



2.ª Conferência sobre as Políticas Públicas para a Água

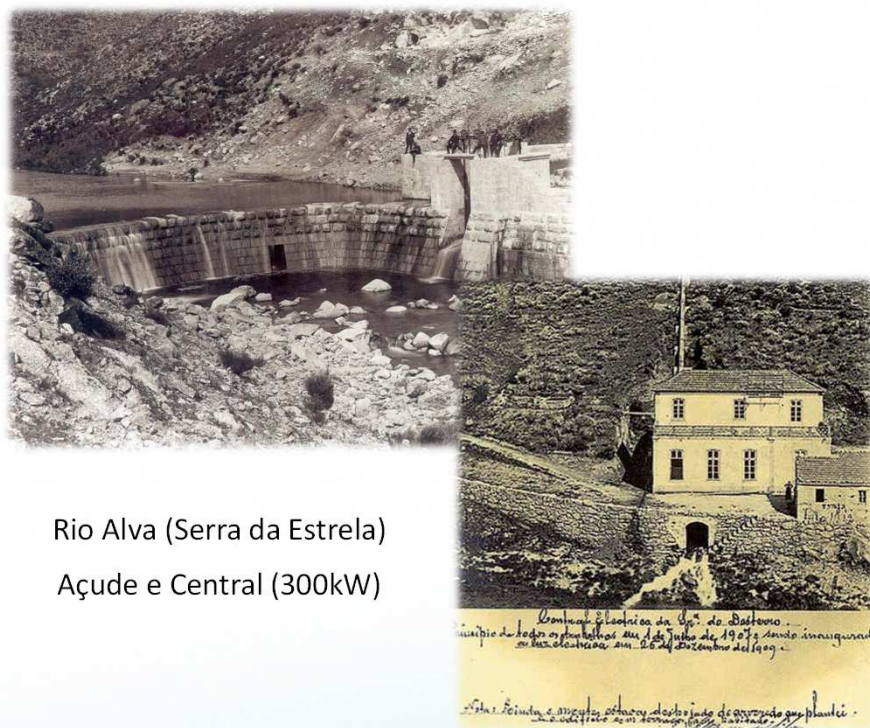
Água & Energia
Victor Baptista

10 Dezembro 2015



Dos finais do século XIX a 1930

Sr.ª do Desterro (1909)



Rio Alva (Serra da Estrela)
Açude e Central (300kW)

Lindoso (1922 e 1924)



Rio Lima
(7500 kW + 7500 kW)

Lei dos Aproveitamentos Hidráulicos, 1926

Regulava a produção, o transporte e a distribuição de energia eléctrica, serviu de base para a

Lei n.º 2002, de Dezembro de 1944 (Eng.º Ferreira Dias)

Décadas de 30 e 40 do século XX

... aumento da produção industrial e agrícola ...

... 1.º inventário dos recursos hidráulicos nacionais ...

1940 – pulverização da potência instalada

660 centrais, mais de 70% de serviço particular (apenas 11 com uma potência instalada superior a 5 MW)

**Lei n.º 2002,
Dezembro de 1944**

**Lei de Bases da produção,
transporte e distribuição de
electricidade**

*“A produção de energia
eléctrica será principalmente
de origem hidráulica. As
centrais térmicas
desempenharão as funções
de reserva e apoio, ...”*

Serviços Hidráulicos

1943

Plano Geral do Aproveitamento do **Zêzere**
(desde Cambas até à Foz)

1944

Plano Geral do Aproveitamento Hidroeléctrico do
Sistema **Cávado – Rabagão**

1948

Plano Geral do **troço nacional do rio Douro**

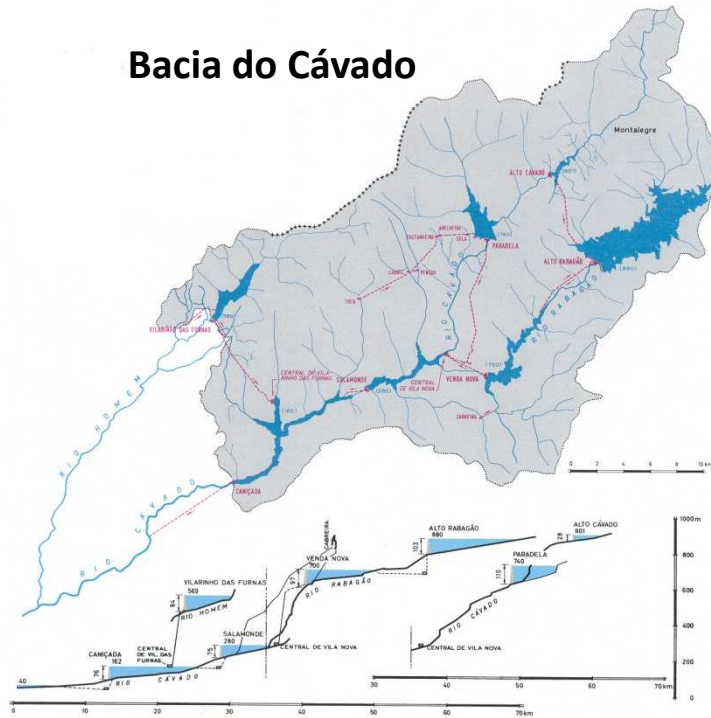
...

estudos relativos ao **troço internacional do Douro** e
seus afluentes, assim como dos rios **Lima, Mondego
e Guadiana**

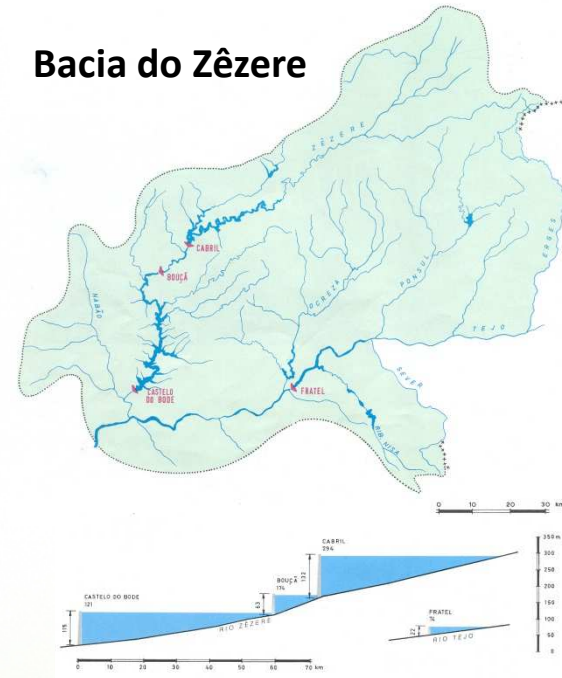
Década de 50: a década de ouro da hidroelectricidade

... desenvolvimento das bacias do Cávado e Zêzere

Bacia do Cávado



Bacia do Zêzere



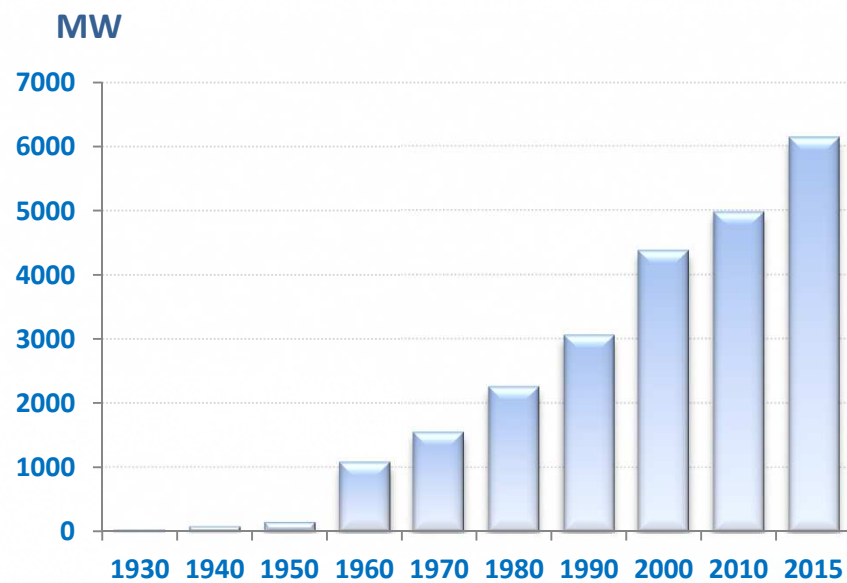
Venda Nova (1951)



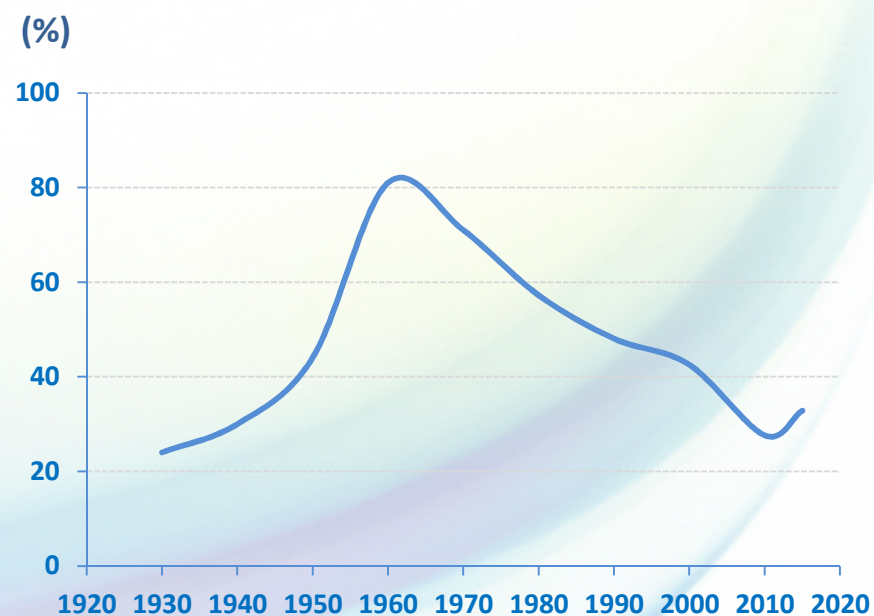
Castelo de Bode (1951)

Desde a década de 60 até ao final do século XX

Evolução da capacidade hídrica instalada



Evolução do peso da capacidade hídrica instalada



Energia hidroelétrica - Recurso renovável



SECTOR ELÉCTRICO

- ✓ Capacidade de regularização (albufeiras)
- ✓ Serviço Dinâmico
 - Reserva de energia e de potência (estratégica e operacional)
 - Rapidez de resposta
 - Regulação de frequência
- ✓ Não existência de resíduos
- ✓ Não produção de poluentes
- ✓ Fiabilidade
- ✓ Baixos custos O&M



SOCIEDADE

- ✓ Regularização/Amortecimento de cheias
- ✓ Fins múltiplos (abastecimento água, rega, garantia de caudais ecológicos, navegabilidade, ...)
- ✓ Impactos sociais
- ✓ Fins lúdicos
- ✓ Redução de emissões atmosféricas por substituição da produção térmica



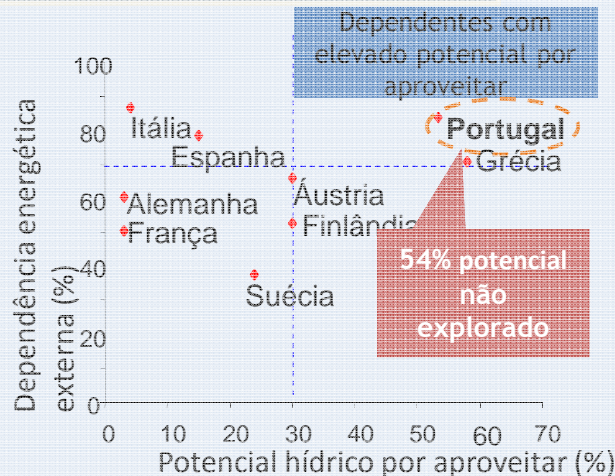
Políticas de preservação: ambiental, cultural (património), social
Impactos negativos: ambientais, culturais, sociais

Intensificação do aproveitamento dos recursos nacionais renováveis, nomeadamente a hidroelectricidade

Política Energética século XXI

2007 Programa Nacional Barragens

2020: > 7 000 MW (70% do Potencial)



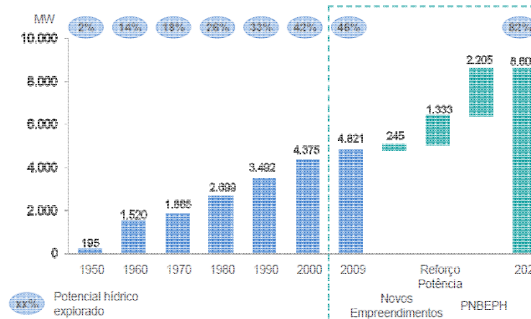
ENE 2020

Aposta sustentada na hídrica visa aproveitar o potencial do País

Objectivo de 8.600 MW em 2020 representa um aproveitamento de 82% do potencial hídrico nacional

Hídrica

Evolução da Capacidade Hídrica Total instalada em Portugal



Fonte: DGEG, REN, EDP

11



Compromisso para o
CRESCIMENTO VERDE

2015 - Compromisso para o Crescimento Verde 2015

- *Aumentar a produção de energia renovável, promovendo a utilização de novas tecnologias custo-eficientes que fomentem a competitividade.*

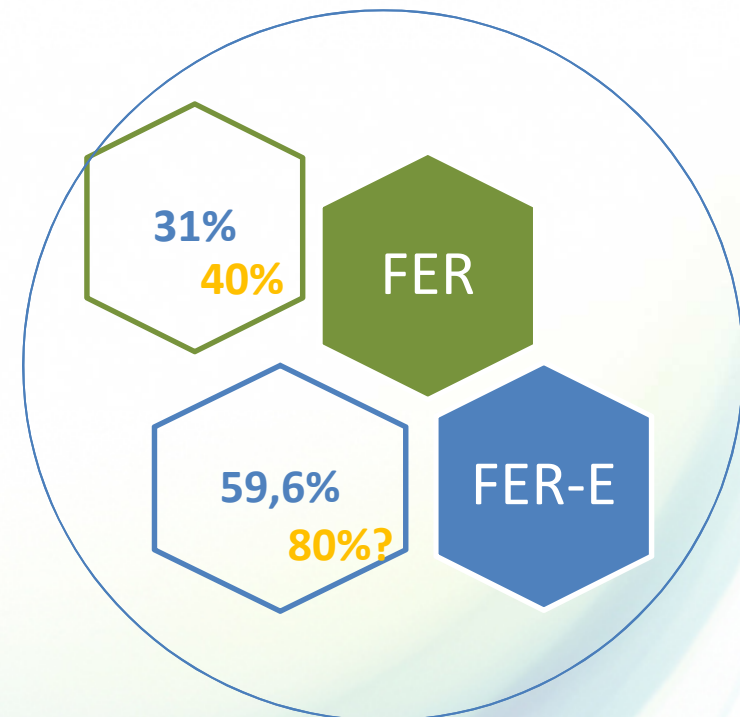
Critério de sucesso

- Produção renovável no consumo final de energia: 31% em 2020 e 40% em 2030.
- Redução dos custos totais de produção renovável
- Redução de 30-40% do preço da energia renovável

Metas EU para 2020 e 2030



Metas PT para 2020 e 2030



As metas Portuguesas exigem uma elevada participação de FER

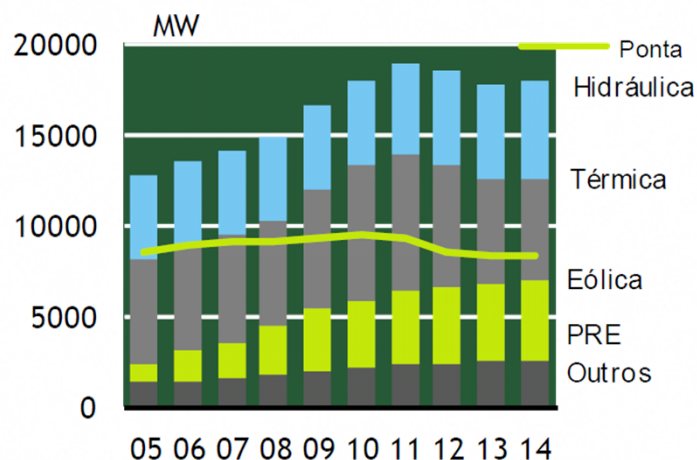
CAPACIDADE DE INTERLIGAÇÃO / POTÊNCIA TOTAL INSTALADA
2020 \geq 10% (CE deve tomar medidas urgentes) | 2030 \geq 15%

A mudança de paradigma do sector eléctrico

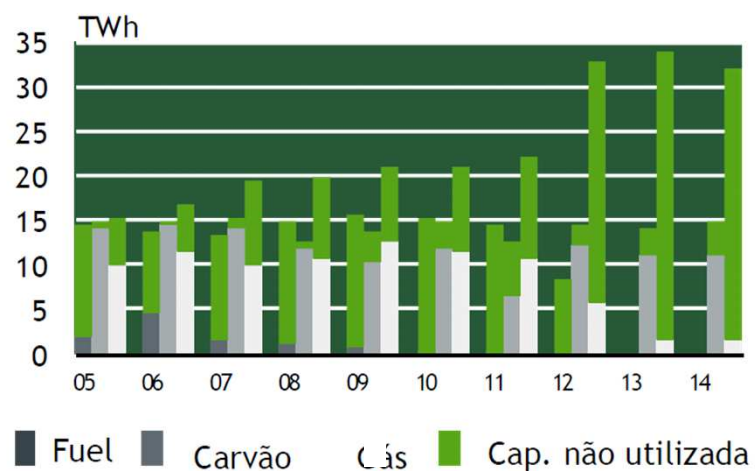


A mudança de paradigma do SEN – a última década

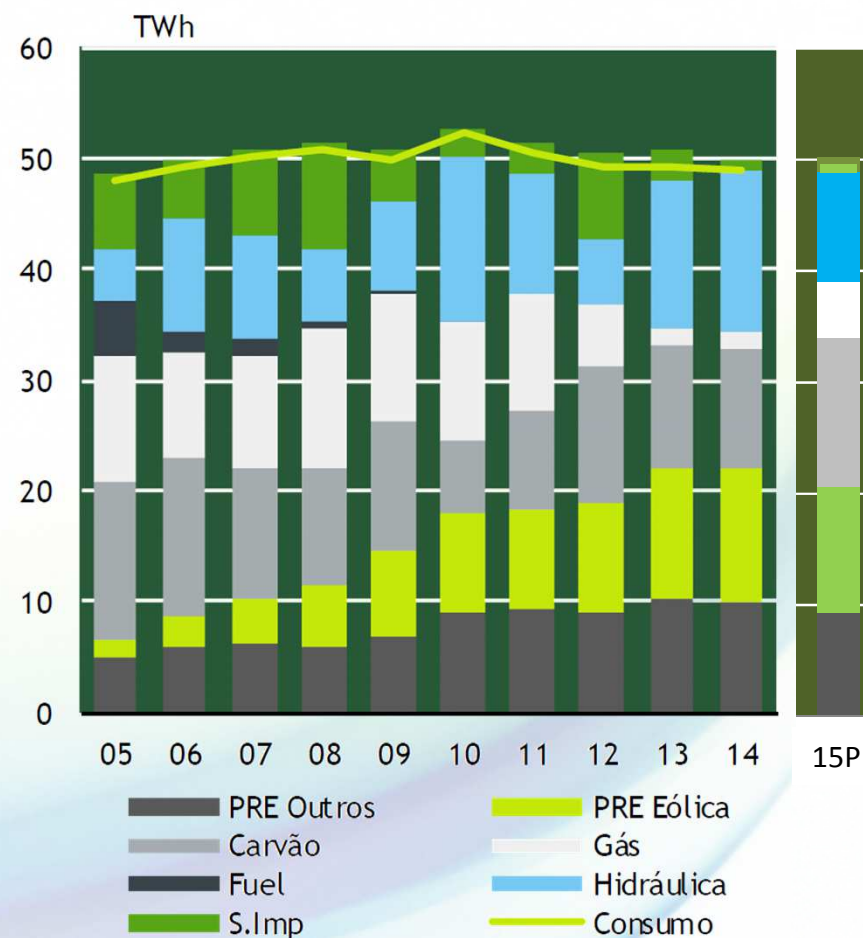
POTÊNCIA INSTALADA E PONTA



UTILIZAÇÃO DAS CENTRAIS TÉRMICAS

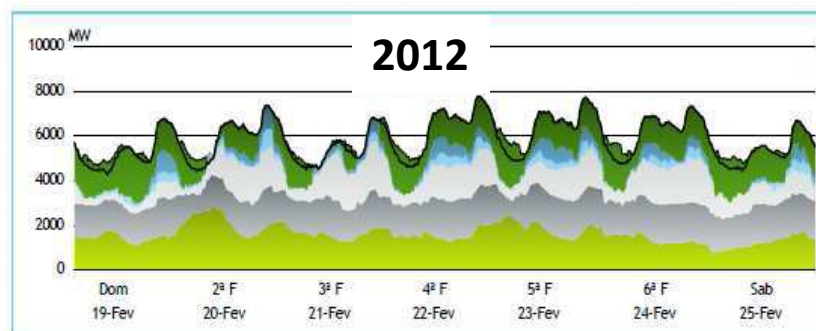


CONSUMO

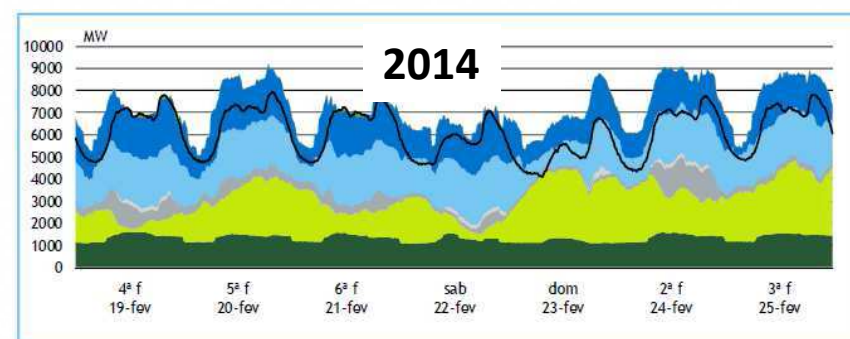


Variabilidade da contribuição da produção renovável

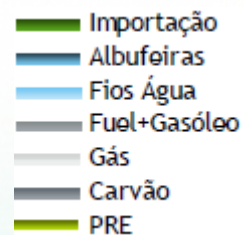
Ano seco
(iph 0,47 e ipv 1,04)



Ano húmido
(iph 1,27 e ipv 1,11)



205 GWh saldo importador
75 GWh hídrica
105 GWh eólica



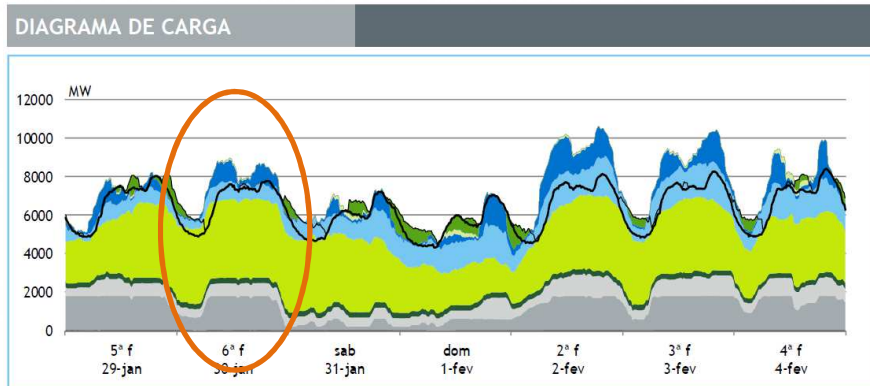
180 GWh saldo exportador
593 GWh hídrica
308 GWh eólica

Hídrica no mínimo
Variabilidade da eólica
Térmica para abastecimento (450 GWh)

Hídrica no máximo
Variabilidade da eólica
Térmica no mínimo para garantir estabilidade do sistema eléctrico

A contribuição da produção eólica

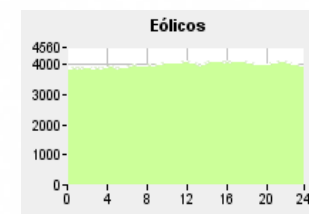
Semana de 29 Janeiro a 4 Fevereiro 2015



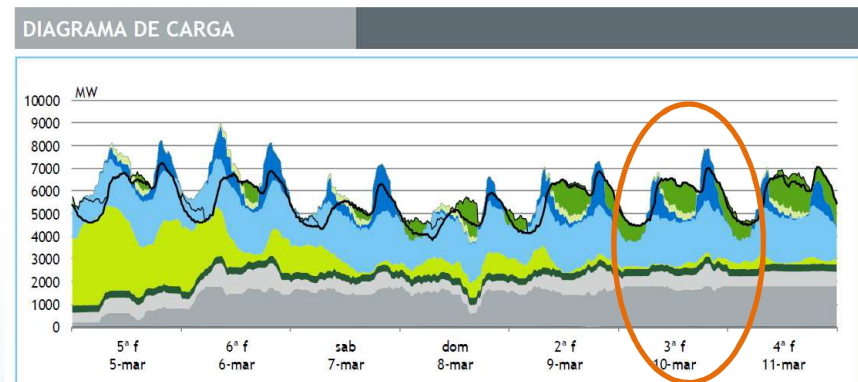
Produção eólica semanal: 536 GWh

Dia produção máxima: 30 Janeiro

Produção: 96 GWh
 Potência média: 4 000 MW
 Potência Máxima: 4 126 MW



Semana de 5 a 11 Março 2015



Produção eólica semanal: 157 GWh
 (sendo 110 GWh nos 2 primeiros dias da semana)

Dia produção mínima: 10 Março

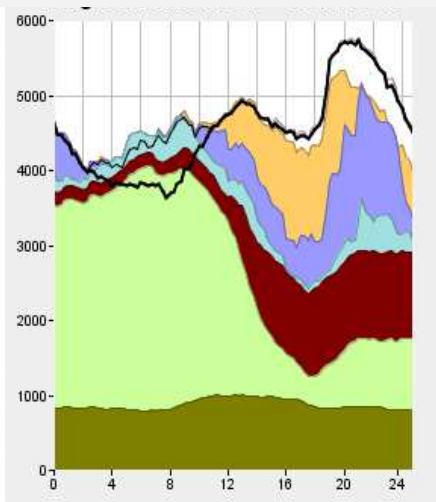
Produção: 3 GWh
 Potência média: 125 MW
 Potência Máxima: 280 MW



Perda significativa de produção eólica

... apoio da componente hídrica

28 Outubro 2012 - Domingo

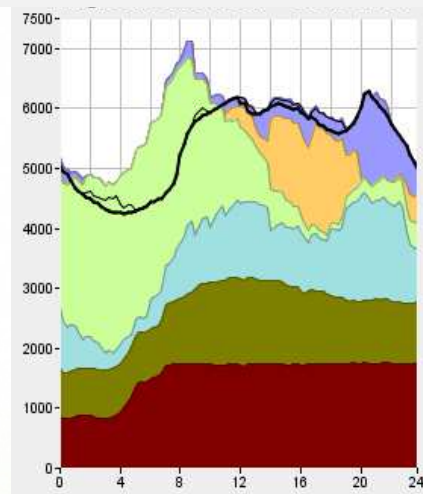


- 80% eólica em 4 horas

Bombagem nas horas de vazio

Albufeiras nas horas de ponta

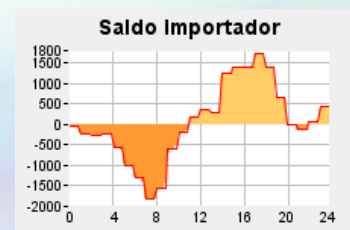
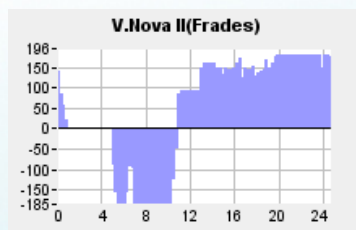
2 Abril 2015 - 5.ª feira



- 100% eólica em 8 horas

Exportação nas horas de vazio

Albufeiras e fios de água nas horas de ponta

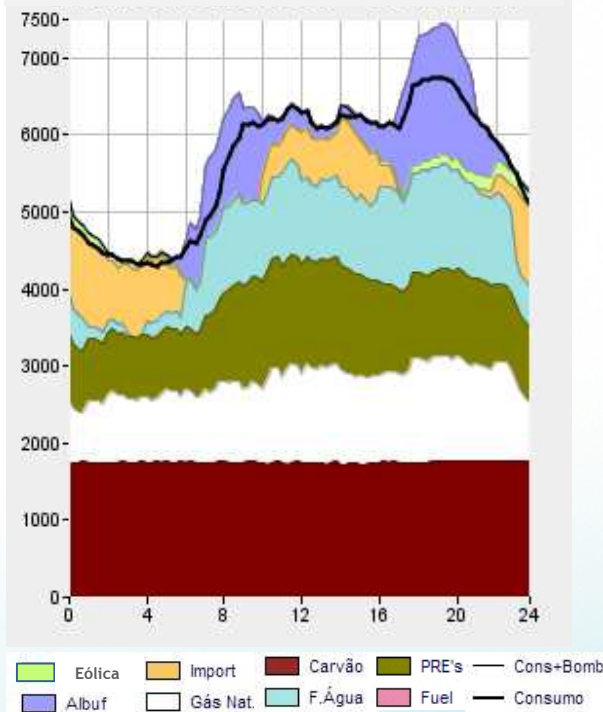


Produção renovável intermitente reduzida

... apoio da componente hídrica nas horas de ponta

Consumo diário: 135 GW

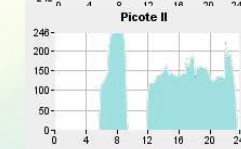
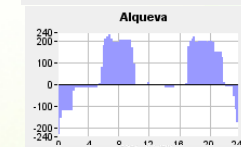
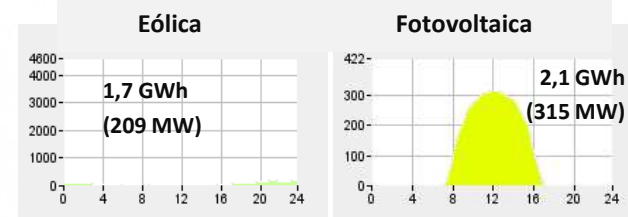
11 Novembro 2015 - 4.ª feira



Hídrica: 34 GWh
(3 044MW)

Importação: 6 GWh

Contributo da Fotovoltaica superior ao da Eólica



Complementaridade Hídrica - Eólica

- **Mais capacidade hídrica aumenta a flexibilidade do sistema -**
A hídrica é valiosa para apoio a elevada penetração da eólica



Transferências mensais e semanais também são possíveis -
Albufeiras com capacidade de regularização

Mais capacidade para fazer face a variações de curto prazo da
eólica (minutos, horas), reduzindo o stress na produção térmica

Mobilização rápida para fazer face a uma quebra abrupta da
produção eólica ou outro tipo de produção

Valorização dos aproveitamentos hidroeléctricos

	Antes ...	Hoje
Valia Eléctrica	Produção x Custo marginal	Energia Mercado Diário
Valia Dinâmica	Δ Produção x Custo marginal	Reserva para subir e reserva para descer – Mercado de Serviços de Sistema
Valia Ambiental	Produção x Factor de emissão equivalente x Custo de CO ₂ emitido	CELE – Comércio Europeu de Licenças de Emissão
Valia Reserva de Emergência	Δ Energia Não Fornecida x Custo ENF	Apoio à Segurança de Abastecimento – valor da ENF ?
Valia de Jusante	Δ Valia eléctrica de jusante	(Energia Mercado Diário, ...)

Os aproveitamentos hidroelétricos têm um importante contributo para a sustentabilidade e para a **garantia de segurança de abastecimento** do sistema eléctrico.

- Flexibilidade e fiabilidade
- Capacidade de armazenamento e
- Capacidade de bombagem
- Sem emissão de CO2

Potencia a integração de energia renovável intermitente
Constitui uma alavanca para a descarbonização do sector energético



Caniçada (1954)



Alto Lindoso (1992)



REN | REDES ENERGÉTICAS NACIONAIS
www.ren.pt

