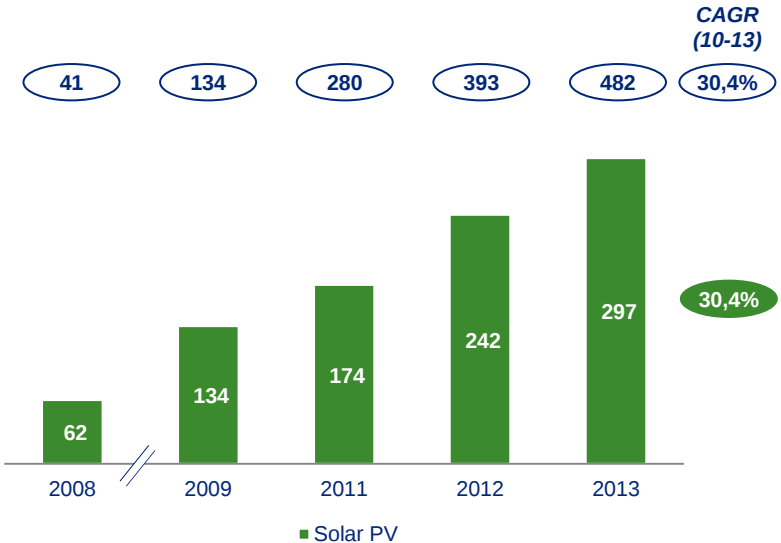
A produção de origem solar aumentou cerca de 3,6x entre 2010 e 2013, atingindo 482 GWh

Análise Deloitte

Entre 2010 e 2013, a produção de eletricidade a partir de fonte Solar teve um aumento de cerca de 30% ao ano

A produção de eletricidade a partir da fonte Solar teve um crescimento médio anual de 30,4% entre 2010 e 2013 tendo atingido, no último ano, cerca de 482 GWh (cerca de 3,6x a produção de 2010).

Quadro A.2.27. Evolução da produção de eletricidade de fonte Solar (GWh)

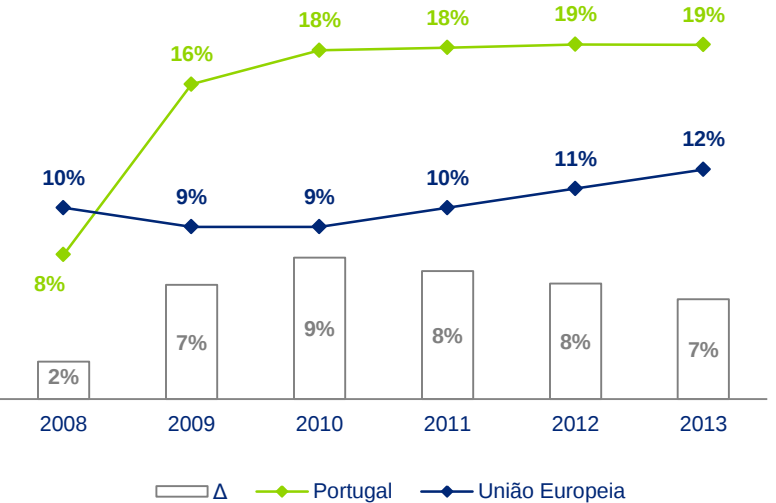


Fonte: DGEG, Análise Deloitte

Uma vez que ainda não existia registo oficial de potência instalada de fonte solar CSP (*Concentrated Solar Power*), toda a produção adveio de fonte solar fotovoltaica.

Relativamente ao coeficiente de utilização da fonte Solar em Portugal, verificou-se um aumento de 11 p.p. entre 2008 e 2014, sendo que o diferencial para o coeficiente da União Europeia se fixou em 7 p.p. favoráveis a Portugal (2013).

Quadro A.2.28. Coeficientes de utilização da fonte Solar em Portugal e na União Europeia - 2013



Fonte: DGEG, Comissão Europeia (cenário de referência), REN 21, Análise Deloitte

Até 2030 a potência instalada da fonte Solar deverá aumentar cerca de 133%

Entre 2014 e 2030, a potência instalada para produção de eletricidade a partir de fonte Solar deverá continuar a aumentar com a instalação de mais 517 MW, o que equivale a mais do que duplicar a potência instalada Solar atualmente existente.

A partir de 2014 é esperado que a tecnologia solar CSP comece a desenvolver-se, posicionando-se como a tecnologia de fonte Solar com maior crescimento médio (cerca de 7,3% ao ano até 2030).

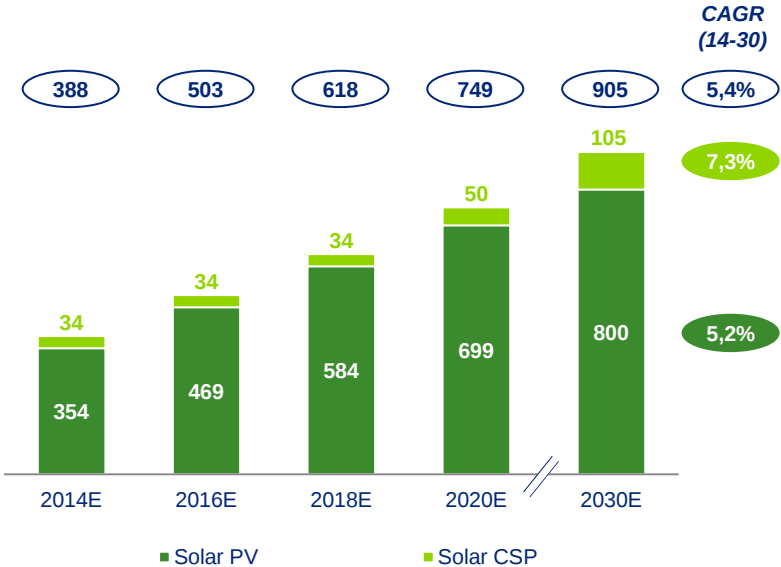
Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

A potência instalada e a produção a partir de fonte Solar irão crescer significativamente até 2030: 2,3x e 3,2x respetivamente

Análise Deloitte

A tecnologia solar fotovoltaica (PV), deverá continuar a crescer, desta feita a um ritmo inferior ao observado entre 2010 e 2013.

Quadro A.2.29. Estimativa de evolução da potência instalada da fonte Solar em Portugal (MW)



Fonte: PNAER, RMSA, DGEG, EDA, EEM, Análise Deloitte

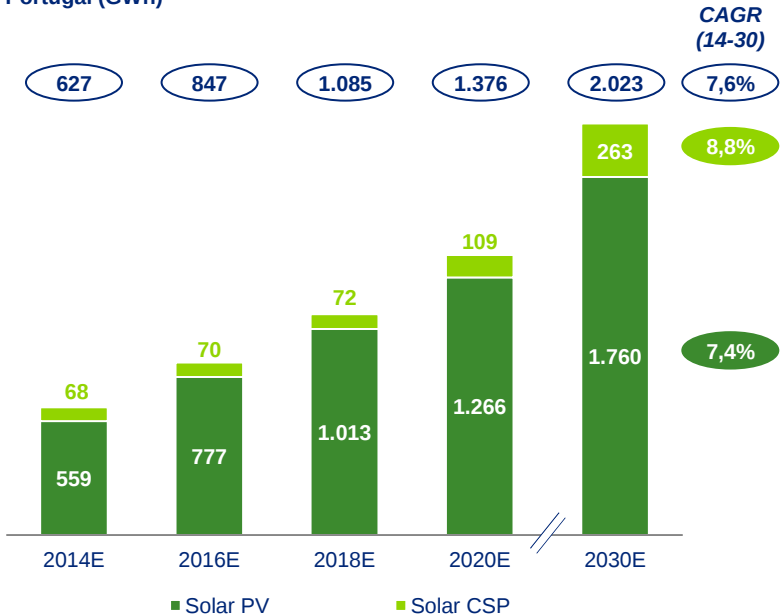
É de referir que, quando a legislação para o autoconsumo entrar em vigor, e os proprietários de instalações fotovoltaicas passem a poder privilegiar a injeção da eletricidade produzida na instalação em detrimento da rede elétrica nacional, a potência instalada de fonte Solar poderá vir a ser maior do que o estimado no presente estudo.

Como se pode observar no quadro seguinte, até 2030 a produção total de eletricidade a partir de fonte Solar deverá aumentar para mais do triplo em relação a 2014 (equivalente a uma taxa de crescimento médio anual de 7,6%).

Tal como na potência instalada, é expectável que o solar CSP tenha um crescimento mais acelerado (8,8%/ano) do que o solar PV (7,4%/ano), o que se justifica por ser uma tecnologia que se encontra numa fase inicial de desenvolvimento.

Para além do aumento de potência, este aumento de produção de eletricidade de fonte Solar está relacionado com a perspetiva de uma evolução crescente no que diz respeito ao coeficiente de utilização, perspetivando-se que em 2030 a tecnologia solar fotovoltaica (PV) atinja as 2.200 horas de utilização e a solar CSP alcance as 2.500, em resultado do desenvolvimento previsto para ambas as tecnologias.

Quadro A.2.30. Estimativa de evolução de produção da fonte Solar em Portugal (GWh)



Fonte: RMSA, DGEG, EDA, EEM, APREN, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

Portugal é dos países da União Europeia com menor crescimento previsto para o Solar

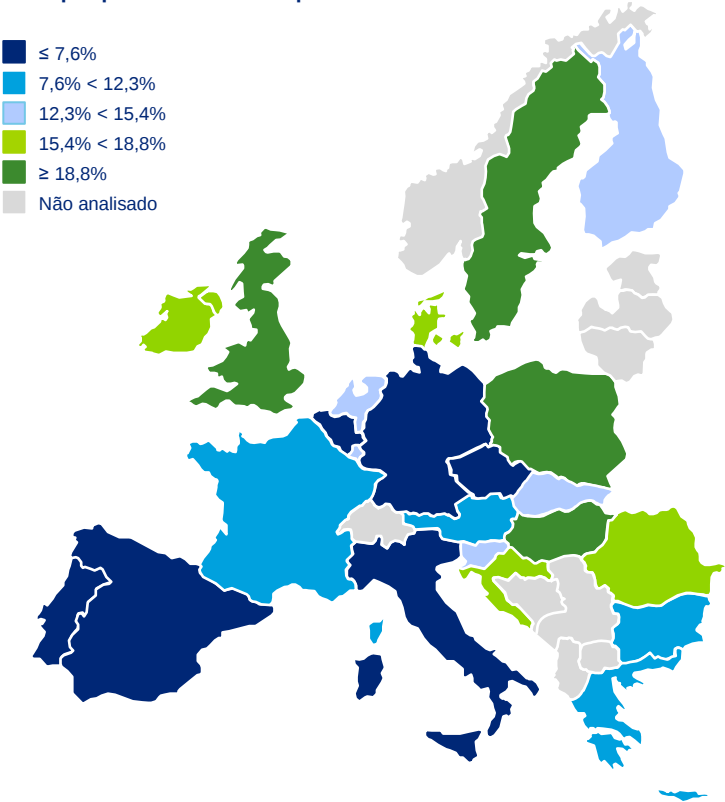
Análise Deloitte

Entre 2014 e 2030, a Hungria e a Polónia¹ serão os dois países da União Europeia a ter o maior crescimento médio anual de potência instalada Solar

O país que irá ter o maior crescimento médio de potência instalada Solar será a Hungria (41,5%/ano), logo seguida pela Polónia com um crescimento médio de 34,8%¹ ao ano.

Em sentido contrário estão alguns países como a República Checa (0,2%/ano), Alemanha (3,6%/ano) e Portugal (5,4%/ano). É de referir novamente que, a potência instalada em Portugal poderá vir a ter outra evolução quando a legislação sobre o autoconsumo for uma realidade.

Quadro A.2.31. Crescimento médio anual da potência instalada de fonte Solar por país da União Europeia entre 2014 e 2030



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), DGEG, Análise Deloitte

¹ considera CAGR 2015-2030, devido a não existir potência instalada em 2014

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

A potência instalada de outras FER não sofreu alterações significativas entre 2010 e 2013

Análise Deloitte

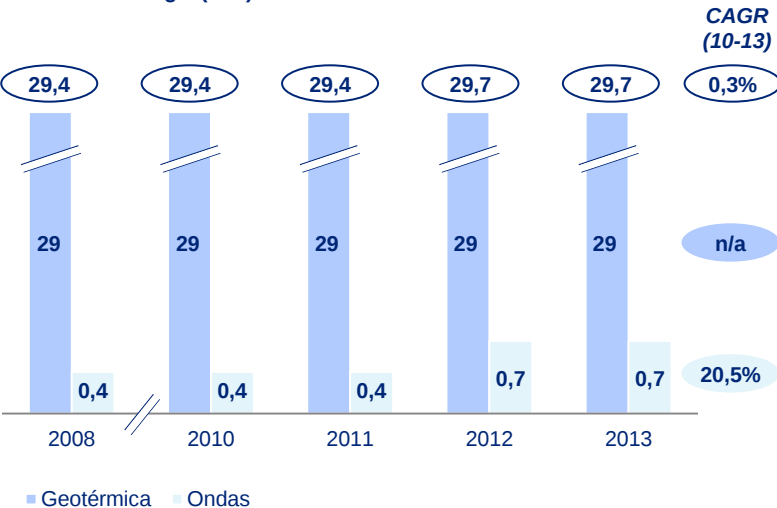
2.5. Outras Renováveis¹

Entre 2010 e 2013, as fontes Geotérmica e Ondas não tiveram variações relevantes de potência instalada sendo expectável que cresçam significativamente até 2030

Entre 2010 e 2013, a potência instalada das Ondas teve um aumento de 75% enquanto a Geotérmica manteve-se inalterada

As Outras FER tiveram um aumento de potência de cerca de 0,3 MW (+1%). Impulsionada pela fonte das Ondas que teve um crescimento médio anual de 11,8% atingindo, em 2013, 0,7 MW de potência instalada.

Quadro A.2.32. Evolução da potência instalada das fontes Geotérmica e Ondas em Portugal (MW)

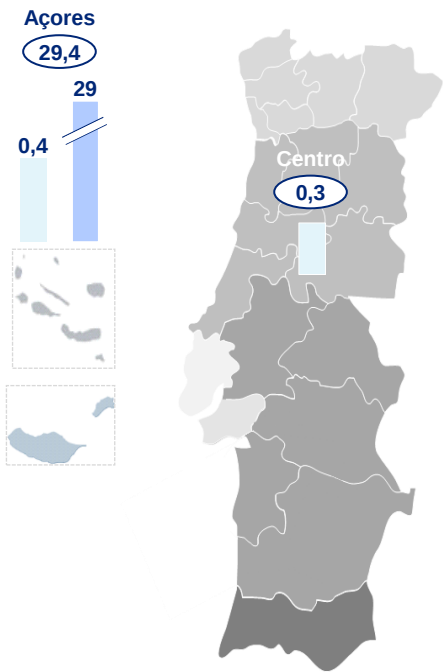


Fonte: DGEG, Análise Deloitte

¹ inclui fontes Geotérmica e Ondas

Em 2013, cerca de 99% da potência instalada das fontes Geotérmica e Ondas estavam concentradas na região dos Açores. A região centro (Peniche) tem desde 2012 , 0,3 MW instalados para produção de eletricidade a partir da energia das Ondas.

Quadro A.2.33. Distribuição da potência instalada com origem em fontes Geotérmica e Ondas em Portugal por NUTS II em 2013 (MW)



Fonte: DGEG, INEGI, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

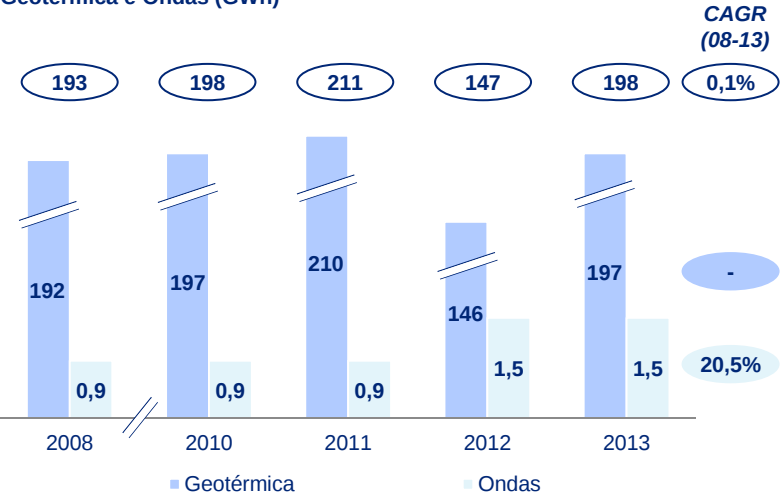
A produção a partir de Outras FER não registou grandes variações entre 2010 e 2013, situando-se em cerca de 200 GWh

Análise Deloitte

Entre 2010 e 2013, a produção de eletricidade a partir das fontes Geotérmica e Ondas manteve-se constante

A produção de eletricidade através das fontes Geotérmica e Ondas teve um crescimento médio anual de 0,1% entre 2010 e 2013 tendo produzido, no último ano, cerca de 198 GWh.

Quadro A.2.34. Evolução da produção de eletricidade a partir das fontes Geotérmica e Ondas (GWh)



Fonte: DGEG, Análise Deloitte

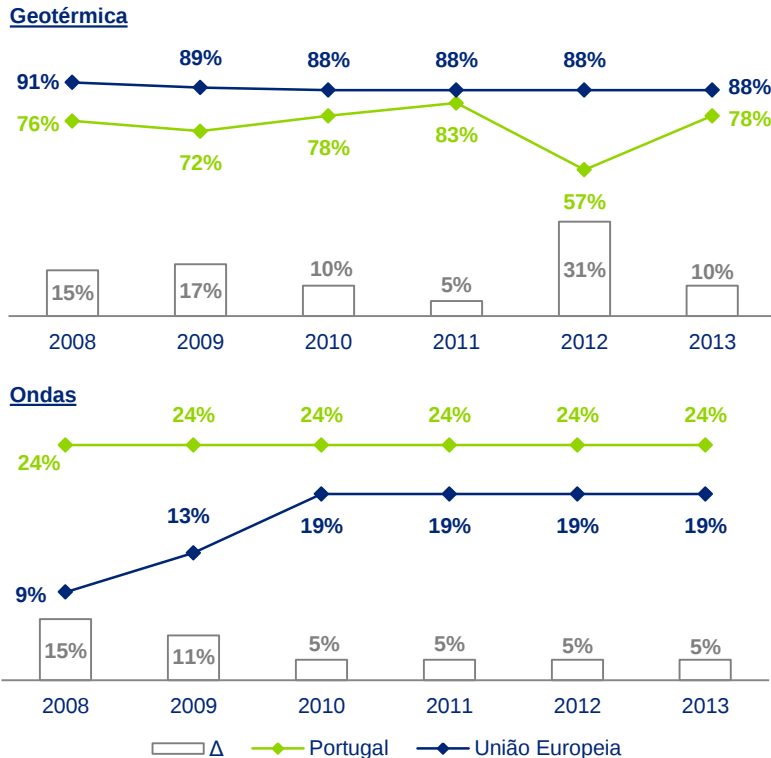
Em 2013, cerca de 99,5% da produção de eletricidade através destas fontes foi de origem Geotérmica que, entre 2010 e 2013, não registou grandes variações.

No entanto, as Ondas foram a fonte que teve o maior incremento relativo no período, com um crescimento médio anual de 20,5%, tendo produzido em 2013 mais 75% do que tinha produzido em 2010. Este aumento de produção está relacionado com o aumento significativo de potência instalada que teve nos anos em análise.

Relativamente ao coeficiente de utilização da Geotérmica em Portugal, verificou-se um aumento de 2 p.p. entre 2008 e 2014, mantendo-se o coeficiente abaixo do da União Europeia (menos 10 p.p. em 2013).

O coeficiente de utilização das Ondas em Portugal manteve-se estável entre 2008 e 2014, mantendo-se acima do da União Europeia, fixando-se em mais 5 p.p. em 2013.

Quadro A.2.35. Coeficientes de utilização das fontes Geotérmica e Ondas em Portugal e na União Europeia - 2013



Fonte: DGEG, Comissão Europeia (cenário de referência), REN 21, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

A potência instalada das fontes Geotérmica e Ondas deverá aumentar 21 MW até 2030

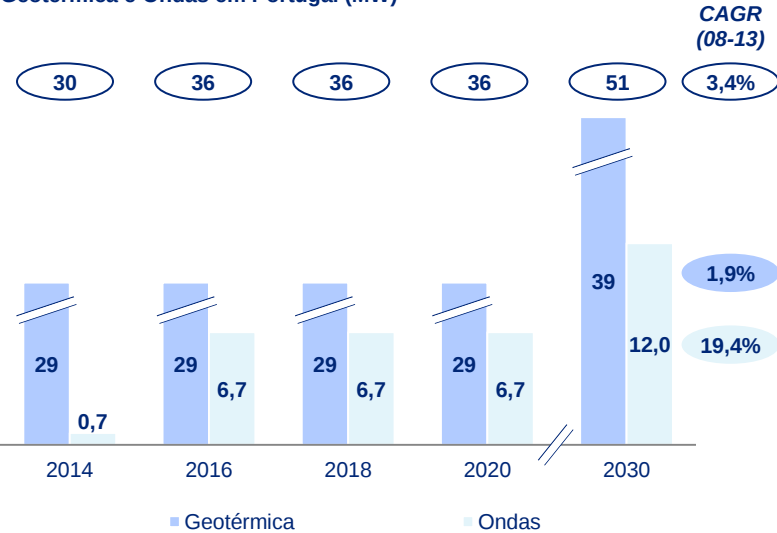
Análise Deloitte

Até 2030 a potência instalada das fontes Geotérmica e Ondas deverão aumentar cerca de 72%

Entre 2014 e 2030, a potência instalada para produção de eletricidade a partir das fontes Geotérmica e Ondas deverá continuar a aumentar, com a instalação de um adicional de potência de 21 MW, o que equivale a cerca de 72% do total de potência instalada atualmente.

Entre 2014 e 2030 é esperado que a fonte das Ondas comece a crescer significativamente (19,4%/ano) sendo que, em 2030, deverá ter uma potência instalada 17x superior à atual. Relativamente à fonte Geotérmica, deverá manter a sua potência até 2020, sendo expectável que até 2030 acrescente 10 MW à potência atualmente existente.

Quadro A.2.36. Estimativa de evolução da potência instalada das fontes Geotérmica e Ondas em Portugal (MW)



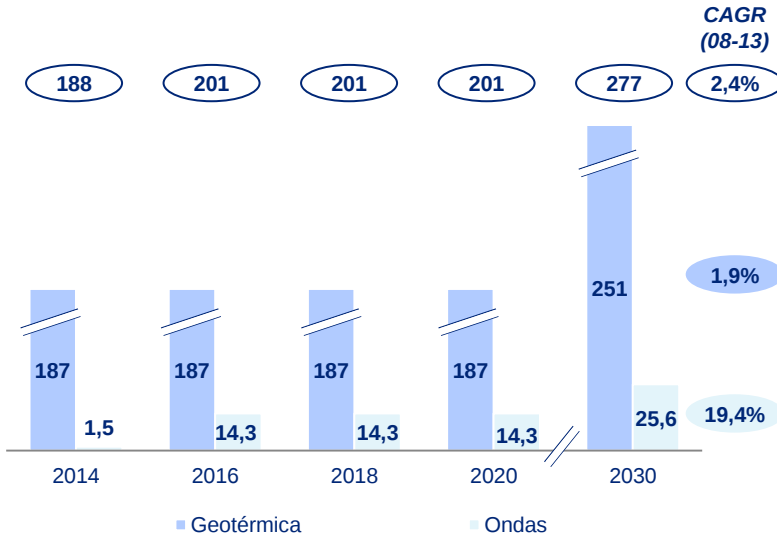
Fonte: PNAER, RMSA, DGEG, EDA, EEM, Análise Deloitte

Relativamente à produção de eletricidade a partir das fontes Geotérmica e Ondas, assumindo as médias das horas equivalentes de cada fonte nos últimos cinco anos como constantes, deverá aumentar cerca de 47% (adicional de 88 GWh).

A fonte Ondas, com um aumento de produção de cerca de 24 GWh (+1.614%), terá um crescimento superior à Geotérmica em 17,6 p.p.

A fonte Geotérmica, como resultado do aumento de potência instalada entre 2020 e 2030, irá ter um aumento de produção na ordem dos 34,5% nesse mesmo período.

Quadro A.2.37. Estimativa de evolução da produção de eletricidade através das fontes Geotérmica e Ondas em Portugal (GWh)



Fonte: RMSA, DGEG, EDA, EEM, APREN, Análise Deloitte

Anexo 2. Caraterização individual de cada fonte de energia renovável

Portugal é o país da União Europeia com maior crescimento previsto para a fonte de Ondas e Marés até 2030

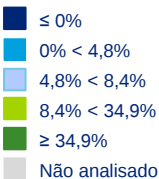
Análise Deloitte

Entre 2014 e 2030, a Grécia e o Reino Unido serão os dois países da União Europeia a ter o maior crescimento médio anual de potência instalada Geotérmica

O país que irá ter o maior crescimento médio de potência instalada Geotérmica será a Grécia (49,3%/ano¹), logo seguida pelo Reino Unido com um crescimento médio de 34,8%¹ ao ano.

Países como o a Alemanha e a Bélgica¹ também deverão crescer até 2030, cerca de 5,5%/ano e 7,2%/ano respetivamente. Apesar de ter um crescimento inferior (0,8%/ano), em 2030 a Itália deverá representar cerca de 80% do total de potência instalada de Geotérmica na União Europeia.

Quadro A.2.38. Crescimento médio anual da potência instalada de fonte Geotérmica por país da União Europeia entre 2014 e 2030



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), DGEG, Análise Deloitte

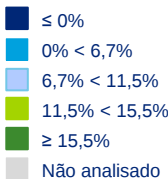
¹ considera CAGR 2020-2030

Entre 2014 e 2030, Portugal e a Irlanda serão os dois países da União Europeia a ter o maior crescimento médio anual de potência instalada de aproveitamento de Ondas e Marés

O país que irá ter o maior crescimento médio de potência instalada de Ondas e Marés será Portugal (19,4%/ano), logo seguida pela Irlanda com um crescimento médio de 15,5% ao ano.

Está previsto que o Reino Unido faça também uma aposta nesta fonte, devendo a potência instalada vir a ser aumentada a um ritmo de 11,5% ao ano até 2030.

Quadro A.2.39. Crescimento médio anual da potência instalada de fonte Ondas e Marés por país da União Europeia entre 2014 e 2030



Fonte: Comissão Europeia (cenário de referência), DGEG, Análise Deloitte

Anexo 3. Contribuição fiscal

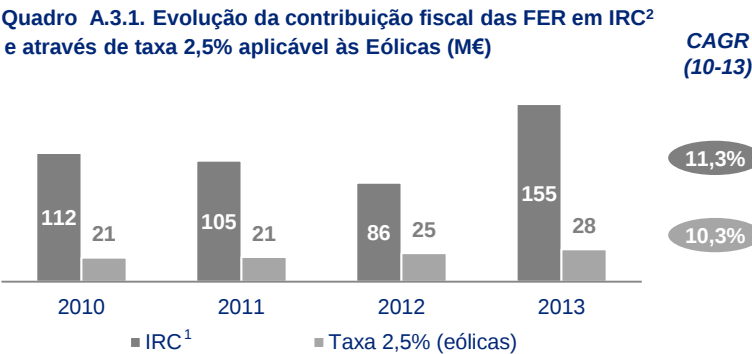
Nos últimos 4 anos, o Estado arrecadou mais de 700 milhões de euros em IRC e na taxa de 2,5% aplicada às eólicas

Análise Deloitte

3.1. Contribuição fiscal das FER

Nos últimos 4 anos o Estado arrecadou mais de 700 M€ em IRC e taxa de 2,5% (eólicas), sendo expectável que entre 2014 e 2030 estas taxas totalizem mais de 5.000 M€

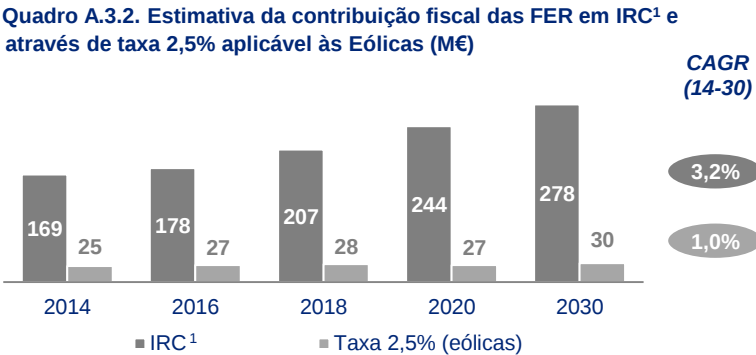
Entre 2010 e 2013 os operadores das FER terão contribuído com mais de 624 M€ em IRC e 95 M€ relativos à taxa de 2,5% aplicável aos operadores de parques eólicos.



Fonte: Players do setor das FER, Dow Jones, Análise Deloitte

Até 2030, a contribuição dos operadores das FER deverá continuar a crescer a uma média anual de 3,3%, no caso do IRC, e de 1,1% no caso da taxa de 2,5% aplicável às Eólicas (o menor crescimento das contribuições associadas a esta taxa está relacionado com a previsão de redução das tarifas pagas às Eólicas por MWh produzido).

Prevê-se assim que o Estado arrecade mais de 4.700 M€ de IRC e 460 M€ da taxa de 2,5% (Eólicas) junto dos operadores das FER entre 2014 e 2030



Fonte: Players do setor das FER, Dow Jones, APREN, Análise Deloitte

¹ Considera apenas a contribuição dos operadores das FER (não considera a contribuição dos fabricantes)



“Deloitte” refere-se à Deloitte Touche Tohmatsu Limited, uma sociedade privada de responsabilidade limitada do Reino Unido, ou a uma ou mais entidades da sua rede de firmas membro, sendo cada uma delas uma entidade legal separada e independente. Para aceder à descrição detalhada da estrutura legal da Deloitte Touche Tohmatsu Limited e suas firmas membro consulte www.deloitte.com/pt/about.

Esta publicação apenas contém informação de carácter geral, pelo que não constitui aconselhamento ou prestação de serviços profissionais pela Deloitte Touche Tohmatsu Limited ou por qualquer das suas firmas membro, respetivas subsidiárias e participadas (a “Rede Deloitte”). Para a tomada de qualquer decisão ou acção que possa afectar o vosso património ou negócio devem consultar um profissional qualificado. Em conformidade, nenhuma entidade da Rede Deloitte é responsável por quaisquer danos ou perdas sofridos pelos resultados que advenham da tomada de decisões baseada nesta publicação.