

ELETRICIDADE RENOVÁVEL EM PORTUGAL



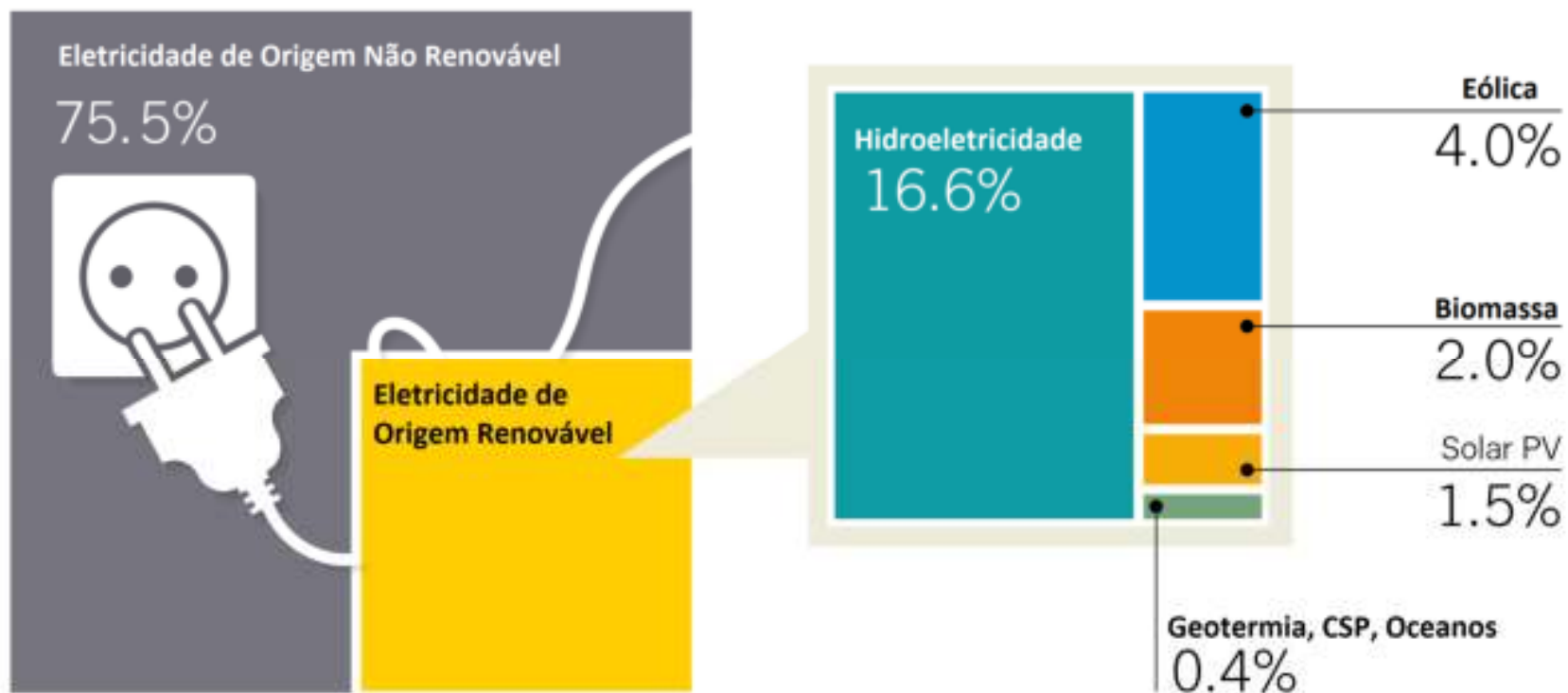
**Ciências
ULisboa**

LISBOA, 26 DE SETEMBRO DE 2017



APREN Associação
de Energias
Renováveis

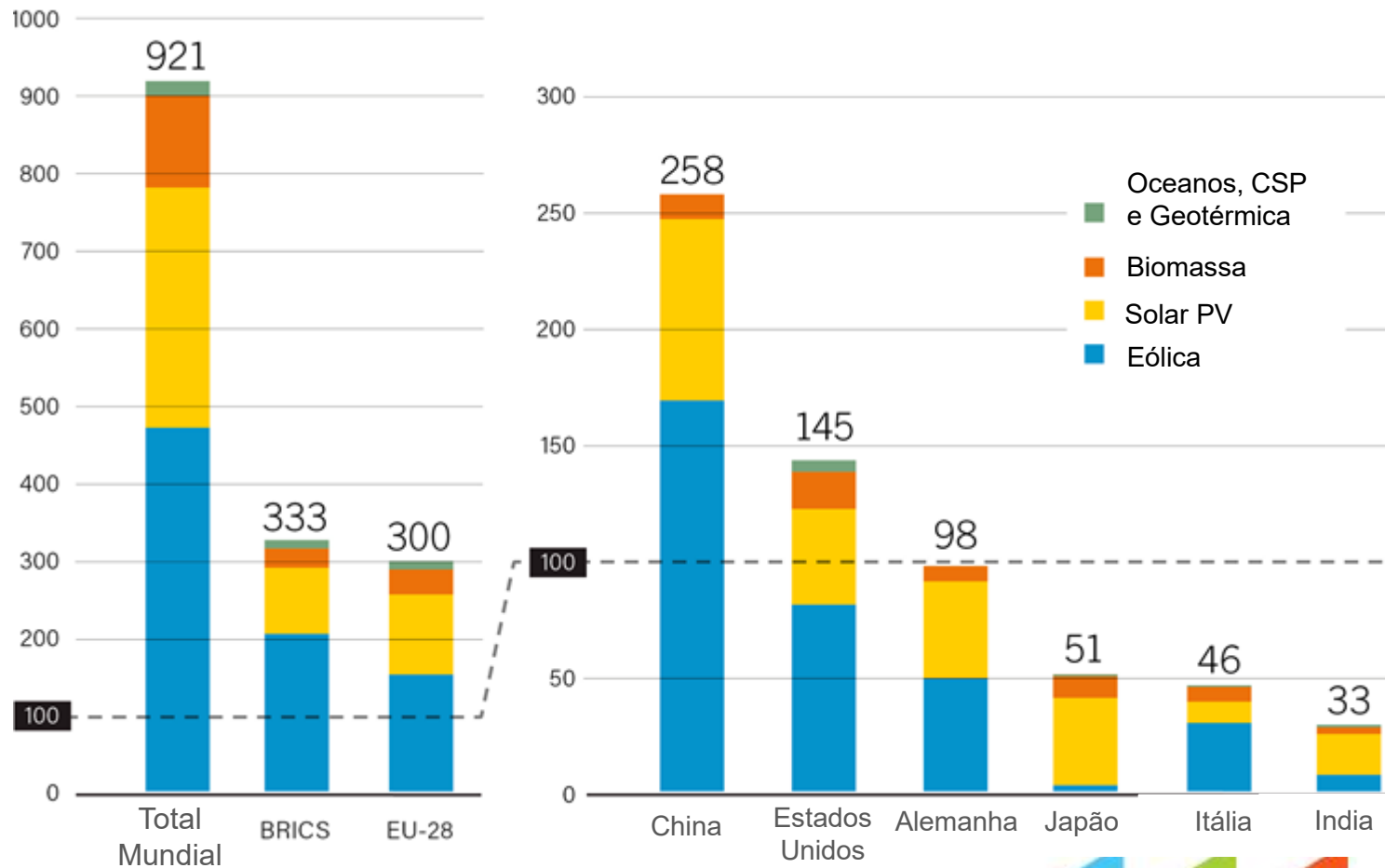
ELETRICIDADE NO MUNDO - 2016



POTÊNCIA RENOVÁVEL INSTALADA NO MUNDO - 2016

(EXCLUINDO AS CENTRAIS HIDROELÉTRICAS)

Gigawatt

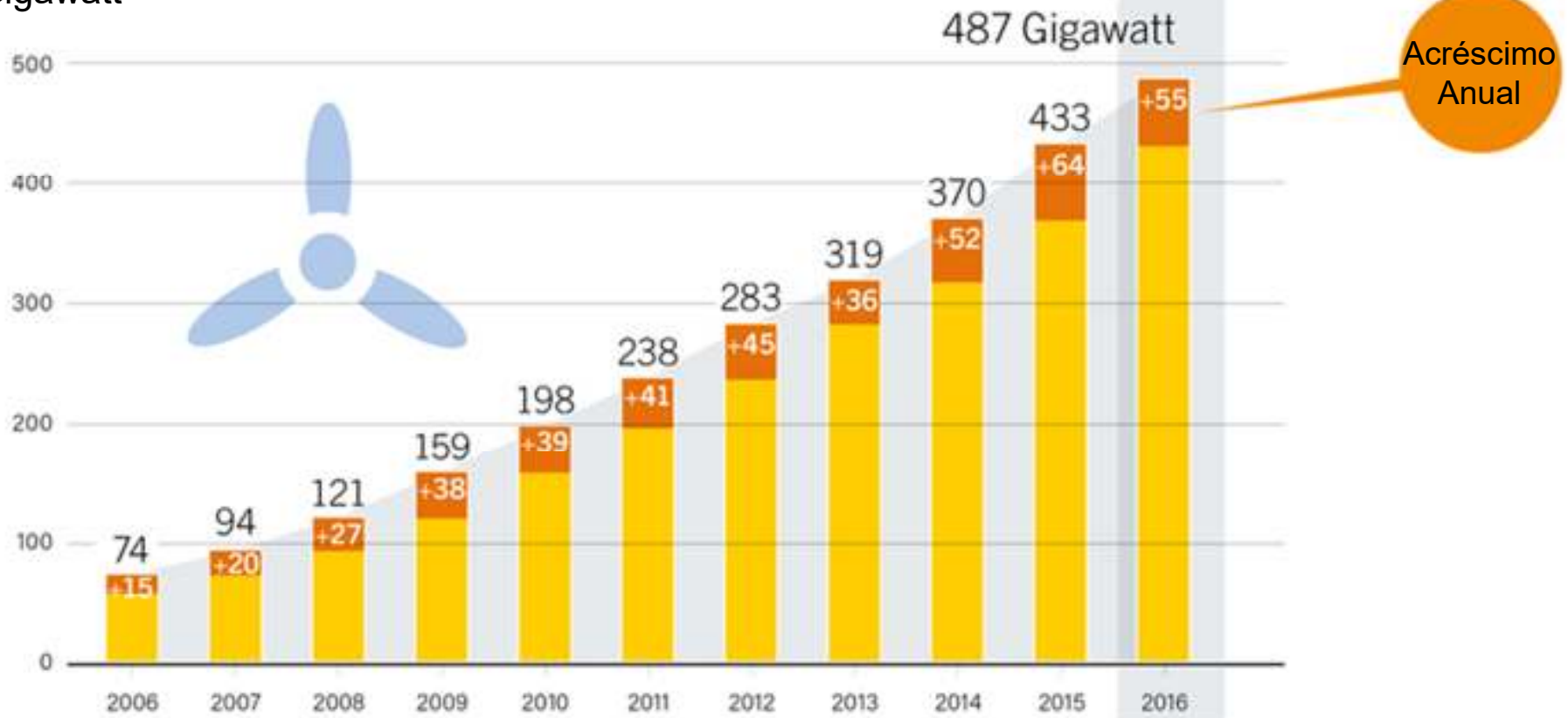


Fonte: REN 21 - Renewables 2017 Global Status Report



EVOLUÇÃO DA POTÊNCIA EÓLICA INSTALADA NO MUNDO

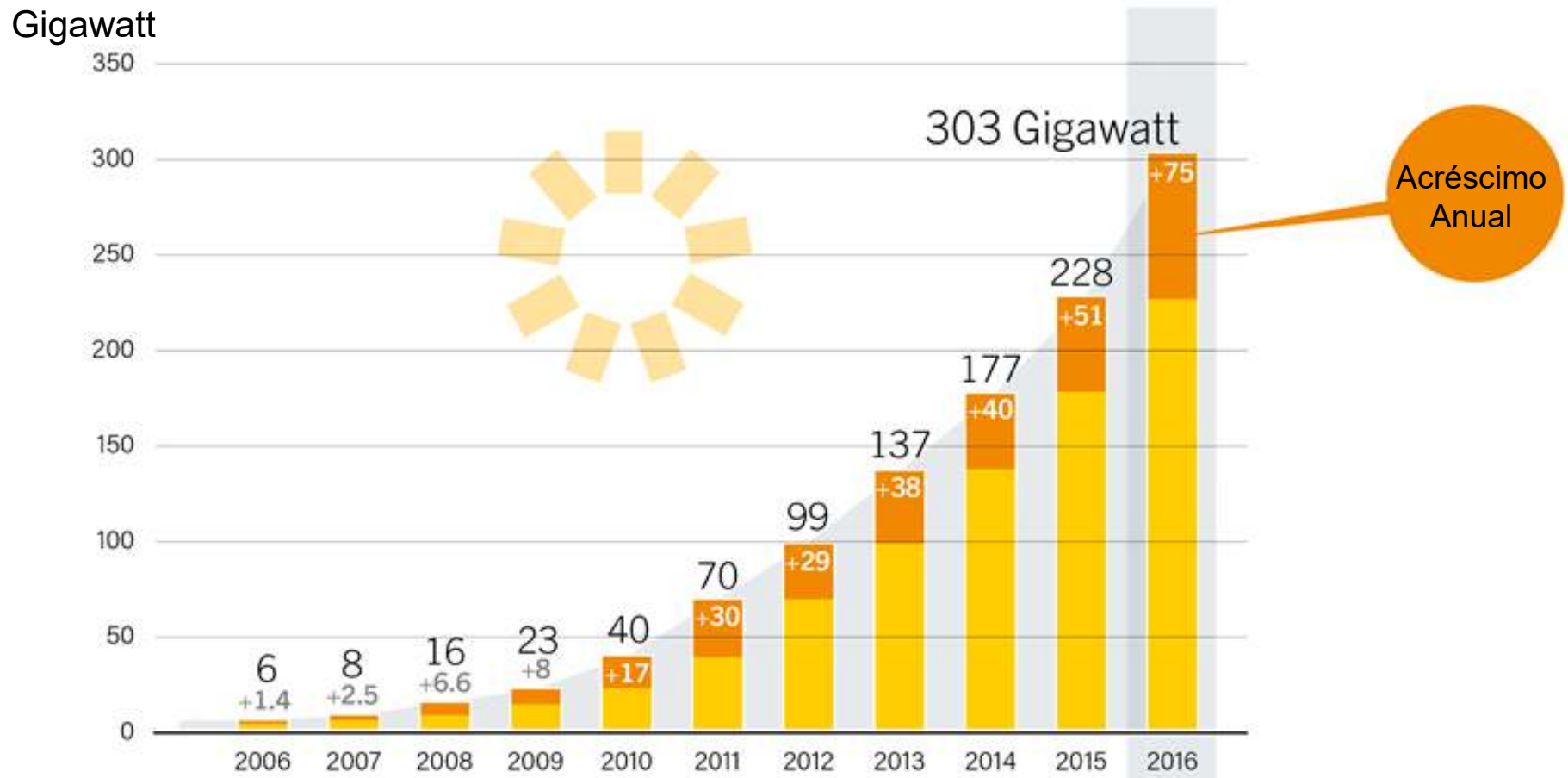
Gigawatt



Fonte: REN 21 - Renewables 2017 Global Status Report



EVOLUÇÃO DA POTÊNCIA SOLAR INSTALADA NO MUNDO



Fonte: REN 21 - Renewables 2017 Global Status Report



ELETRICIDADE RENOVÁVEL EM PORTUGAL

1988

Consumo	21 TWh
Renovável	50 %
Potência Renovável Instalada	3.342 MW
Grande Hídrica	3.250 MW
Pequena Hídrica	89 MW
Eólica	0,27 MW
Solar	0
Biomassa	0
Geotérmica	0 MW

Fundação da APREN

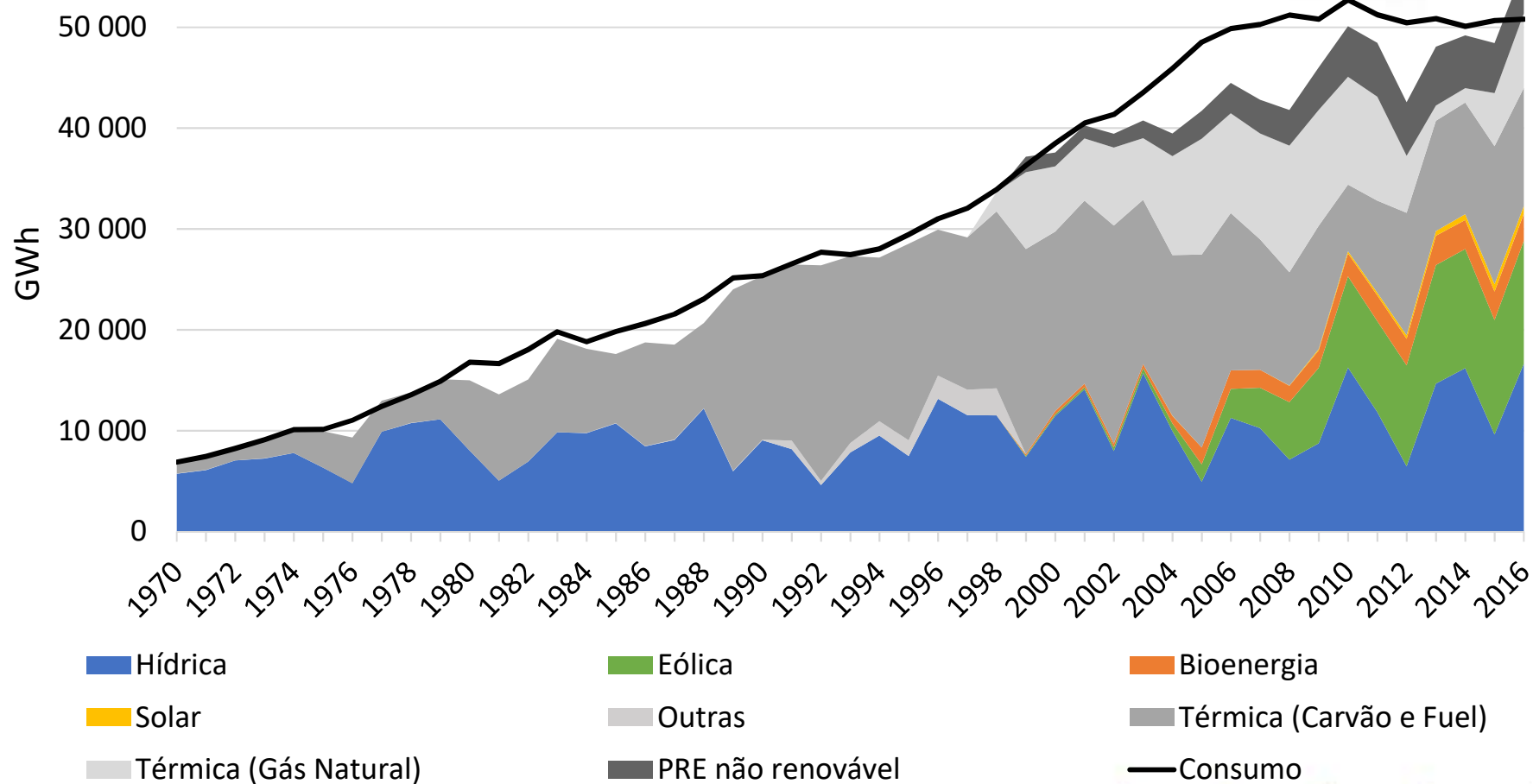
2016

Consumo	51 TWh*	Peso da Renovável na Produção*
Renovável	58 %*	
Potência Renovável Instalada	13.324 MW	
Grande Hídrica	6.461 MW	28 %
Pequena Hídrica	374 MW	2 %
Eólica	5.266 MW	22 %
Solar	463 MW	1 %
Biomassa	729 MW	5 %
Geotérmica	29 MW	

93 % da Potência Renovável Instalada em Portugal pertence aos membros da APREN

*Valores referentes a Portugal Continental

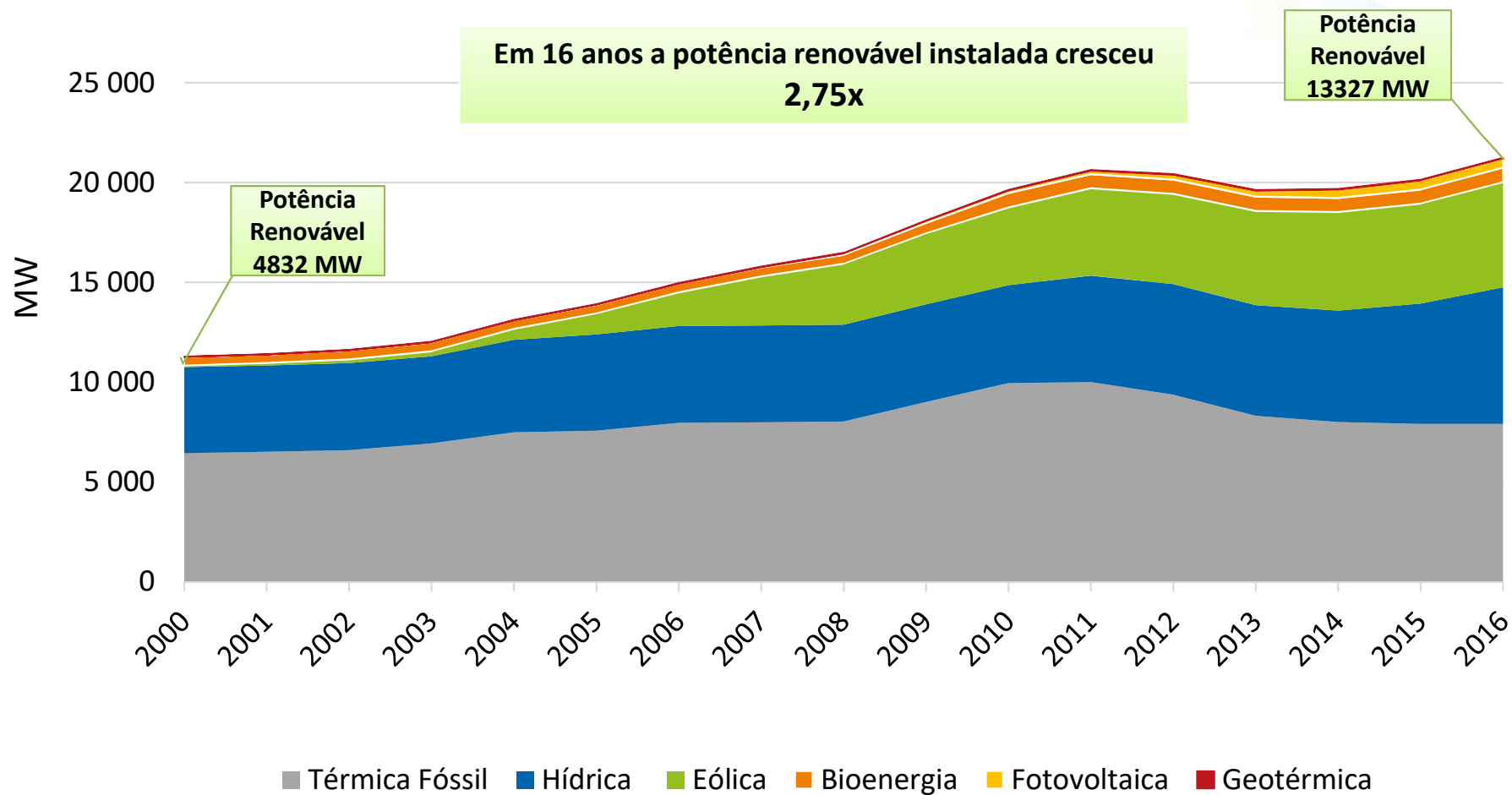
EVOLUÇÃO DO MIX DE PRODUÇÃO ELÉTRICO EM PORTUGAL



Fonte: REN, EDP; Análise APREN



EVOLUÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA EM PORTUGAL

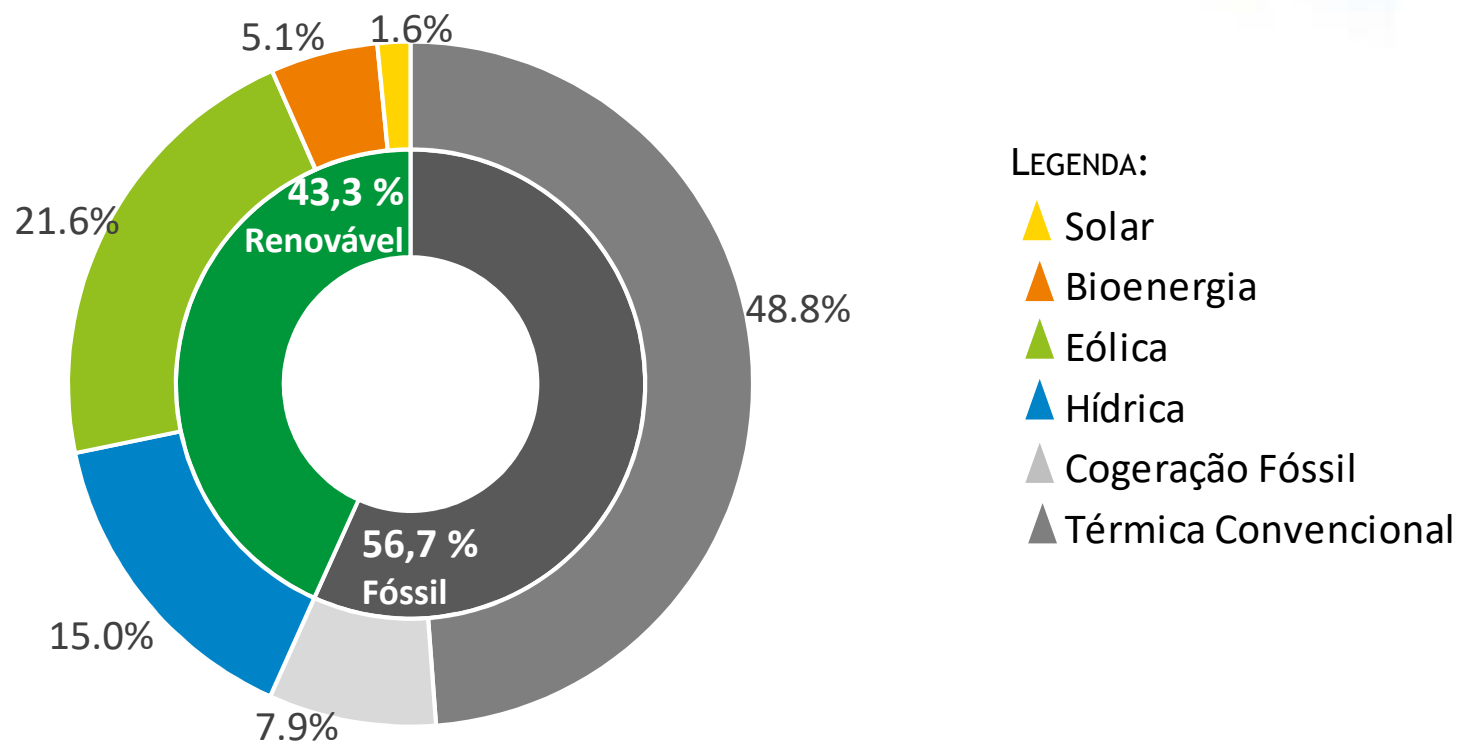


Fonte: DGEG; Análise APREN



FONTES DE PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE EM 2017

PORTUGAL CONTINENTAL



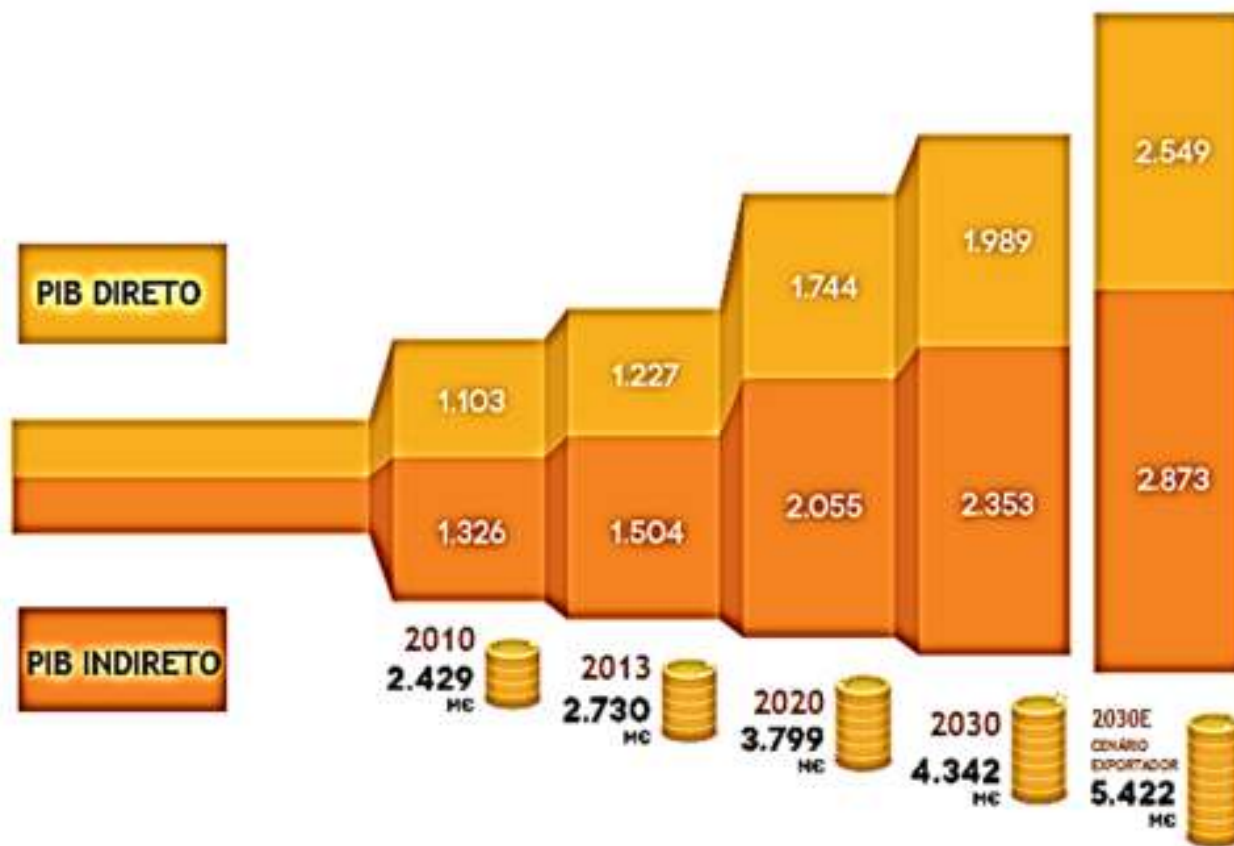
- Cumulativamente desde o início do ano e até ao final de agosto as energias renováveis representaram 43,3 % da produção nacional.
- Em termos de consumo a eletricidade renovável representou 47 %.
(renovável - 16.173 GWh, consumo - 34.433 GWh)

Fonte: REN; Análise APREN

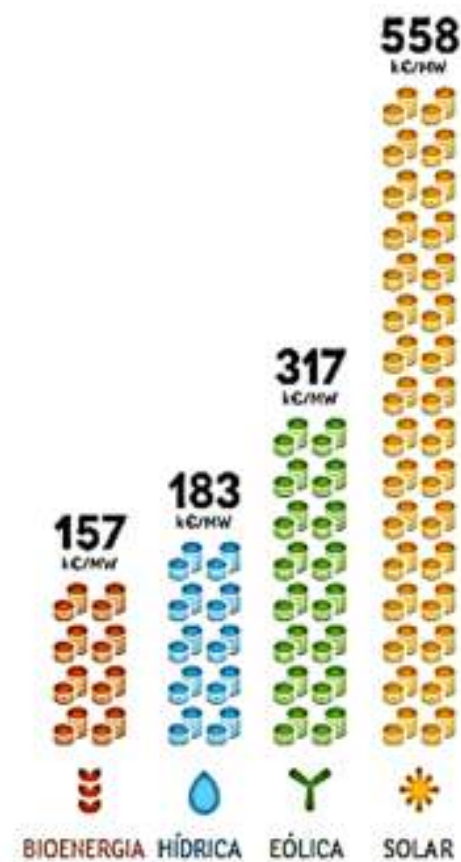


IMPACTO NO PIB NACIONAL

Evolução da contribuição do setor da eletricidade renovável para o PIB [M€]



PIB gerado por MW instalado por tecnologia entre 2010 e 2013 [k€/MW]

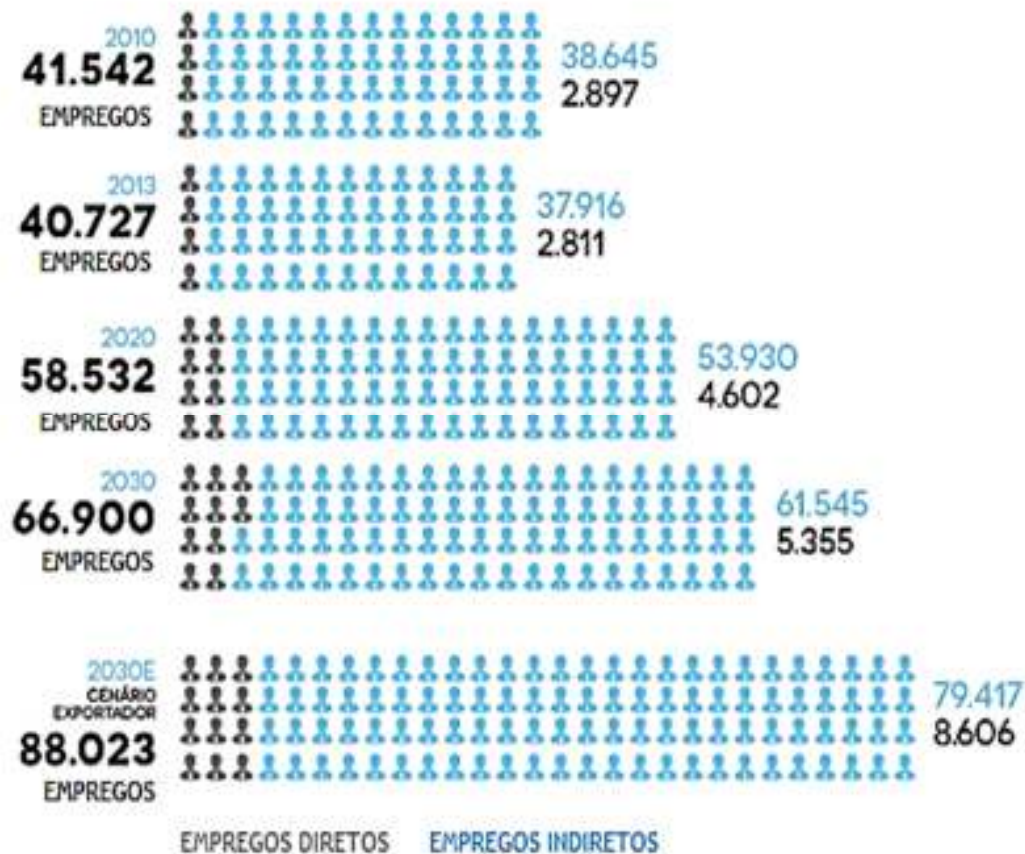


Fonte: Impacto Macroeconómico do Setor da Eletricidade Renovável em Portugal
Deloitte, Setembro 2014



IMPACTO NO EMPREGO

Evolução do emprego gerado pelo setor da eletricidade renovável para o PIB [# empregos]



Emprego gerado por MW instalado por tecnologia entre 2010 e 2013 [# empregos/MW]



Contribuição para o PIB na população ativa e do trabalhador do setor das renováveis [k€]



Fonte: Impacto Macroeconómico do Setor da Eletricidade Renovável em Portugal Deloitte, Setembro 2014

IMPACTO NO EMPREGO - CLUSTER INDUSTRIAL



Localização da Fábrica	Produtos	Produção	Emprego	Exportações 2016 [M€]
Viana do Castelo	Torres e Pás	140 torres/ano 600 pás/ano	Aprox. 1.000	294



IMPACTO NO EMPREGO - CLUSTER INDUSTRIAL



SENVION
wind energy solutions

Localização das Fábricas	Produtos	Produção	Emprego	Exportações 2016 [M€]
Oliveira de Frades e Vagos	Pás e Nacelles	250 conjuntos/ano 50 nacelles/ano	Mais de 1.200	118



IMPACTO NO EMPREGO - CLUSTER INDUSTRIAL

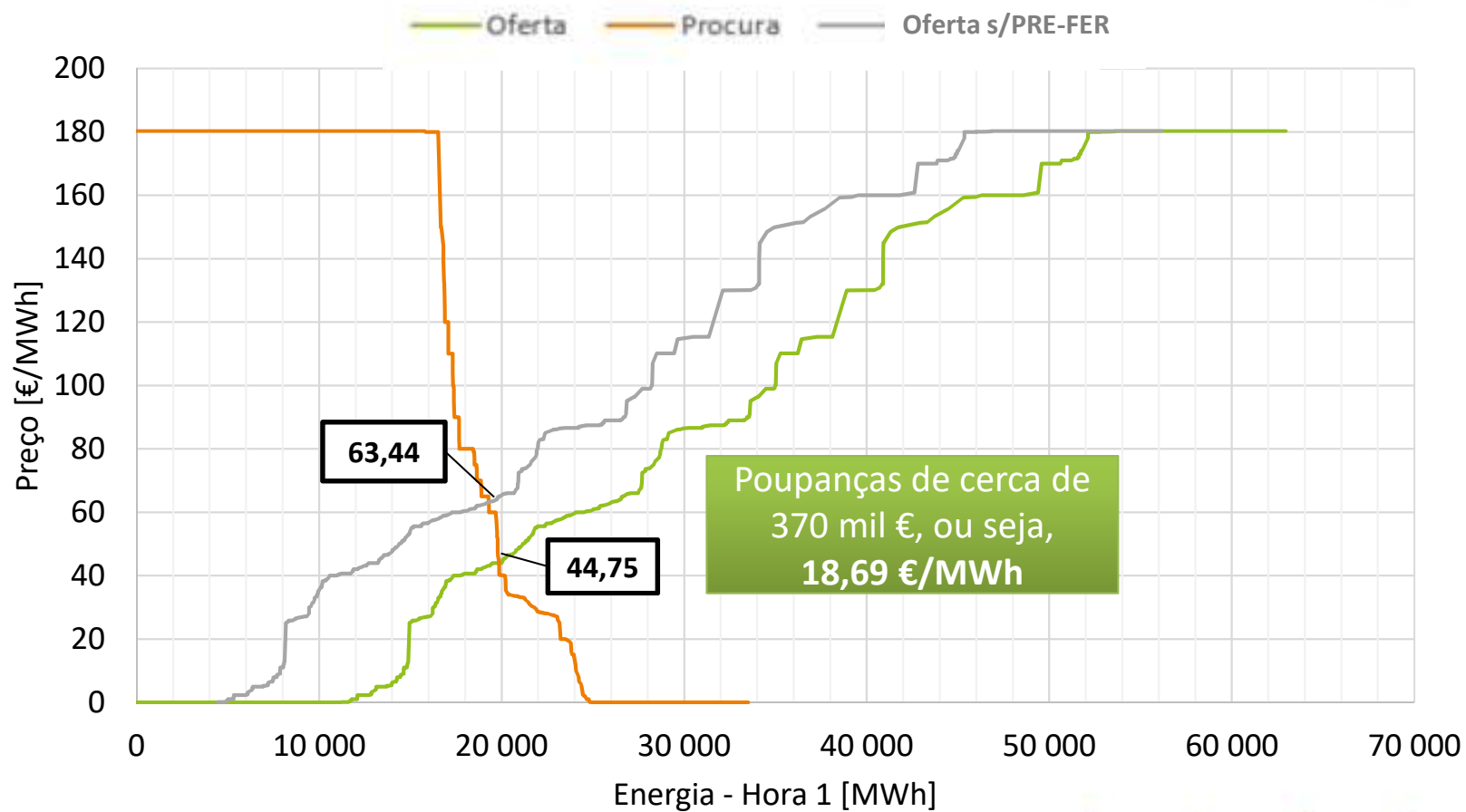
Solar
JinKO

Localização da Fábrica	Produtos	Produção	Emprego	Exportações 2016 [M€]
Moura	Paíneis Solares	200 MW/ano	Aprox. 150	9



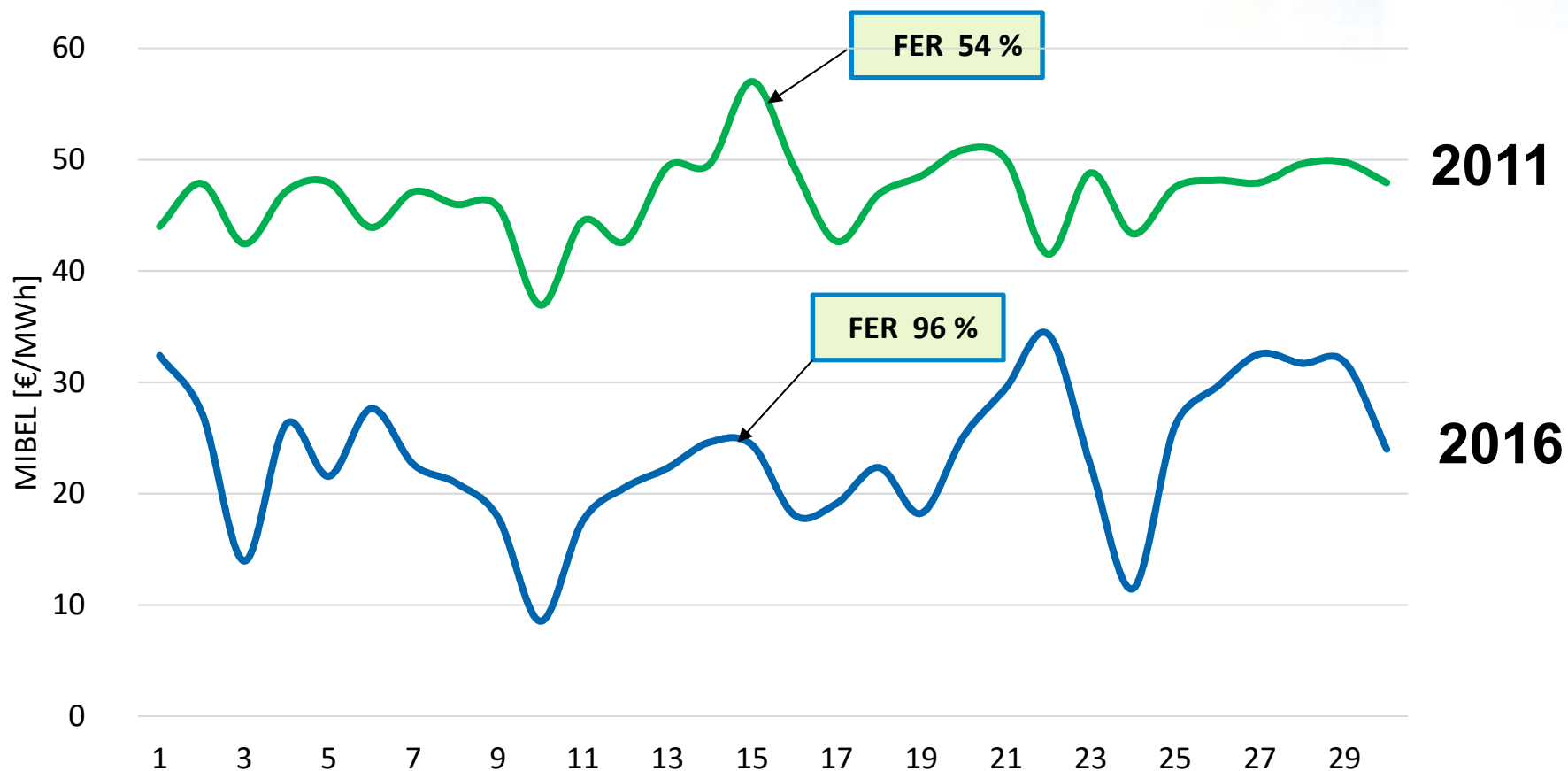
IMPACTO NO MERCADO GROSSITA DA ELETRICIDADE

CASO REAL - 1 DE JANEIRO DE 2016 [MIBEL]



IMPACTO NO MERCADO GROSSITA DA ELETRICIDADE

CASO REAL - ABRIL DE 2016 [PORTUGAL]



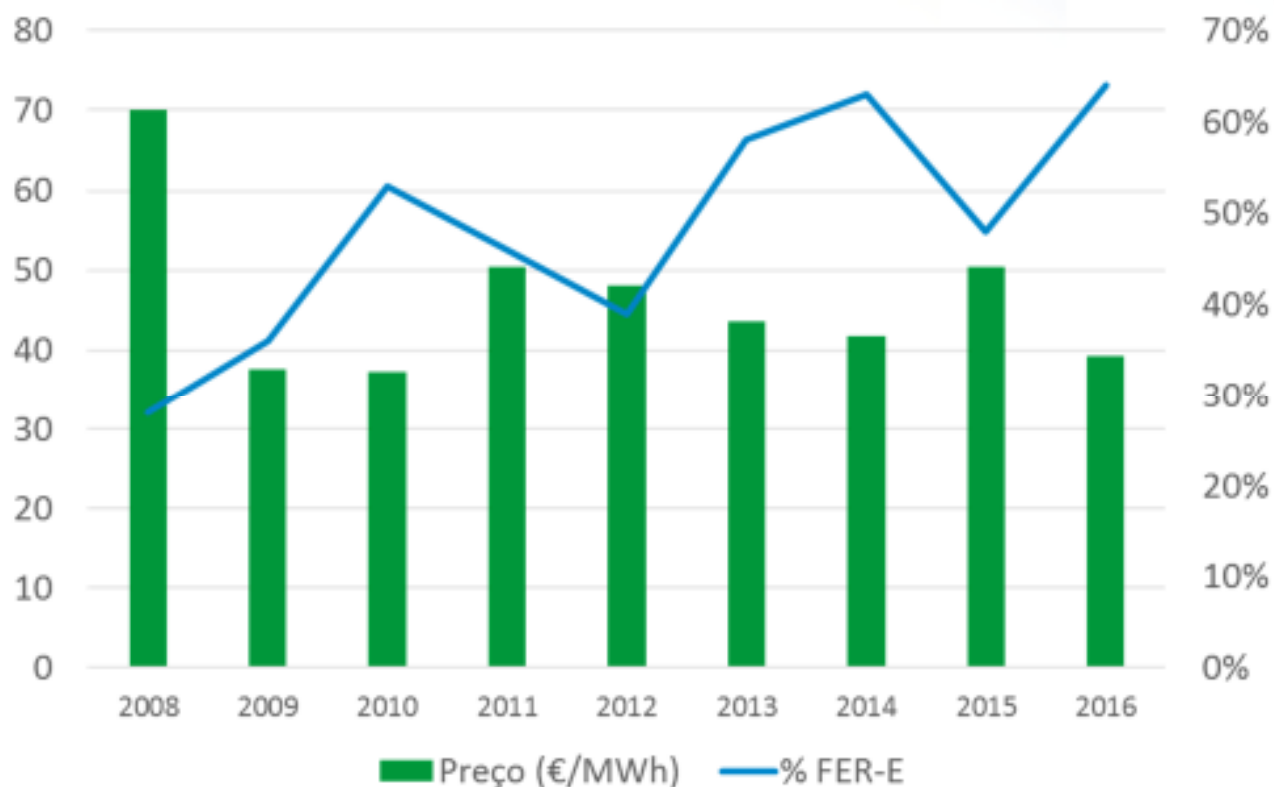
Preço Médio Abril de 2011 = **46,85 €/MWh**
 Preço Médio Abril de 2016 = **23,50 €/MWh**



IMPACTO NO MERCADO GROSSITA DA ELETRICIDADE

HISTÓRICO ANUAL

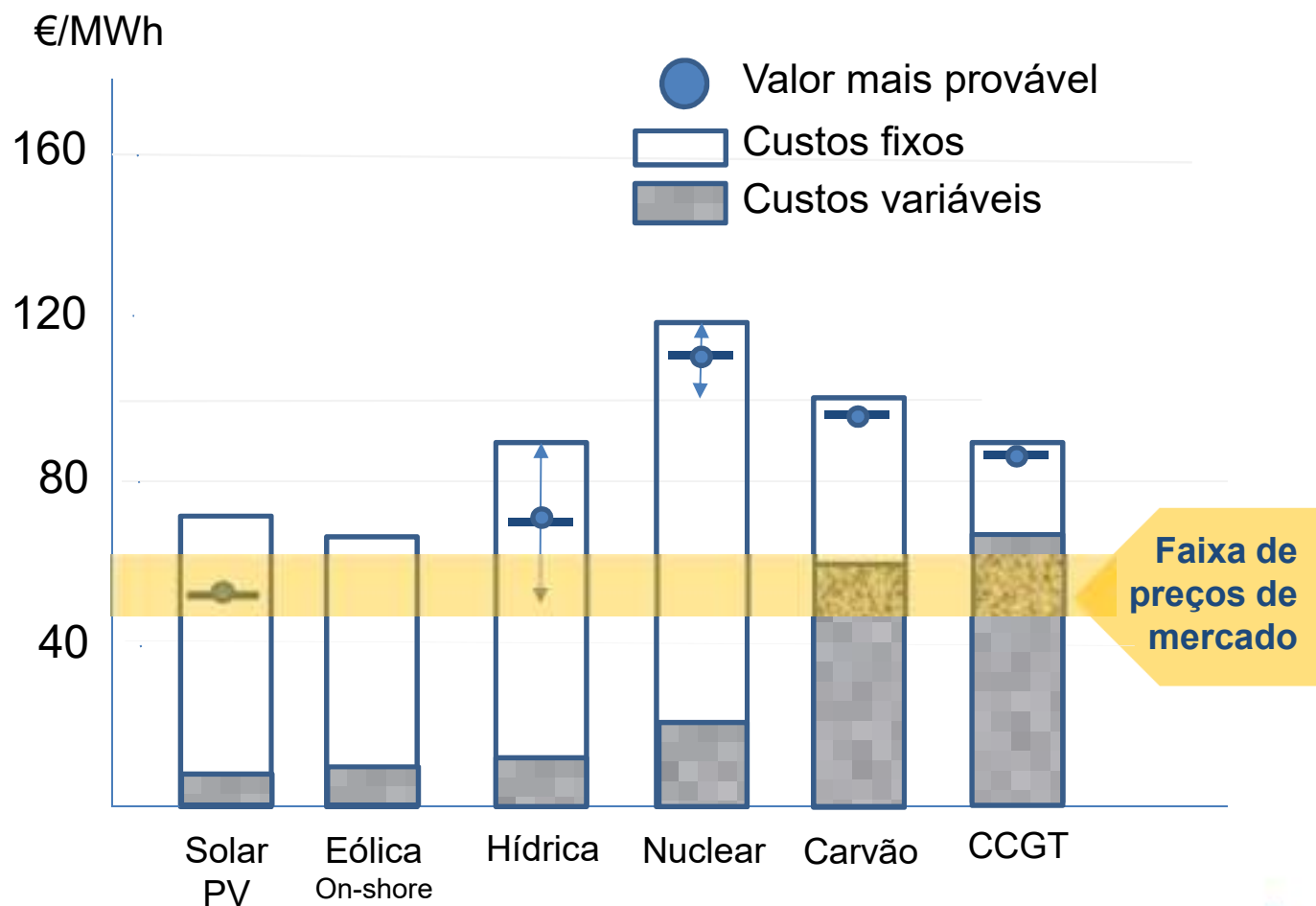
Ano	Preço MIBEL [€/MWh]	% FER-E
2008	69,98	28%
2009	37,63	36%
2010	37,32	53%
2011	50,45	46%
2012	48,07	39%
2013	43,64	58%
2014	41,85	63%
2015	50,37	48%
2016	39,38	64%



A predominância das FER na produção elétrica nacional permite manter o preço da eletricidade no mercado spot do MIBEL em valores baixos e estáveis.



EVOLUÇÃO DOS CUSTOS DAS TECNOLOGIAS RENOVÁVEIS



Estamos a assistir a uma rápida evolução da estrutura dos parques de produção de energia elétrica.

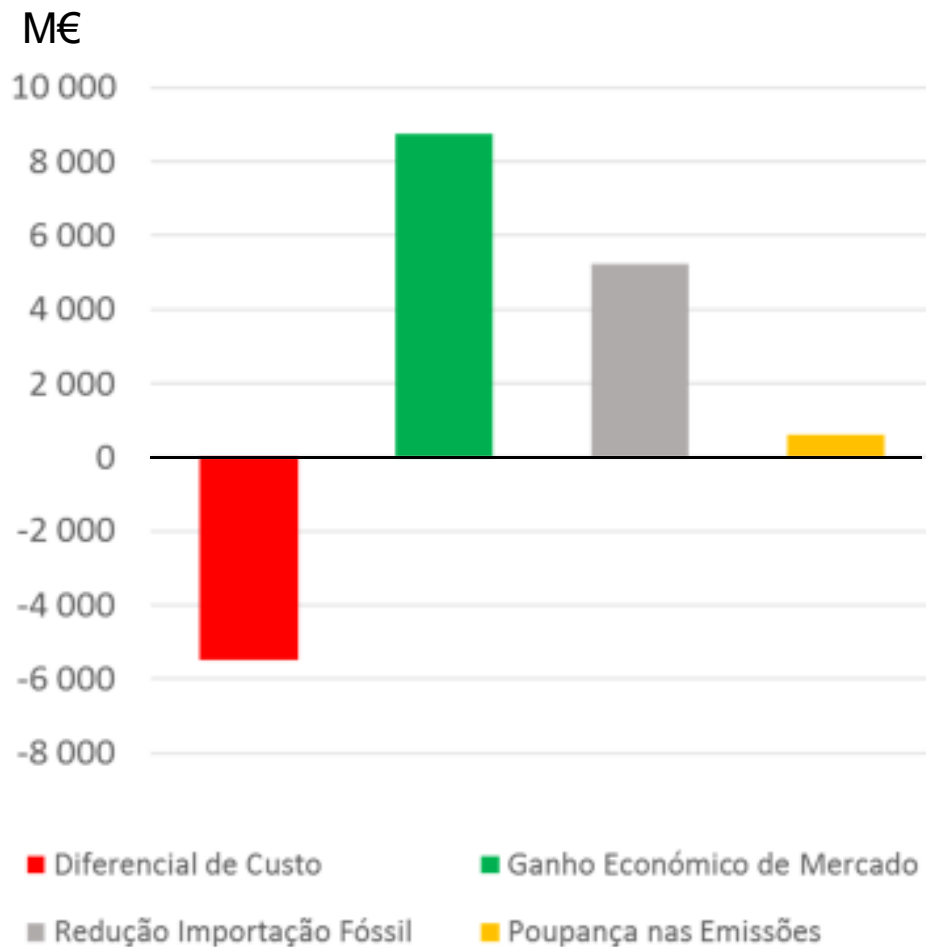
De centrais com importantes custos variáveis para uma situação em que as centrais de baixo custo variável predominam.

O modelo marginalista de mercado torna-se inadequado.



GANHO ECONÓMICO DAS RENOVÁVEIS

VALORES CUMULATIVOS DE 2008 A 2015



- Os designados “sobrecustos” das renováveis com tarifa garantida, isto é, o diferencial entre a tarifa fixa por unidade de produção e o preço de mercado grossista foi de cerca de 5 480 M€.
- A grande penetração de renováveis no mercado ibérico, de custo marginal quase zero, tem induzido uma redução significativa e de estabilização no preço do mercado grossista de eletricidade, o que se traduz em um benefício global para o setor da eletricidade nacional na ordem de 8 775 M€.
- A comparação dos dois itens anteriores, permite concluir um benefício líquido para o sector elétrico devido à eletricidade renovável foi de 3 275 M€ (8 775– 5 480 M€).
- Adicionalmente, as renováveis ainda permitiram evitar a importação de combustíveis fósseis (5 240 M€) e pouparam 613 M€ com as licenças de emissão de CO₂.

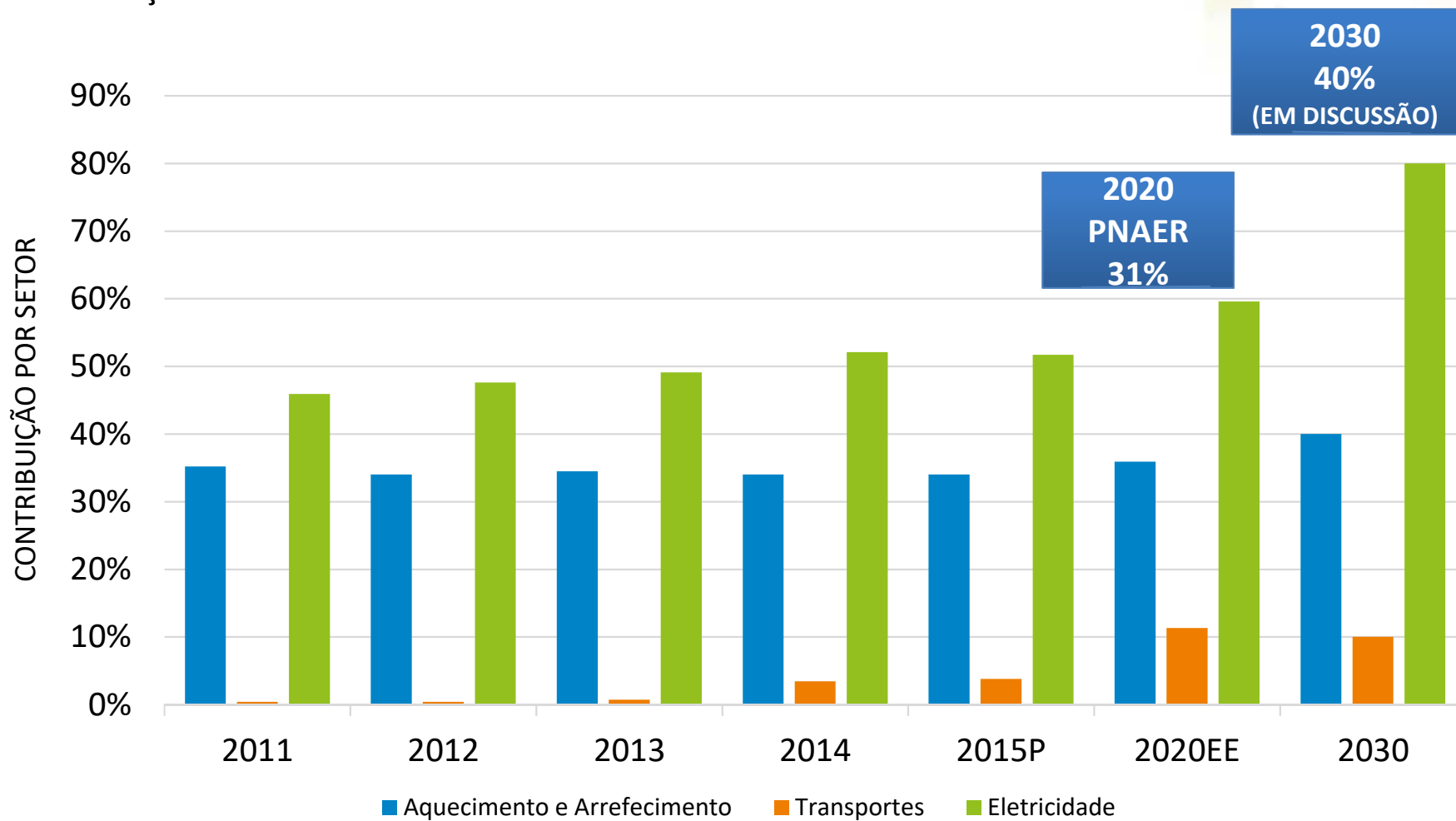




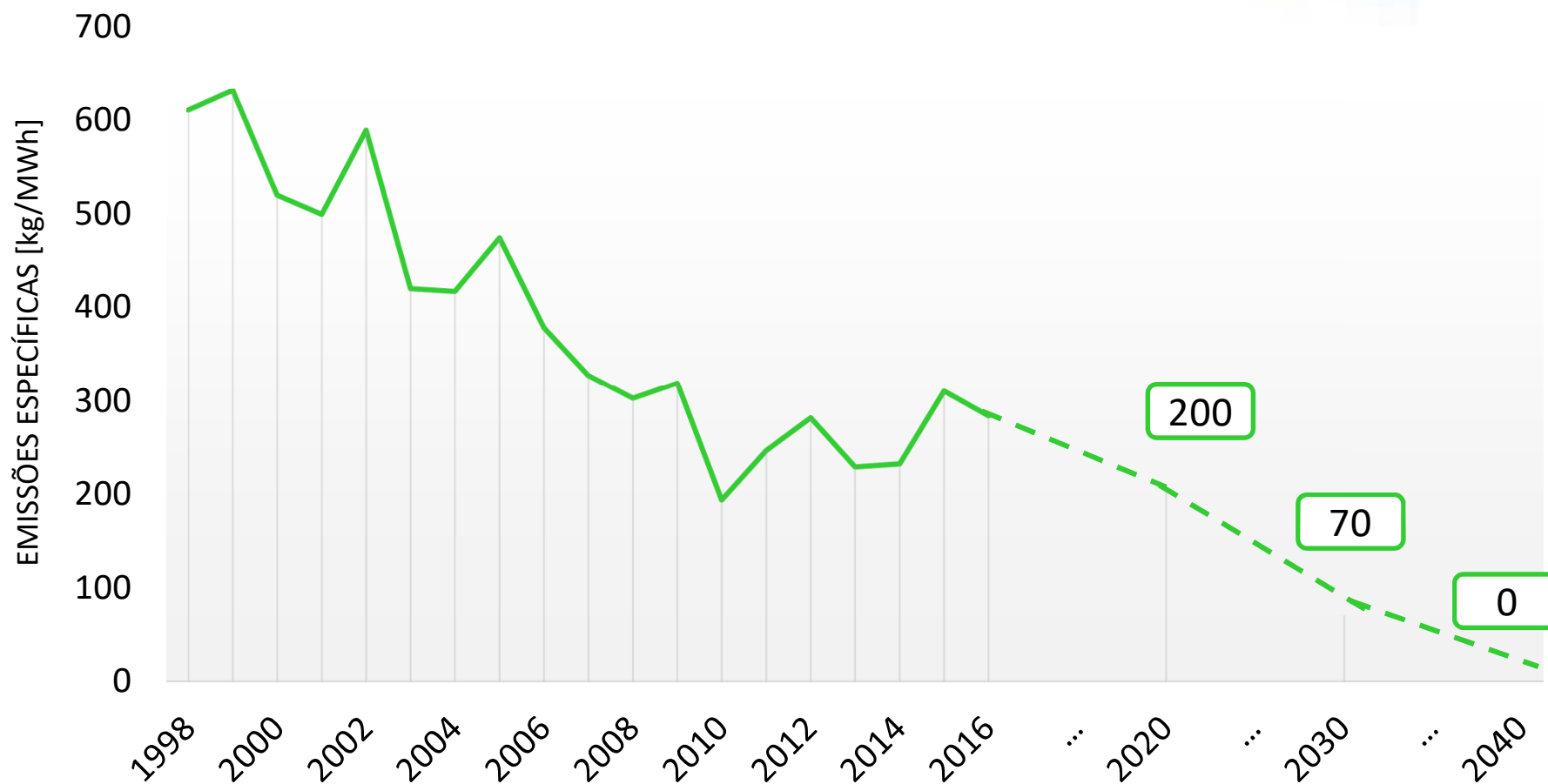
PERSPECTIVAS PARA A EVOLUÇÃO DAS RENOVÁVEIS

METAS NACIONAIS DE PENETRAÇÃO DE RES

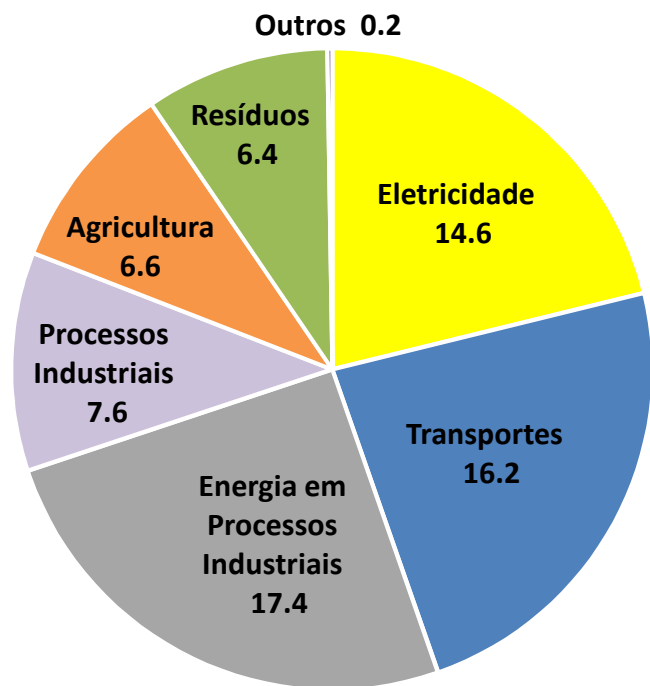
CONTRIBUIÇÃO DAS FONTES RENOVÁVEIS POR SETOR E METAS



PERSPETIVA DE DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO



DESCARBONIZAÇÃO NACIONAL - EMISSÕES SECTORIAIS DE CO₂



Total Emitido	Absorção Florestas [sem incêndios]	Emissão Líquida
69	8	61

Unidades - Mton

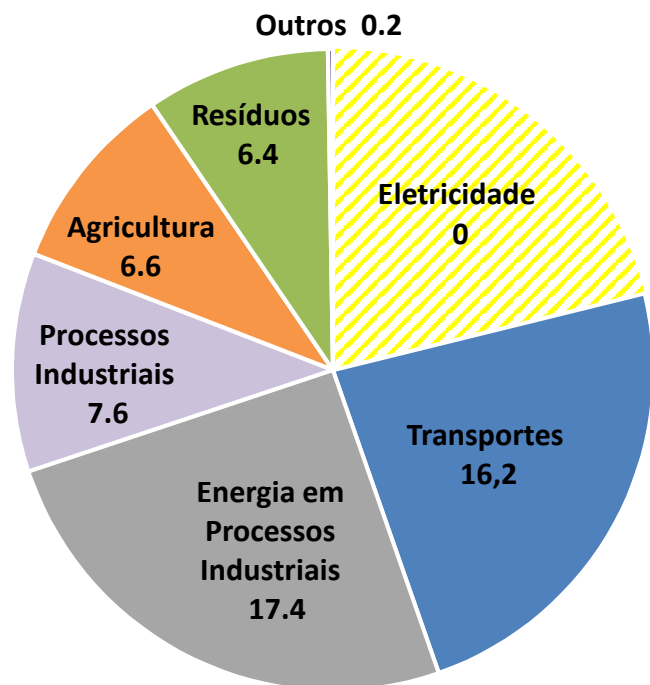
Fonte: Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas 2017, Análise APREN

Nota: As emissões do setor elétrico referem-se a médias de 2015 e 2016



DESCARBONIZAÇÃO NACIONAL - EMISSÕES SECTORIAIS DE CO₂

ELETRICIDADE 100 % DE ORIGEM RENOVÁVEL



Total Emitido	Absorção Florestas [sem incêndios]	Emissão Líquida
54,4	8	46,4

Unidades - Mton

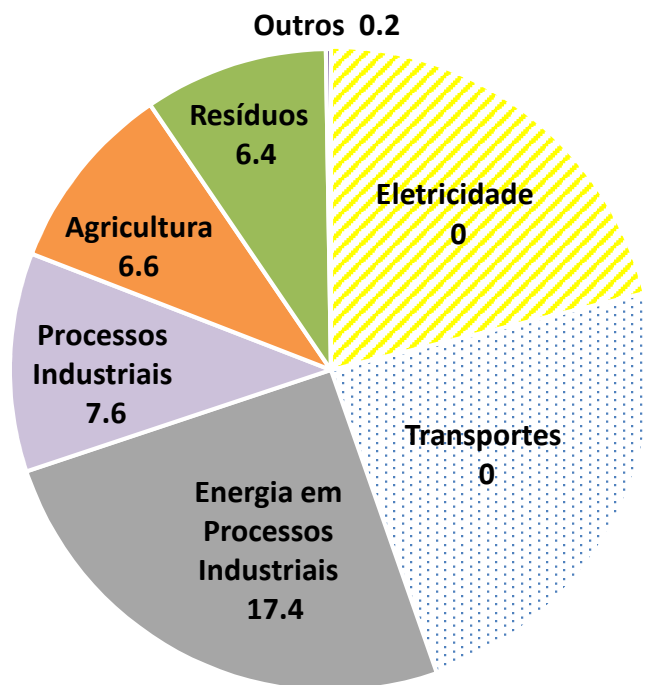
Fonte: Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas 2017, Análise APREN

Nota: As emissões do setor elétrico referem-se a médias de 2015 e 2016



DESCARBONIZAÇÃO NACIONAL - EMISSÕES SECTORIAIS DE CO₂

ELETRICIDADE E TRANSPORTES 100 % DE ORIGEM RENOVÁVEL



Total Emitido	Absorção Florestas [sem incêndios]	Emissão Líquida
38,2	8	30,2

Unidades - Mton

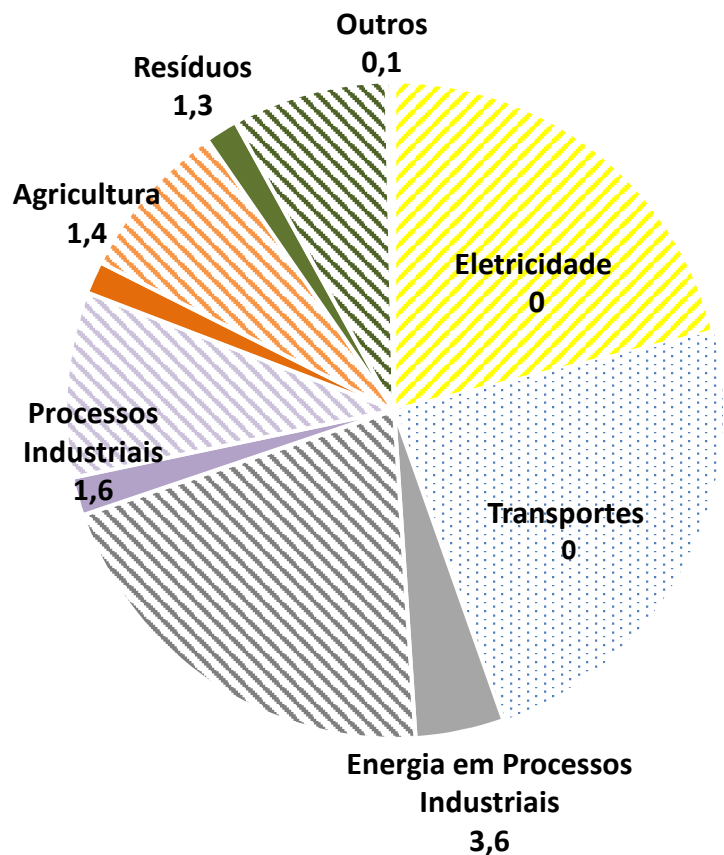
Fonte: Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas 2017, Análise APREN

Nota: As emissões do setor elétrico referem-se a médias de 2015 e 2016



DESCARBONIZAÇÃO NACIONAL - EMISSÕES SECTORIAIS DE CO₂

CENÁRIO NEUTRO EM EMISSÕES DE CO₂



Total Emitido	Absorção Florestas [sem incêndios]	Emissão Líquida
8	8	0

Legenda:



Redução de Emissões

Unidades - Mton

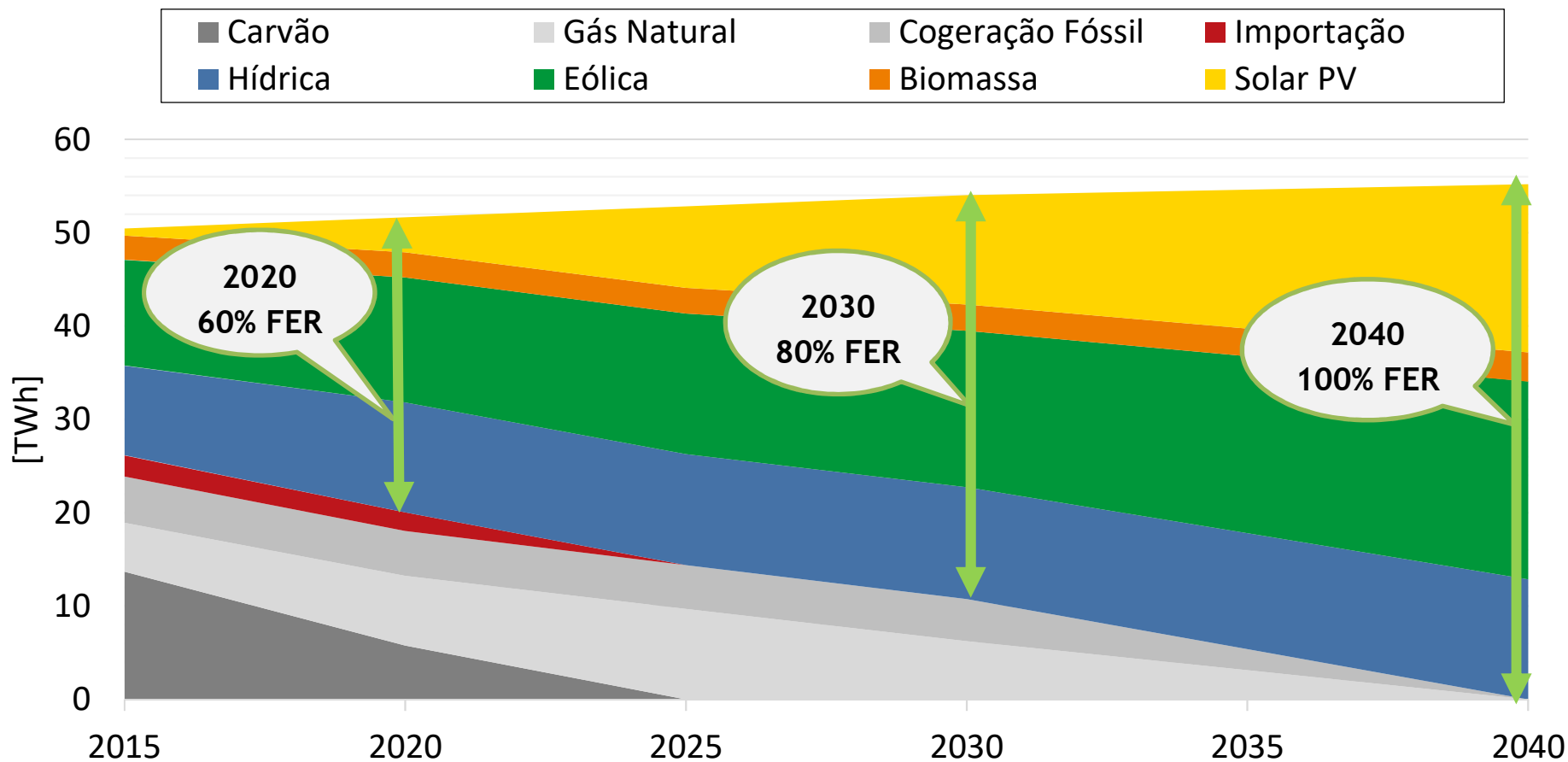
Fonte: Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas 2017, Análise APREN

Nota: As emissões do setor elétrico referem-se a médias de 2015 e 2016



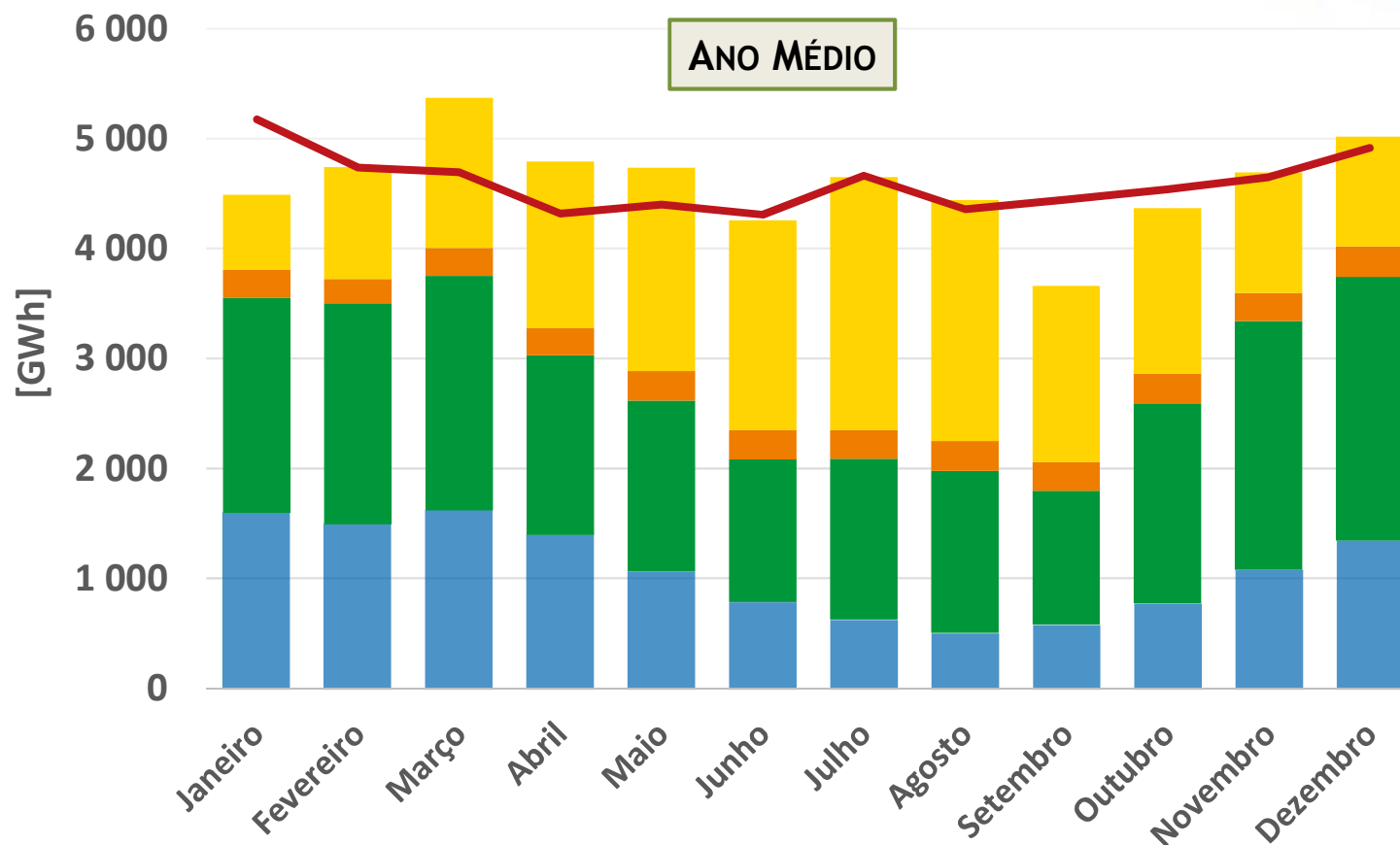
PERSPETIVA DE EVOLUÇÃO DO SETOR ELÉTRICO

PORTUGAL CONTINENTAL



PERSPETIVA DE EVOLUÇÃO DO SETOR ELÉTRICO - 2040

PORTUGAL CONTINENTAL - 100 % RENOVÁVEL EM BALANÇO



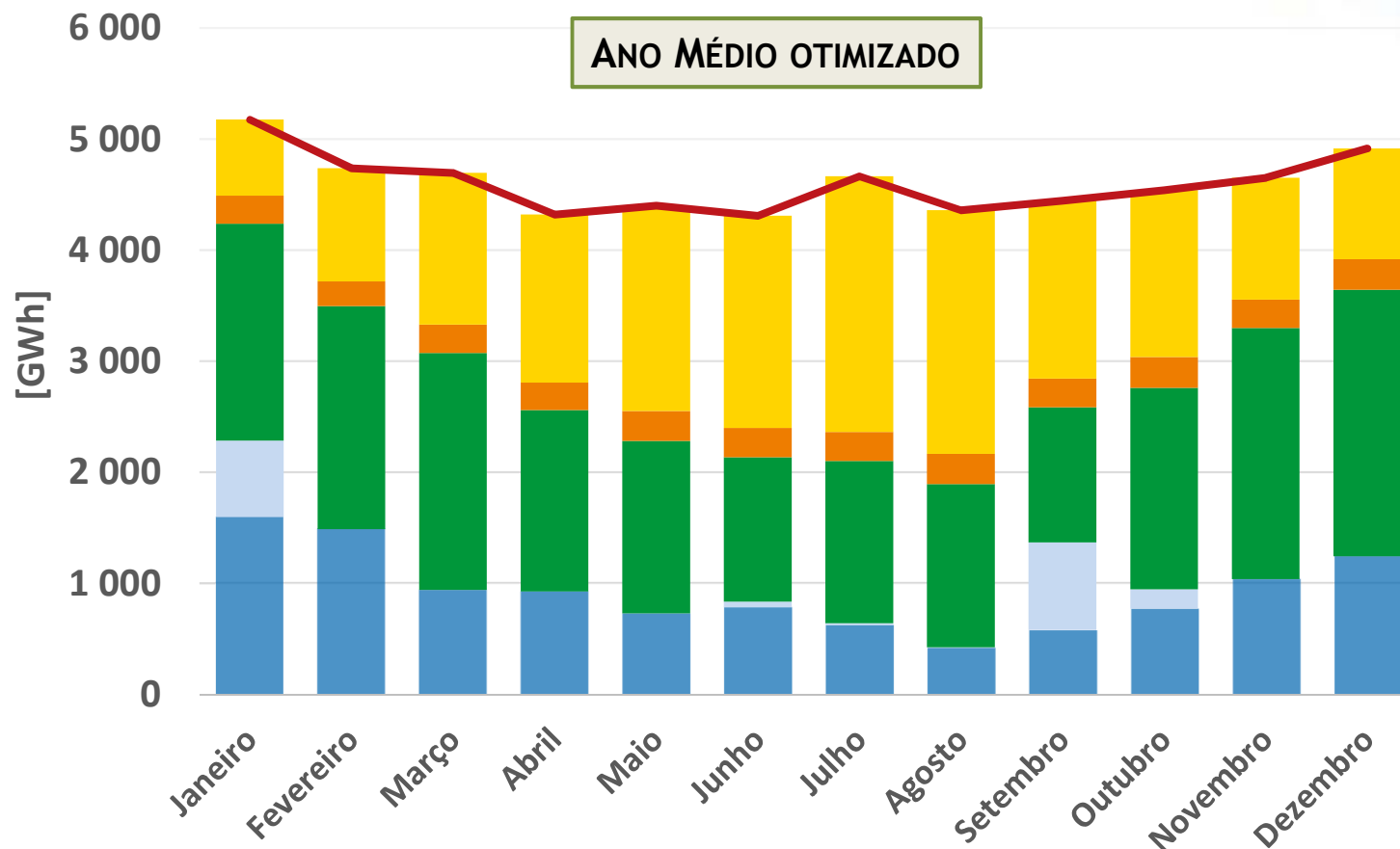
Consumo	55 197 GWh
Produção	55 197 GWh
Saldo	0 GWh

■ **Hídrica** 8,2 GW
 ■ **Eólica** 8 GW
 ■ **Biomassa** 0,85 GW
 ■ **Solar** 9 GW
 — **Consumo 2040**



PERSPETIVA DE EVOLUÇÃO DO SETOR ELÉTRICO - 2040

PORTUGAL CONTINENTAL - 100 % RENOVÁVEL EM BALANÇO



Consumo	55 197 GWh
Produção	55 197 GWh
Saldo	0 GWh

■ Hídrica 8,2 GW
 ■ Eólica 8 GW
 ■ Biomassa 0,85 GW
 ■ Solar 9 GW

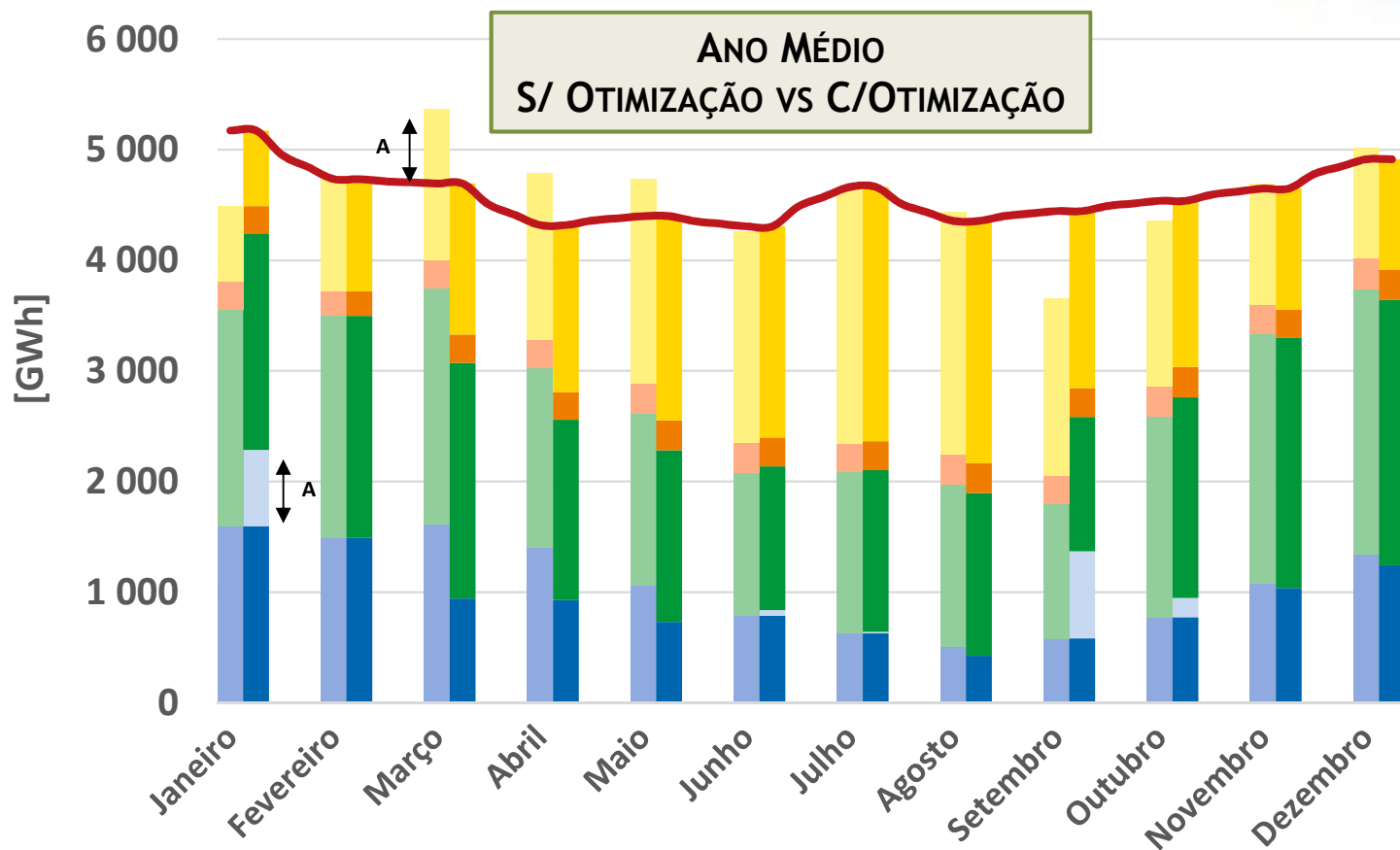
Volume necessário de armazenamento = 3 000 hm³

— Consumo 2040
 ■ Transferência hídrica



PERSPETIVA DE EVOLUÇÃO DO SETOR ELÉTRICO - 2040

PORTUGAL CONTINENTAL - 100 % RENOVÁVEL EM BALANÇO



Consumo	55 197 GWh
Produção	55 197 GWh
Saldo	0 GWh

■ Hídrica 8,2 GW
 ■ Eólica 8 GW
 ■ Biomassa 0,85 GW
 ■ Solar 9 GW

Volume necessário de armazenamento = 3 000 hm³

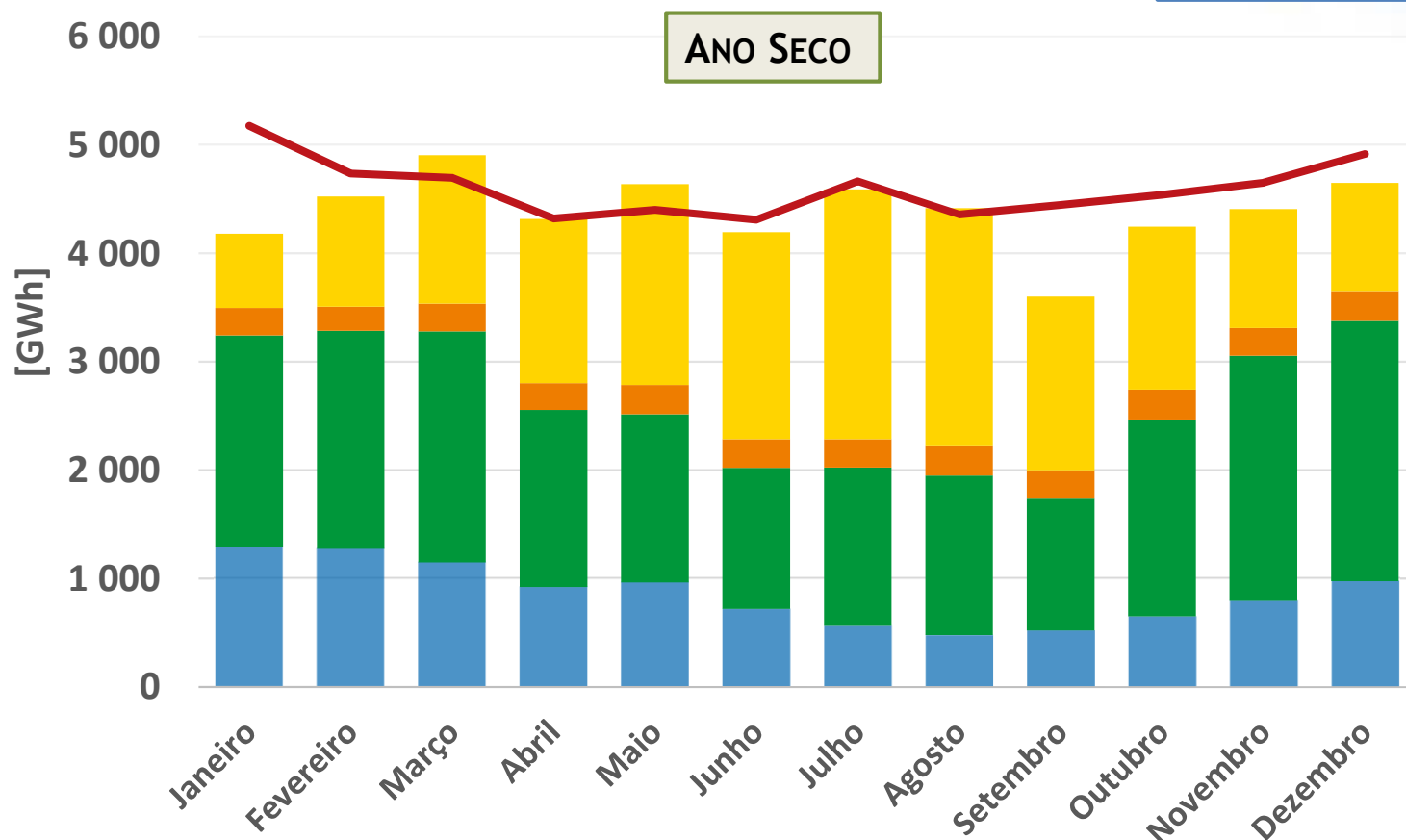
— Consumo 2040
 ■ Transferência hídrica



PERSPETIVA DE EVOLUÇÃO DO SETOR ELÉTRICO - 2040

PORTUGAL CONTINENTAL - 100 % RENOVÁVEL EM BALANÇO

Hidraulicidade = 0,71



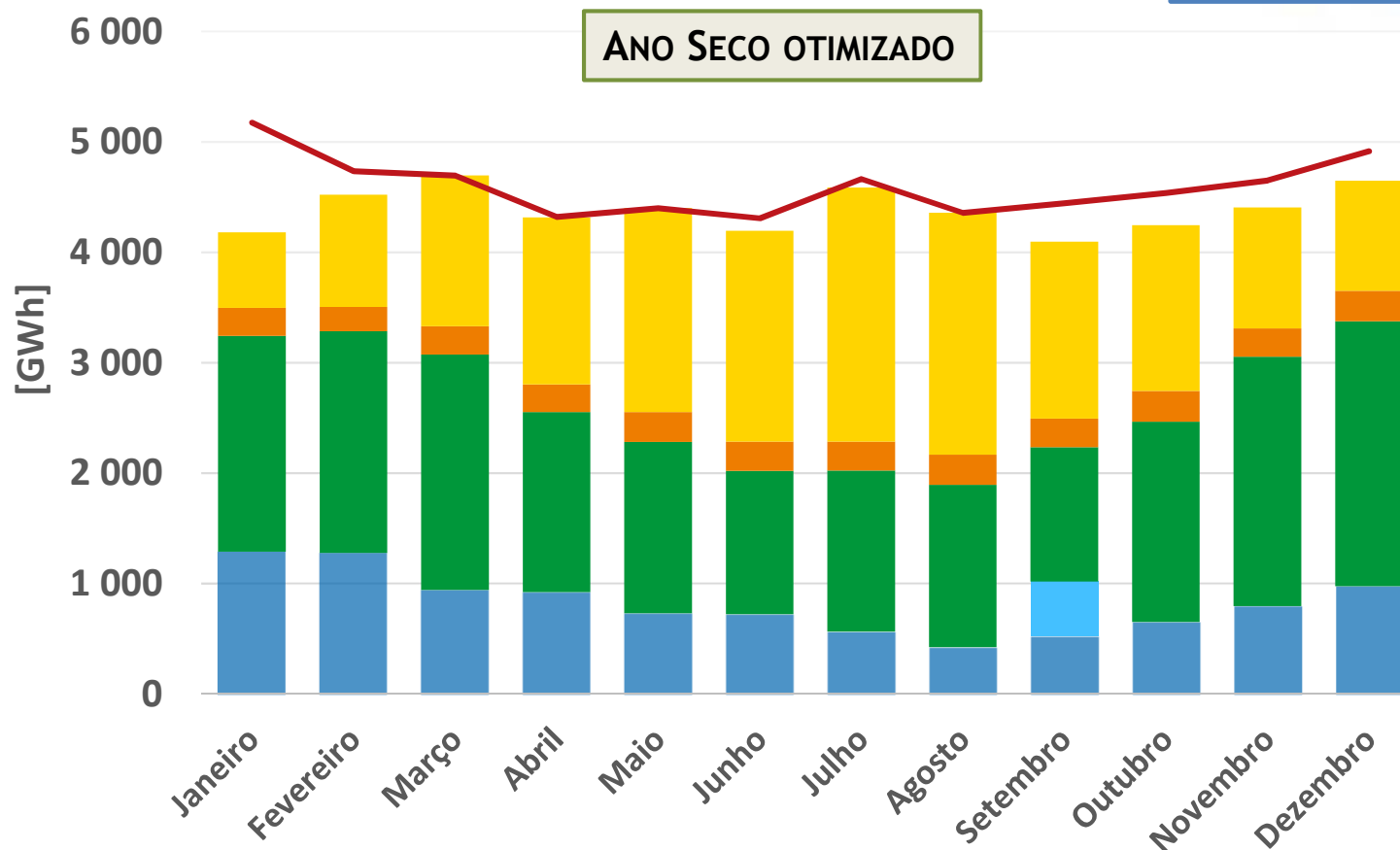
Consumo	55 197 GWh	Hídrica	Eólica	Biomassa	Solar	Consumo 2040	Transferência hídrica
Produção	52 631 GWh	8,2 GW	8 GW	0,85 GW	9 GW		
Saldo	- 2 566 GWh	→ Importação ou Fóssil					



PERSPETIVA DE EVOLUÇÃO DO SETOR ELÉTRICO - 2040

PORTUGAL CONTINENTAL - 100 % RENOVÁVEL EM BALANÇO

Hidraulicidade = 0,71



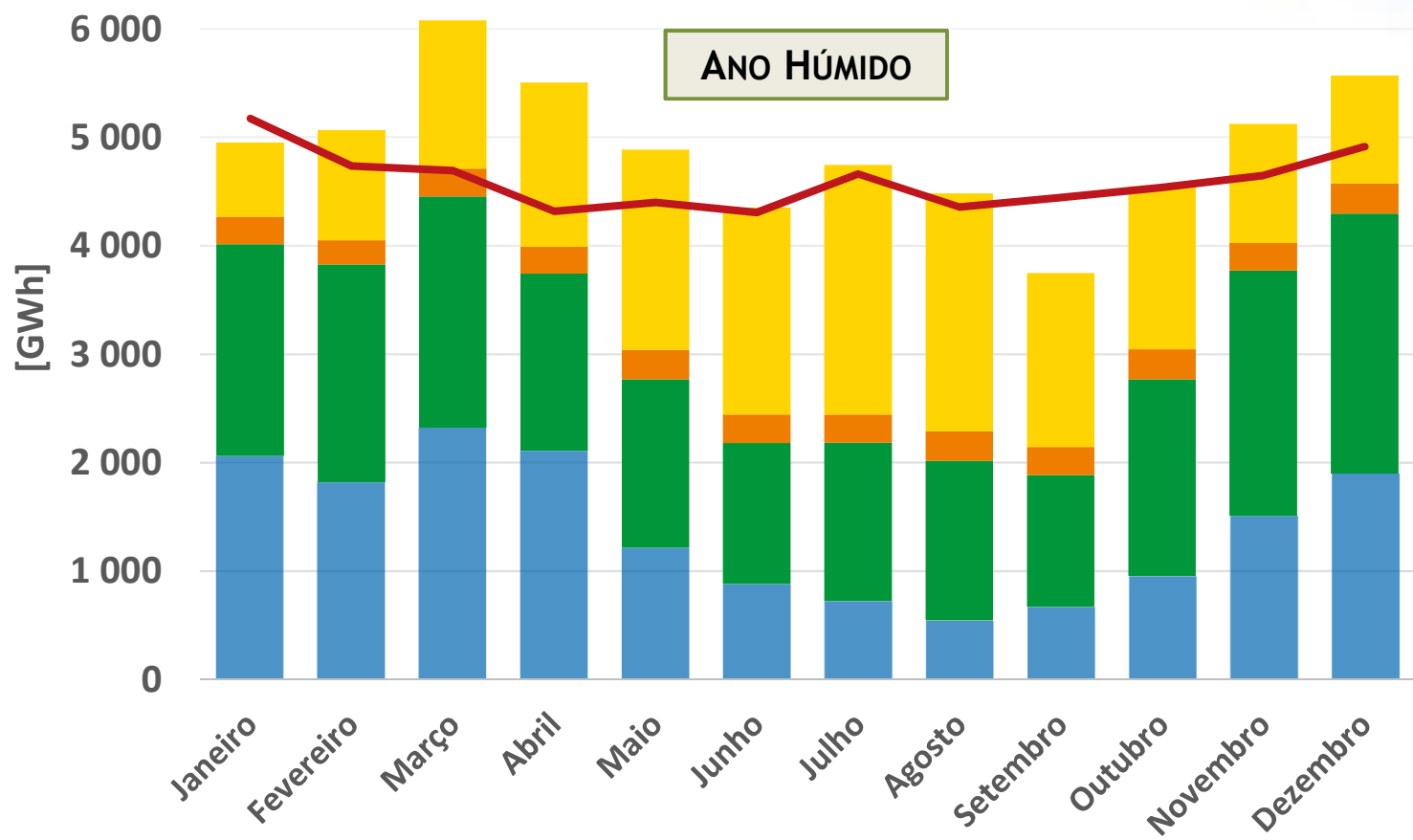
Consumo	55 197 GWh	Hídrica	8,2 GW	Eólica	8 GW	Biomassa	0,85 GW	Solar	9 GW	Consumo 2040	Transferência hídrica
Produção	52 631 GWh										
Saldo	- 2 566 GWh	→ Importação ou Fóssil									



PERSPETIVA DE EVOLUÇÃO DO SETOR ELÉTRICO - 2040

PORTUGAL CONTINENTAL - 100 % RENOVÁVEL EM BALANÇO

Hidraulicidade = 1,18



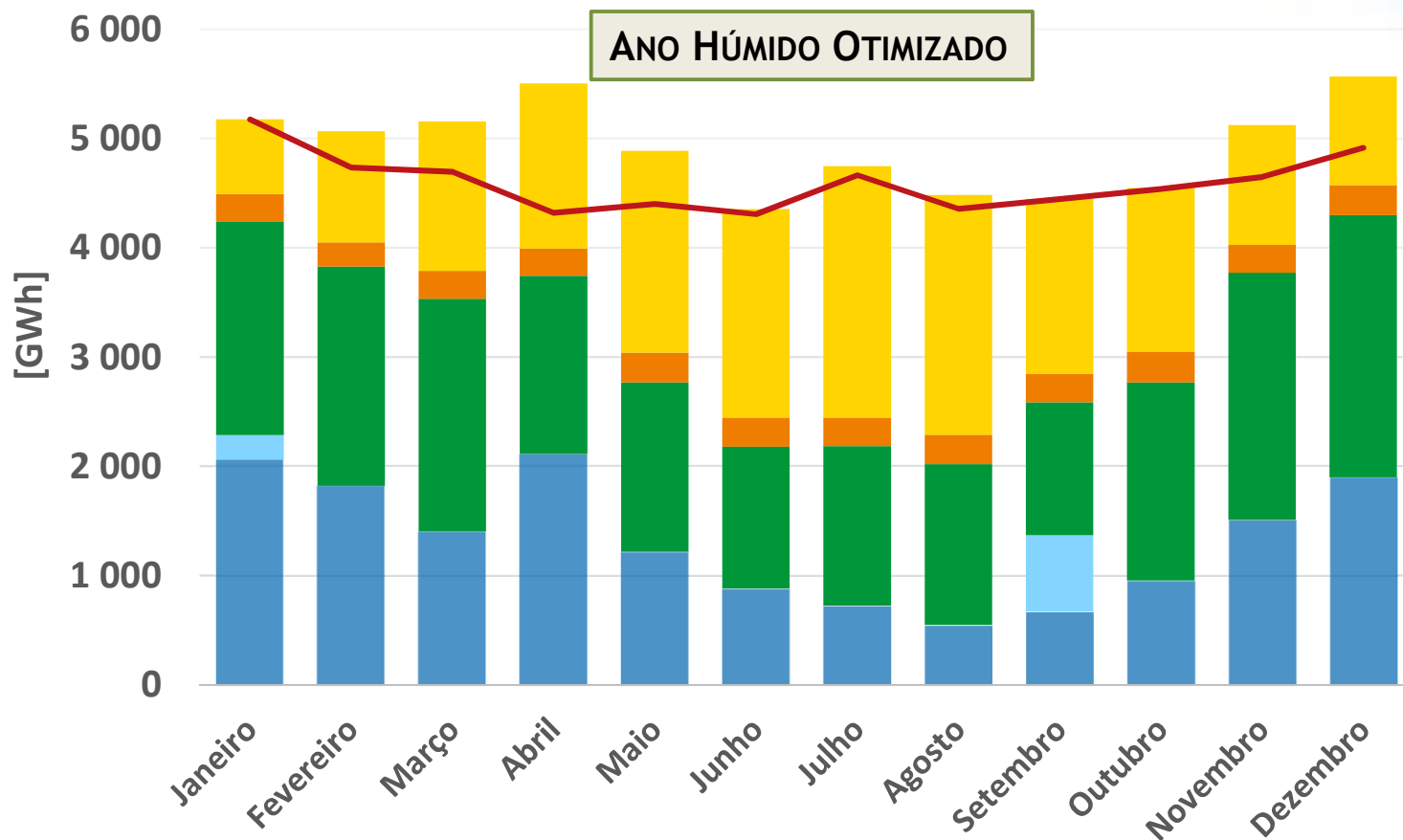
Consumo	55 197 GWh	Hídrica	Eólica	Biomassa	Solar	Consumo 2040	Transferência hídrica
Produção	59 046 GWh	8,2 GW	8 GW	0,85 GW	9 GW		
Saldo	3 849 GWh	→ Exportação					



PERSPETIVA DE EVOLUÇÃO DO SETOR ELÉTRICO - 2040

PORTUGAL CONTINENTAL - 100 % RENOVÁVEL EM BALANÇO

Hidraulicidade = 1,18



Consumo	55 197 GWh	Hídrica	Eólica	Biomassa	Solar	Consumo 2040	Transferência hídrica
Produção	59 046 GWh	8,2 GW	8 GW	0,85 GW	9 GW		
Saldo	3 849 GWh	→ Exportação					



**É POSSÍVEL ATINGIR UM SISTEMA ELÉTRICO
100 % RENOVÁVEL!**

**O ARMAZENAMENTO ENERGÉTICO IRÁ DESEMPENHAR
UM PAPEL FUNDAMENTAL NESTE PLANO**

MAS PARA ISSO É PRECISO PÔR...

MÃOS À OBRA!



PRÉMIO APREN



- Visa distinguir as melhores dissertações académicas no âmbito da temática da eletricidade de origem renovável, realizadas em instituições de ensino superior de Portugal.
- Ao Prémio APREND 2018 poderão candidatar-se:
 - Teses de mestrado
 - Teses de doutoramento

Mais informação sobre o prémio APREN 2018
estará disponível no início de 2018 em: www.apren.pt



RENOVÁVEIS E AS UNIVERSIDADES





CONFERÊNCIA APREN



Local: Fundação Champalimaud
Dia: 25 de Outubro

O evento contará com as intervenções de alguns dos principais especialistas da área das energias renováveis, a nível nacional e internacional.

Paralelamente, terá ainda lugar a cerimónia de atribuição do Prémio APREN 2017.

Contamos com a sua presença!



ELETRICIDADE RENOVÁVEL EM PORTUGAL

OBRIGADO PELA ATENÇÃO

PARA MAIS INFORMAÇÕES

www.apren.pt

dep.tecnico@apren.pt

