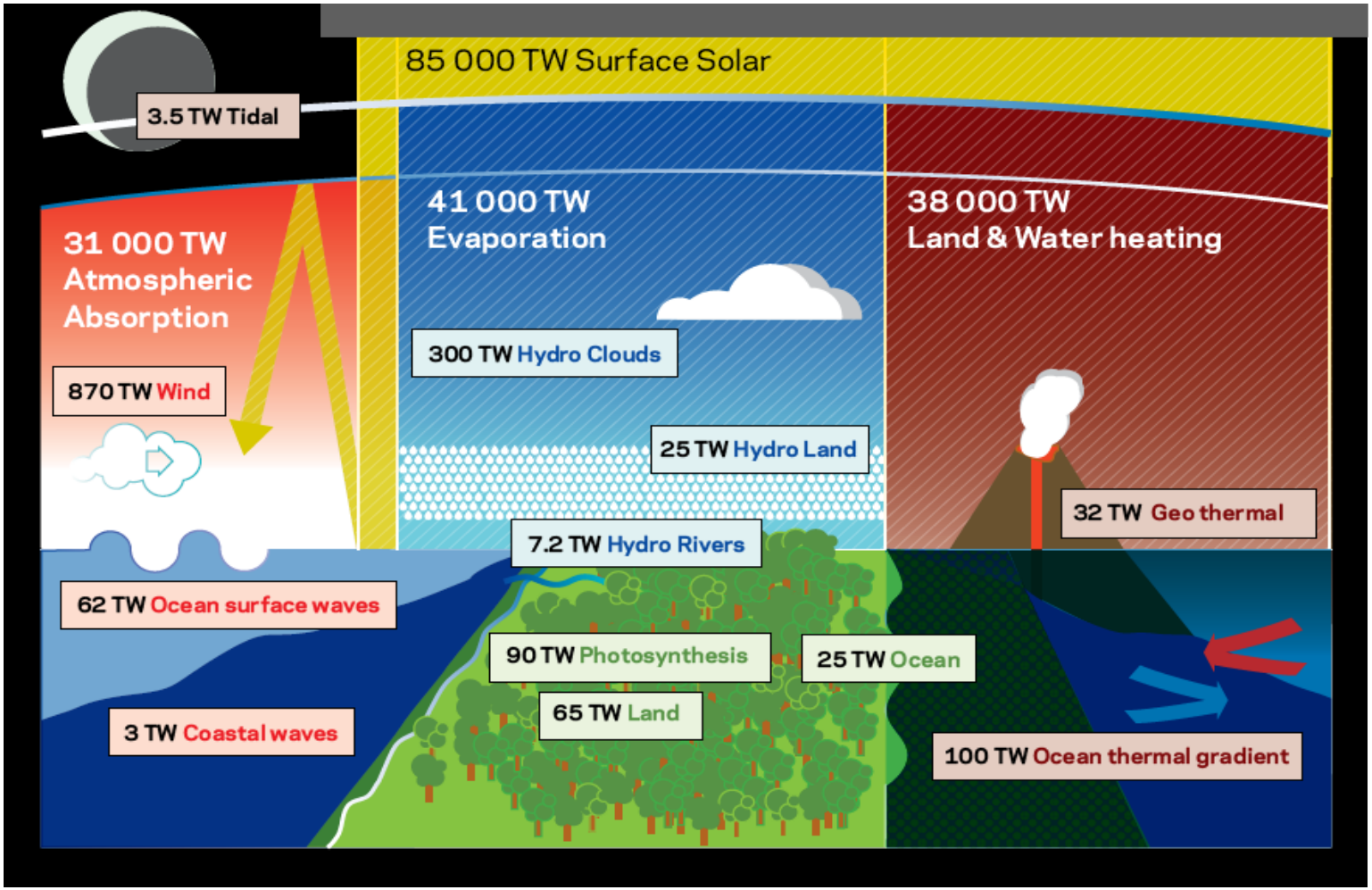
7º Congresso do Comité Português da URSI

Os desafios da eólica *offshore* flutuante

Antonio Vidigal
CEO da EDP Inovação

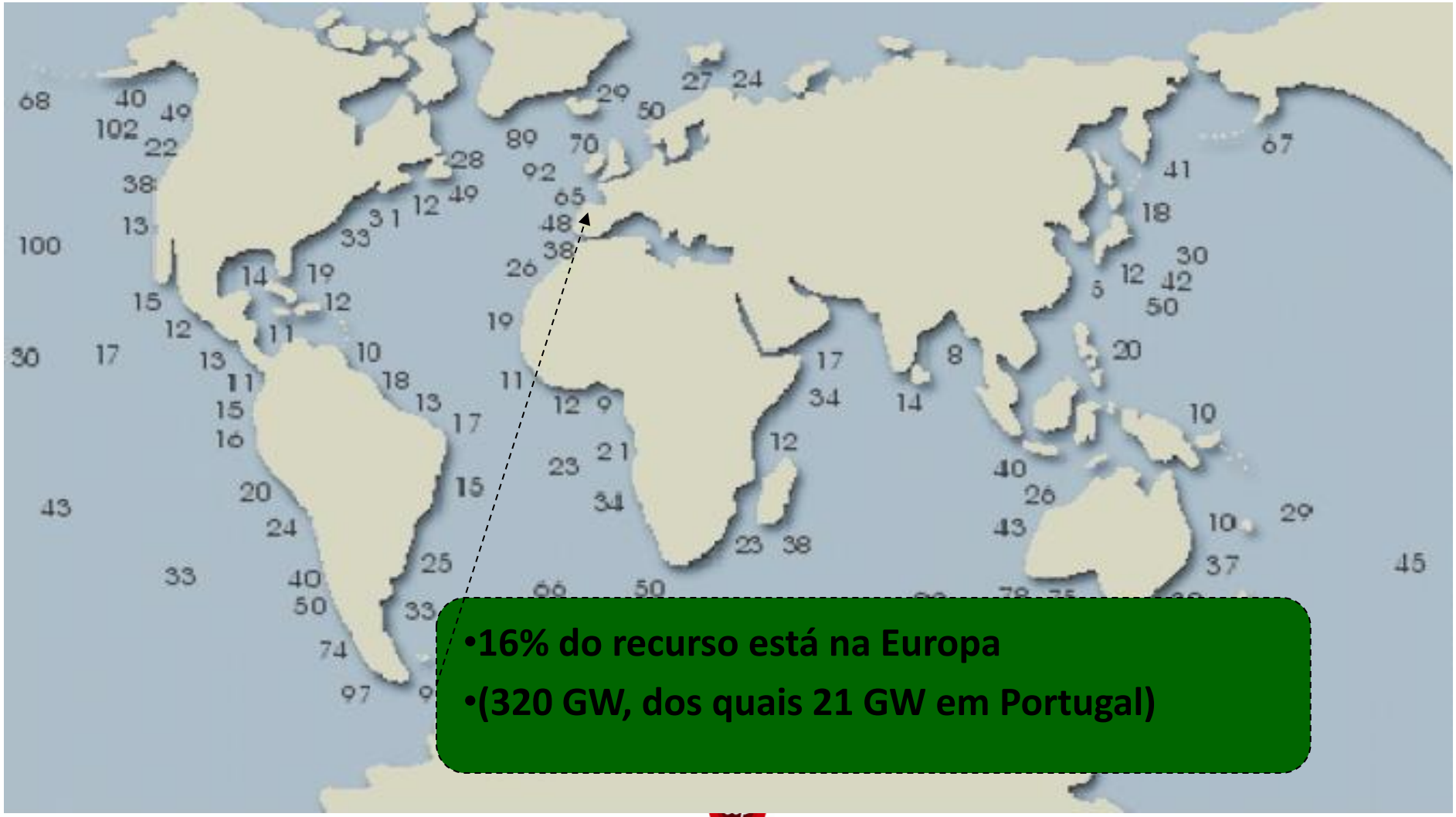
Lisboa, 22 de Novembro de 2013

Não há falta de Energia Renovável, o Mar é um dos locais onde é preciso ir procurá-la.

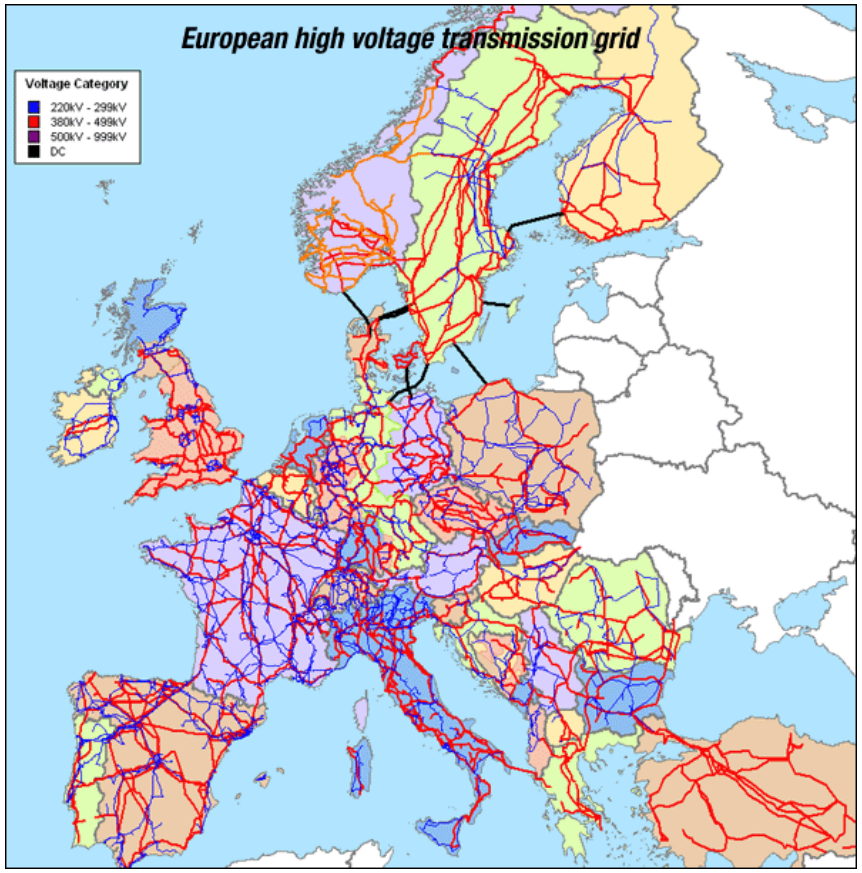


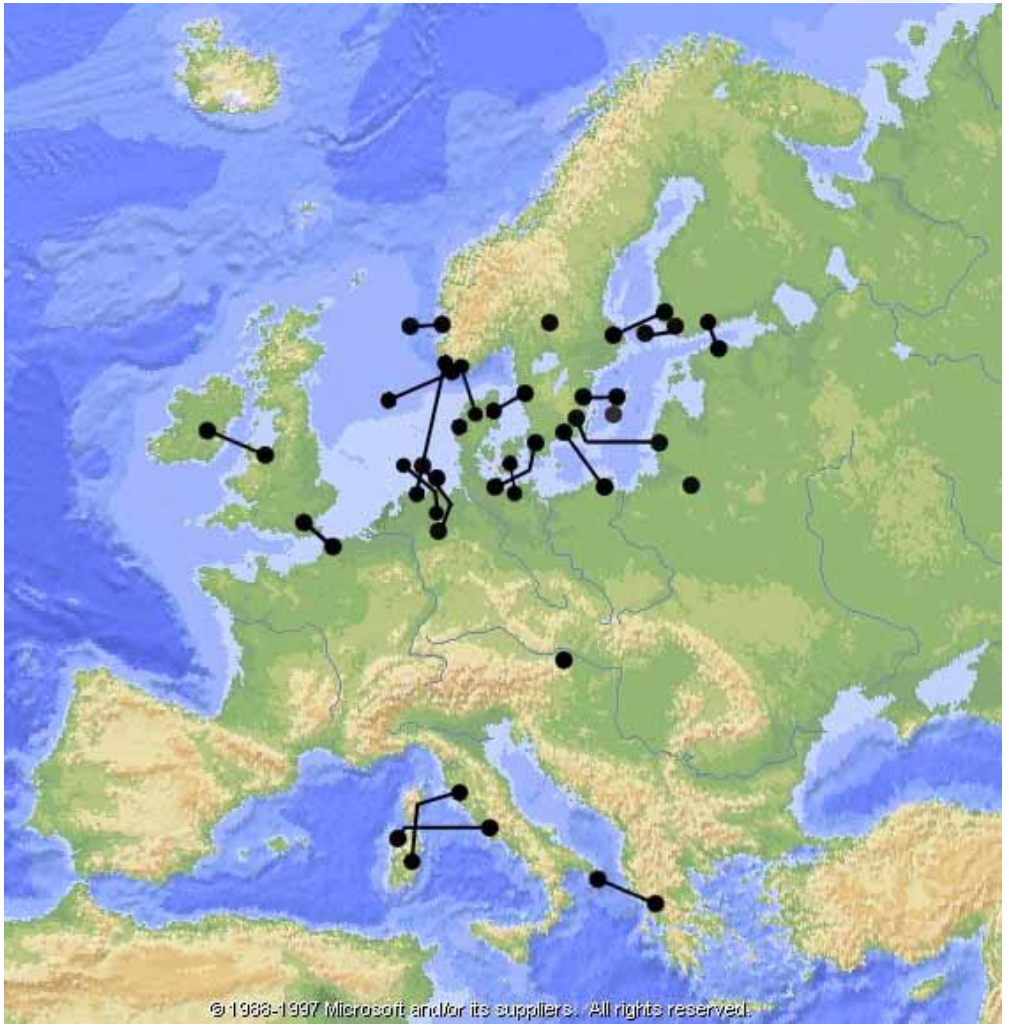
70% da Superfície da Terra é ocupada por Oceanos

A Energia das Ondas disponível é comparável à capacidade de geração instalada

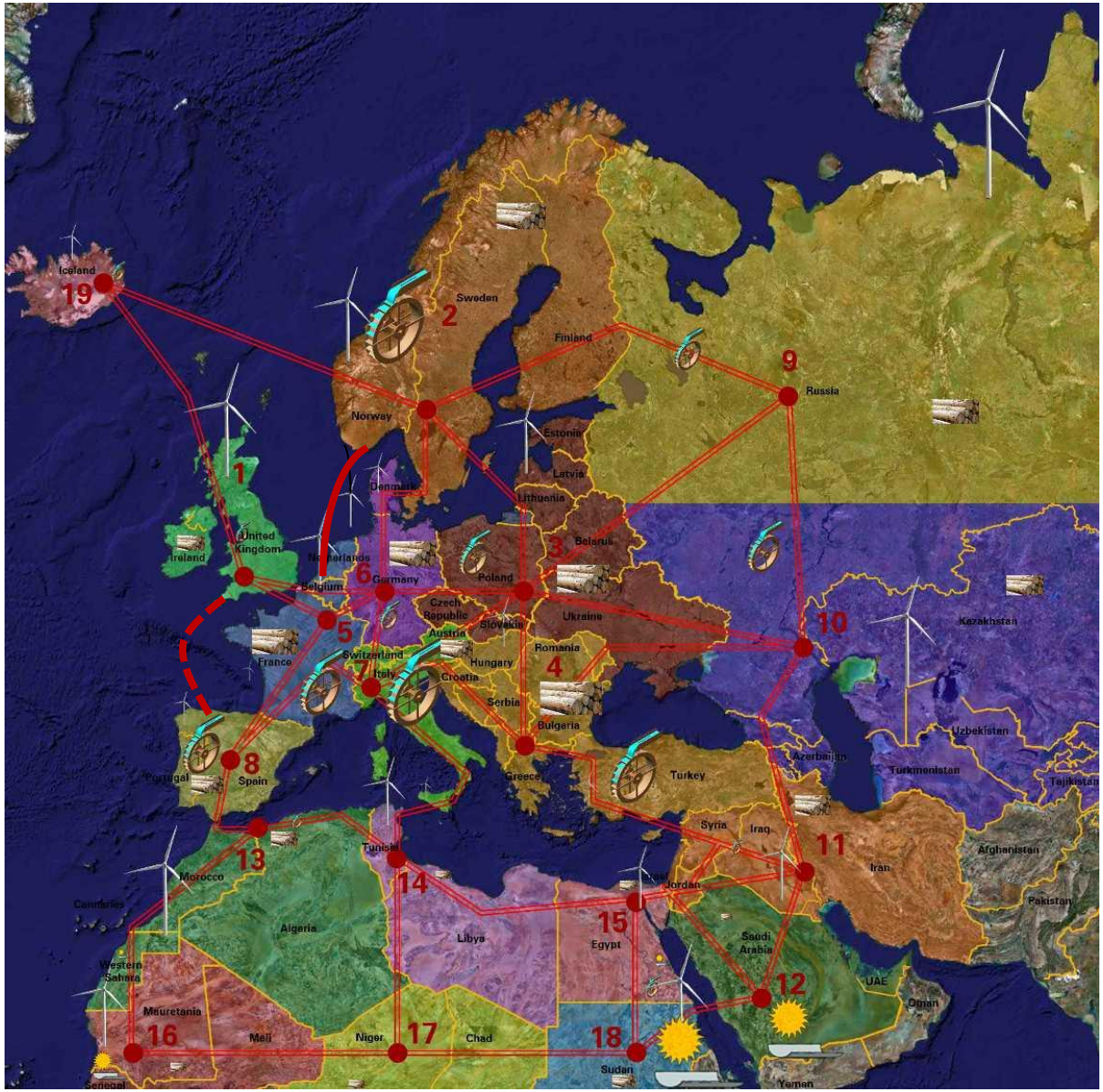


As “supergrids” do futuro passarão pelo Mar.

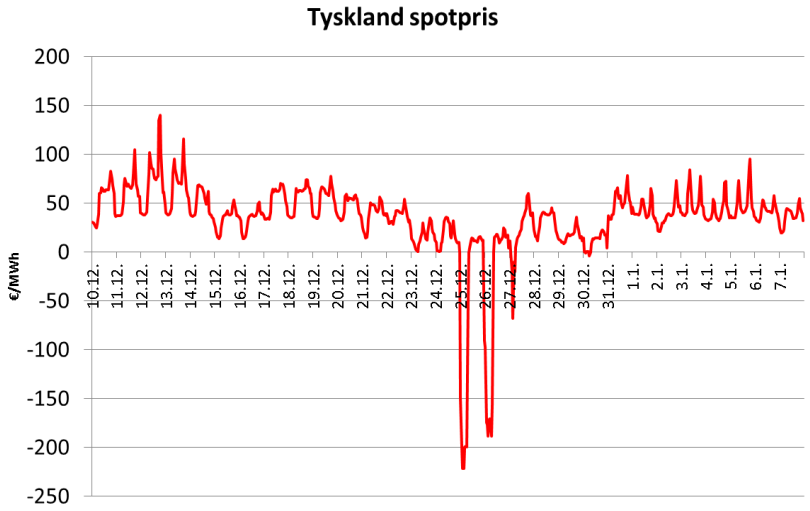




A “Supergrid” Europeia passará pelo Mar



O Exemplo da Noruega



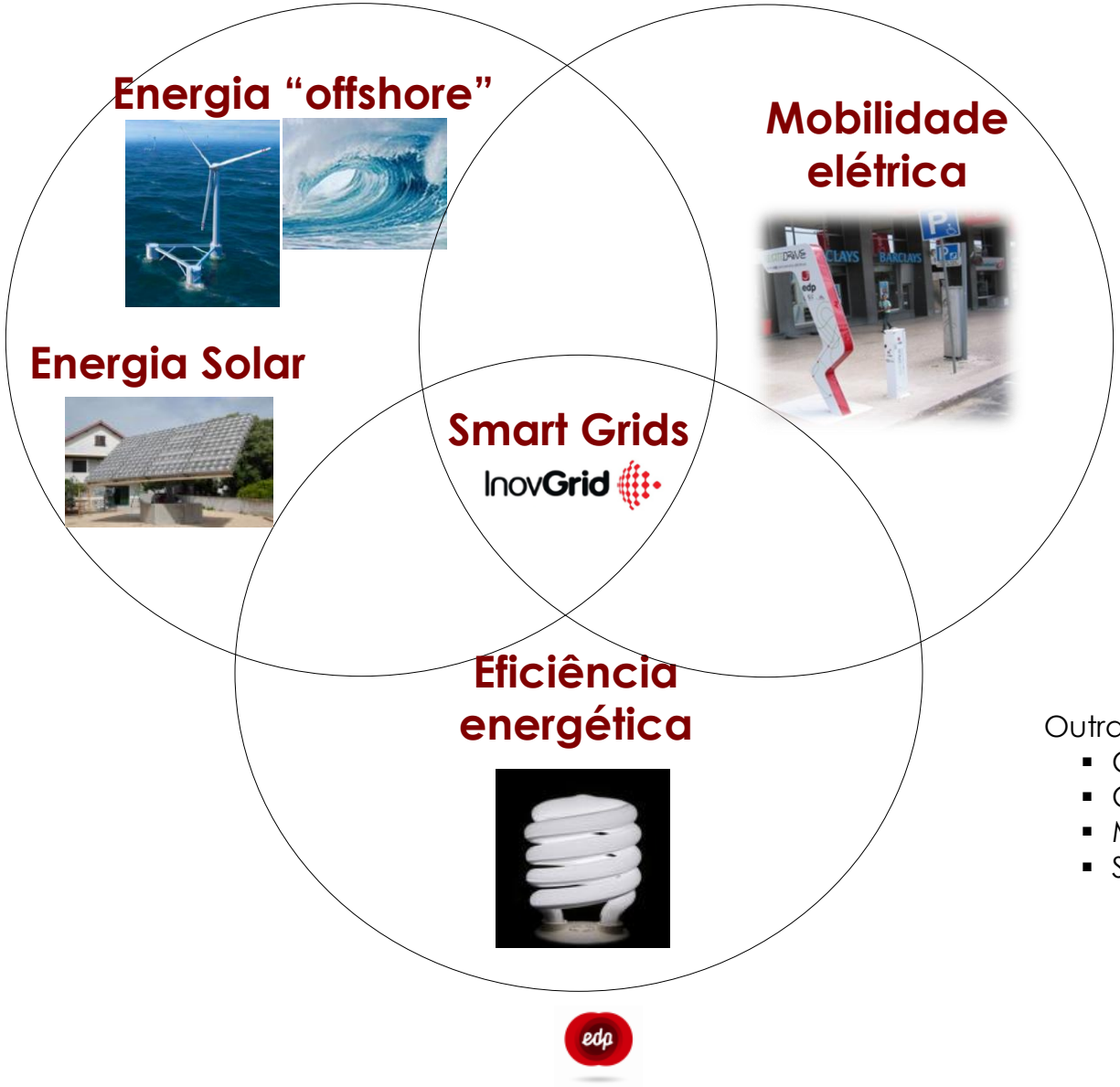
Noruega : A Bateria Verde da Europa

«Renewable - Europe» precisa de potência de regulação

- A energia do vento e do sol são voláteis e intermitentes
- A Nouega com as suas centrais Hídricas tem a capacidade desde que haja interligaçãoes

FIGUR 10.2: Potensielle nye utenlandsforbindelser.

O Mar é uma das prioridades da Inovação na EDP



Outras áreas de interesse:

- CCS
- Conventional wind
- Micro-generation
- Storage

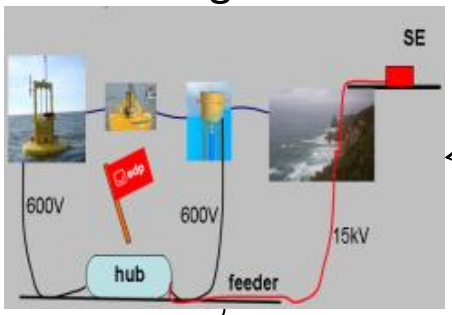
•Desde há 15 anos que a EDP procura oportunidades visando o aproveitamento energético do mar

Central de Energias das Ondas do Pico

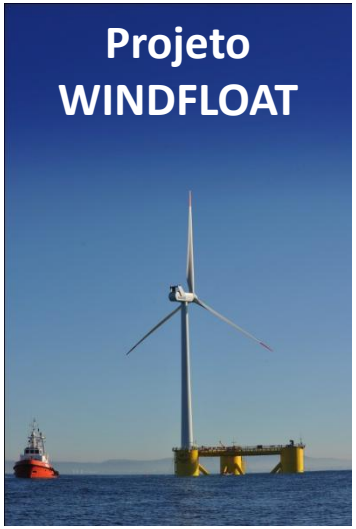
Análise tecnologias energia das ondas

Central OWC na Foz do Douro

Estratégia multi-tecnologia e OdP

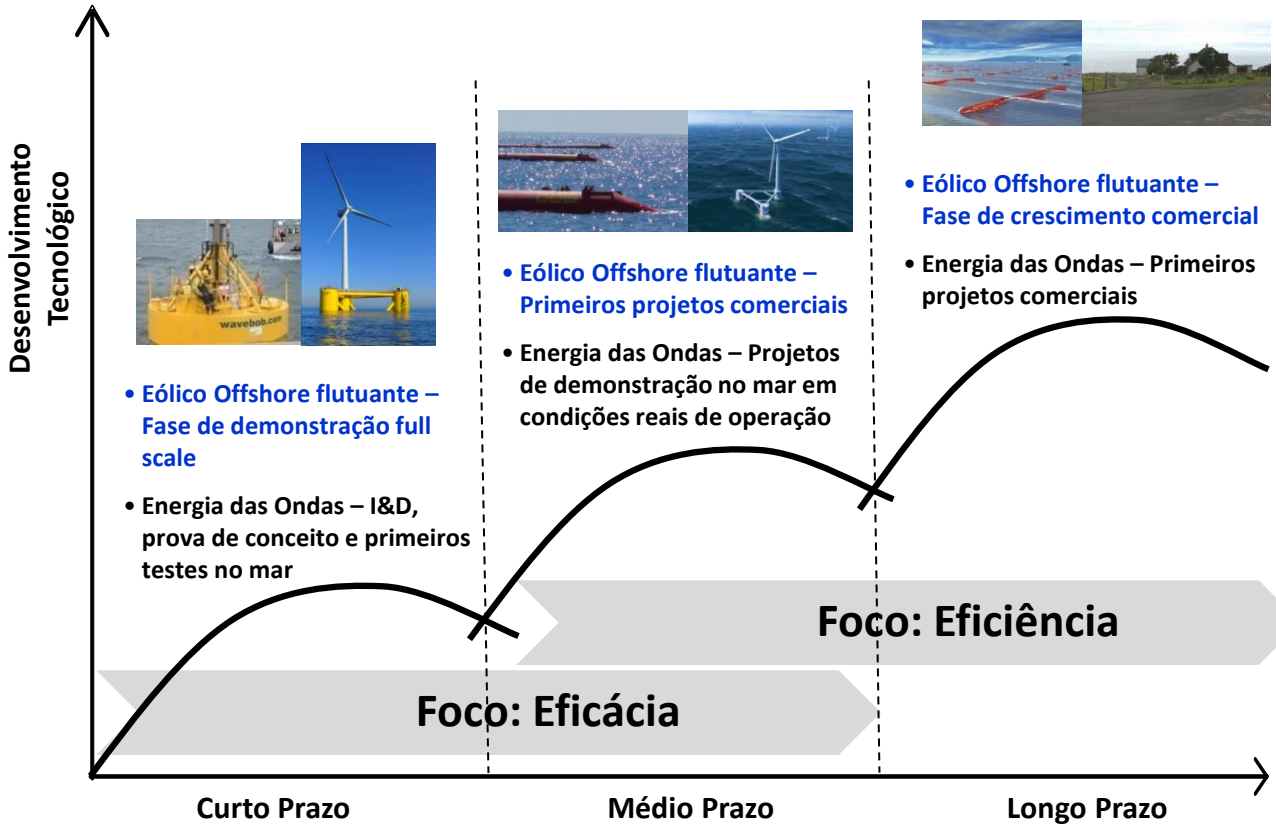


Projeto WINDFLOAT



Subestação Aguçadoura

A maturidade da tecnologia de eólico offshore, implica que ela seja pioneira na exploração do recurso energético no mar



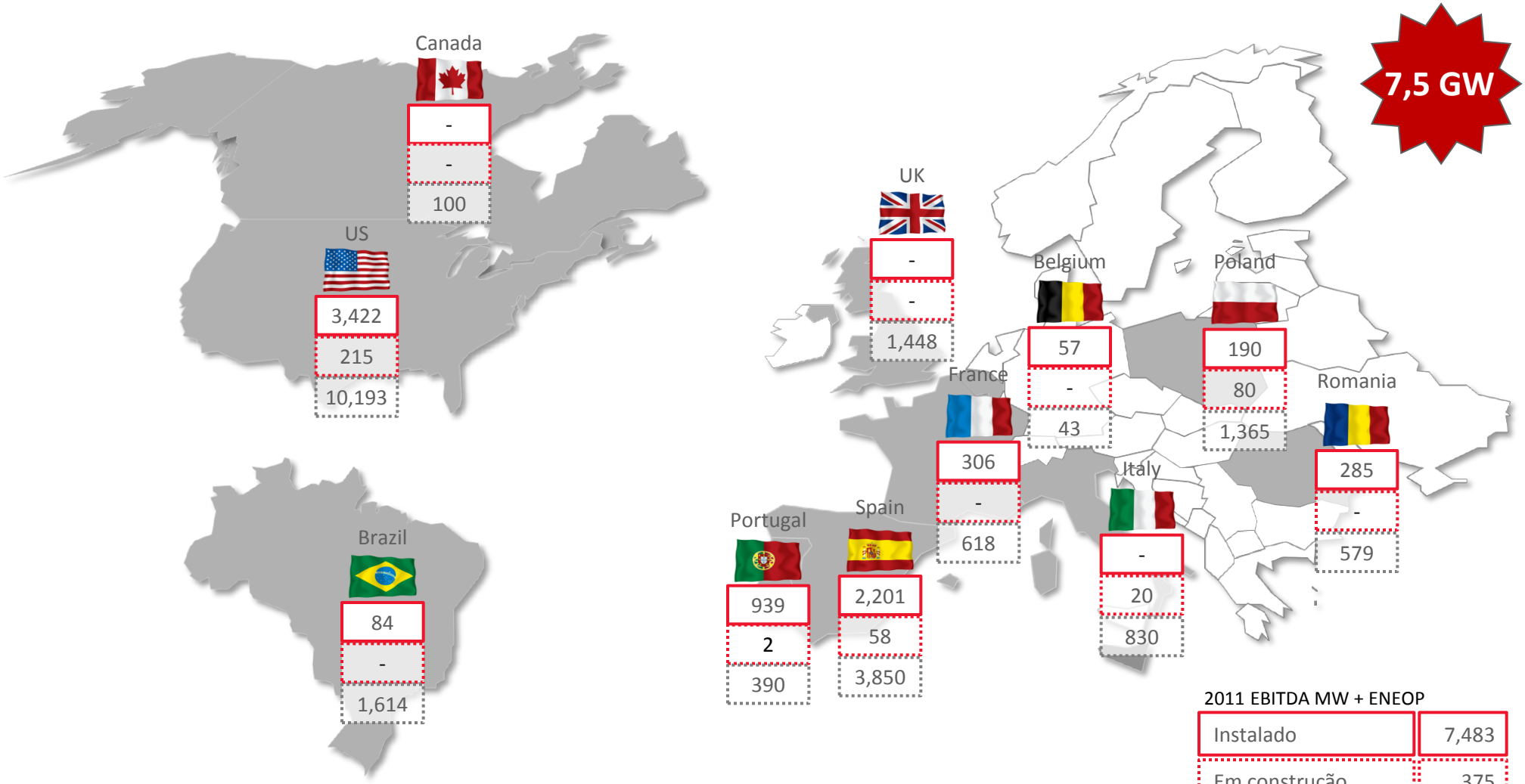
Eólico Offshore Flutuante

- Princípio conversão definido – inovação incremental
- 5 a 8 anos para maturidade

Energia das Ondas

- Princípio conversão por definir – inovação disruptiva
- 10+ anos para maturidade

EDP lidera desenvolvimento de projetos de energia eólica (onshore) assumindo o 3º lugar mundial em capacidade instalada

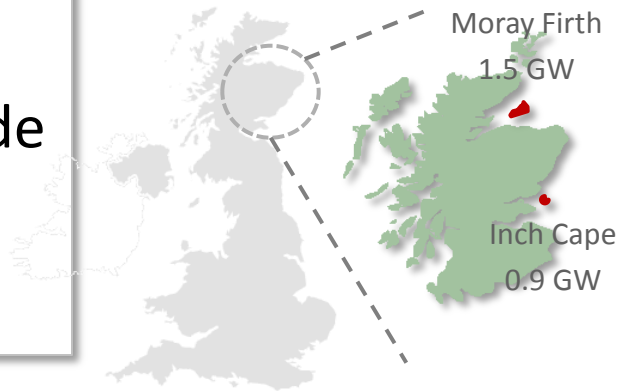


2011 EBITDA MW + ENEOP

Instalado	7,483
Em construção	375
Pipeline	21,028

EDP dá os primeiros passos no mercado do eólico offshore no Reino Unido, onde já existe um sistema regulatório implementado

EDPR lidera um desenvolvimento de até 2.4 GW de projetos de eólico offshore (Perc. 60%)



- Parceria com Repsol, empresa líder no sector energético e que assumiu forte compromisso com o desenvolvimento de capacidade eólica offshore, em particular devido aos seus *skills de upstream de O&G*
- Sites em desenvolvimento estão em "águas transicionais" (30-60m de profundidade) , 15-25 km de distância à costa
- Após a obtenção das principais licenças, a construção e operação poderá começar entre 2015 e 2020

WindFloat – Projeto pioneiro a nível mundial para exploração do recurso eólico em águas profundas

- **Projeto de demonstração de tecnologia eólica offshore para águas profundas**
  - Parceiros: EDP, A.SilvaMatos , InovCapital, Vestas, Repsol, Principle Power e apoio do Fundo de Apoio à Inovação
- **Investimento de cerca de 23 M€**
- **Construção e instalação durante 2011**
- **Entrada em operação em Dezembro de 2011**
  - Aproximadamente 2 GWh de energia já produzida
- **Estabilidade da plataforma confirmada e resultados de 3 meses de operação confirmam confiança nos modelos de engenharia**
- **Cerca de 60 fornecedores , 70% nacionais**
- **Projeto totalmente construído em Portugal, 50% do investimento foi fornecido por empresas Portuguesas**

Embrião de um *cluster* de energia offshore em Portugal

A tecnologia WindFloat apresenta vantagens competitivas significativas e transforma as águas profundas num mercado energético endereçável

Adaptável a qualquer turbina Multi MW

- Convencional (3-pás, *upwind*)
- Adaptação simples
  - Sistema de Controlo – software
  - Torre – Interface Estrutural

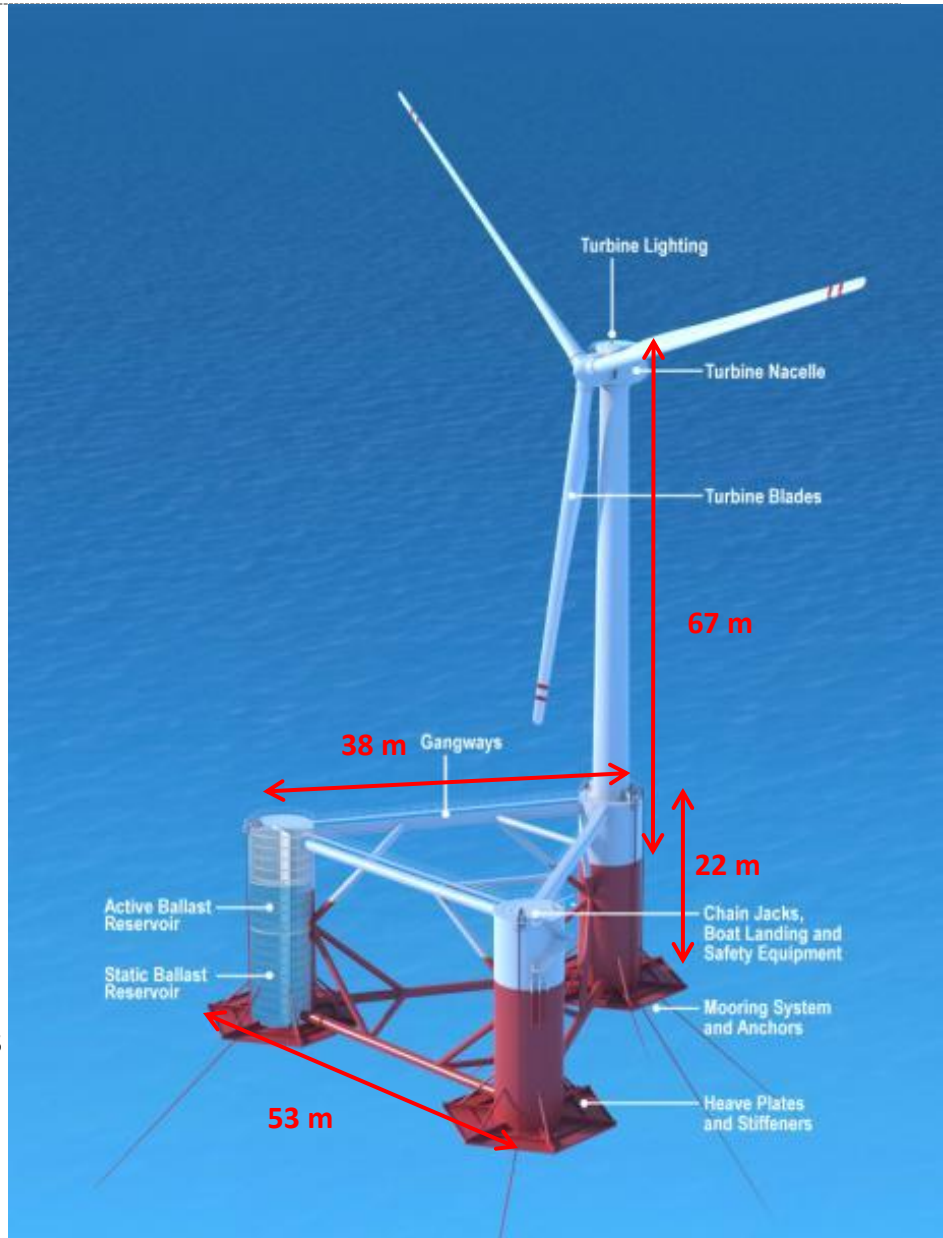
Estabilidade Intrínseca

- Estabilidade Estática – Lastro de Água
  - ≈ ½ da massa total
- Estabilidade Dinâmica – Placas de estabilização
  - Desacoplar resposta natural da plataforma da excitação pelas ondas (inércia induzida pela água "cativa" pelas placas)
  - Amortecimento viscoso reduz movimento da plataforma
- Eficiência – Sistema fechado de lastro ativo

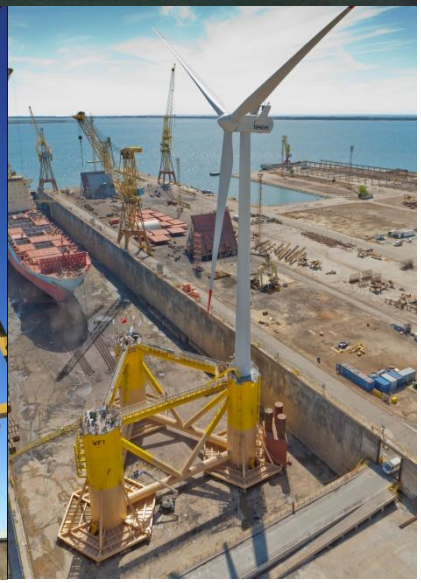
Flexibilidade de Aplicação (Prof. >40m)

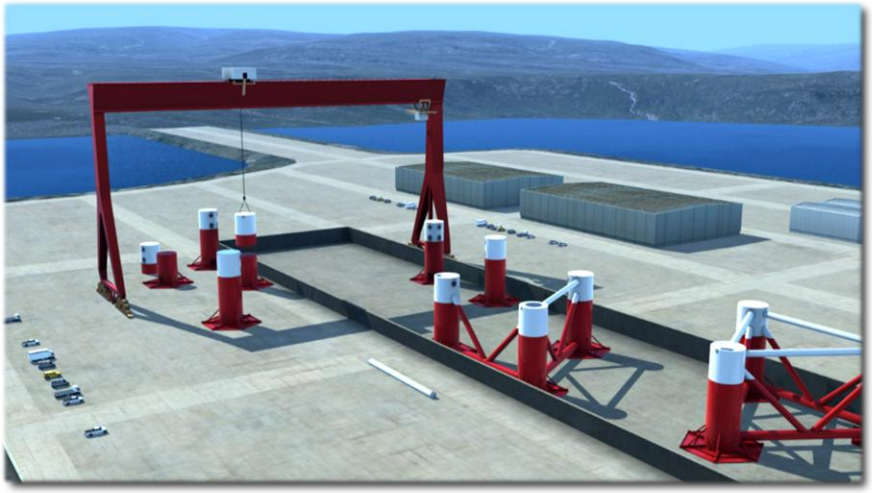
Montagem e Instalação

- Montagem em terra
- Sem necessidade de navios complexos , caros e escassos. Rebocadores simples.
- Amarrações *standard*



•A concretização do projeto em Portugal demonstrou a capacidade de adaptação do País às mudanças tecnológicas





O WindFloat a sair da doca da Lisnave em Setúbal

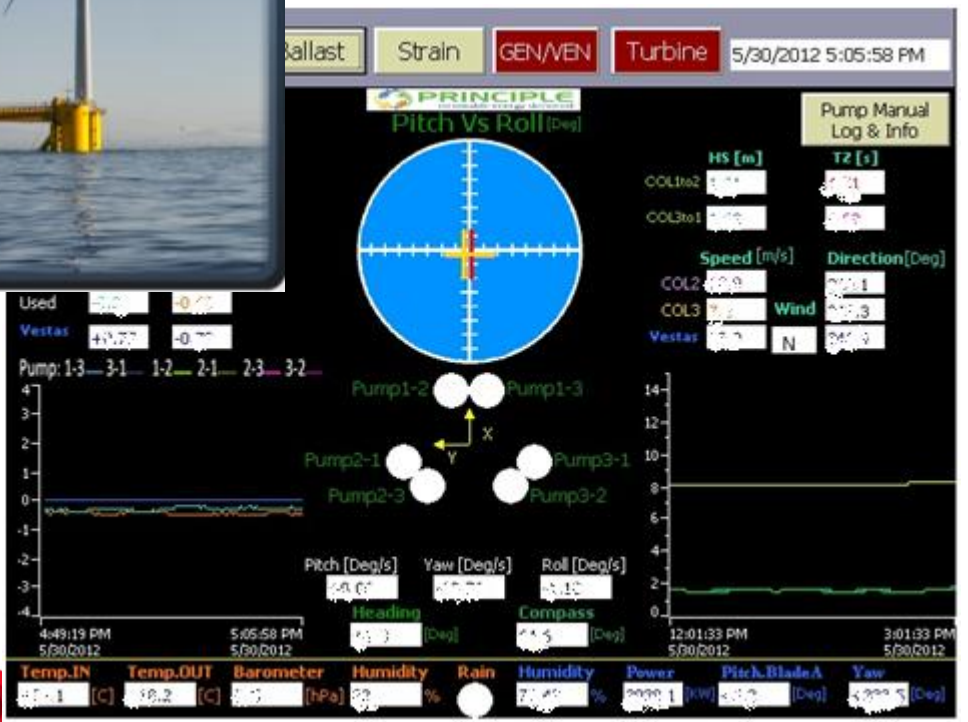
Reboque entre Setúbal e aAguçadoura (~400 km) usilizando o navio que foi utilizado para estabelecer as amarrações

O WindFloat a ser amrrado no “site” da Aguçadoura

Em operação desde Dezembro de2011

O WindFloat está instalado na Aguçadoura a 6 km da costa e a 12 km do porto mais próximo – P. Varzim

O WindFloat é monitorado 24 x 7 horas remotamente



Sobrevivência e desempenho demonstrados em condições normais e extremas. Em 2012 enfrentou a tempestade de 50 anos (17m)

22 Out 2011
Instalação completa

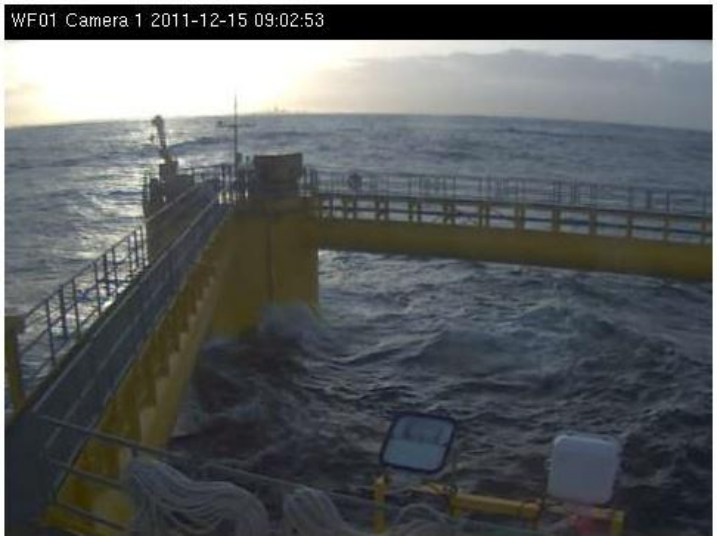
01 Nov 2011
Ondas (max) 15m

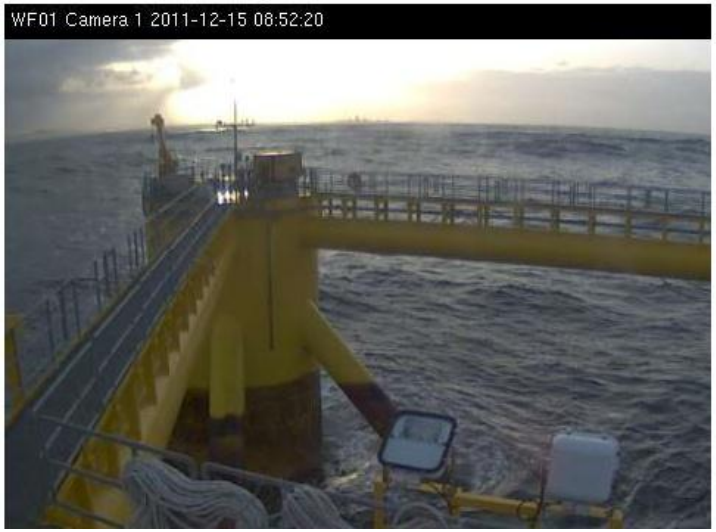
20 Dez 2011
1º electrão

03 Jan 2012
Operação com Hs=6m e Hmax=12,6m

Tendo já atravessado dois Invernos com fortes ventos e ondulação, o WindFloat superou a primeira prova – a da sobrevivência

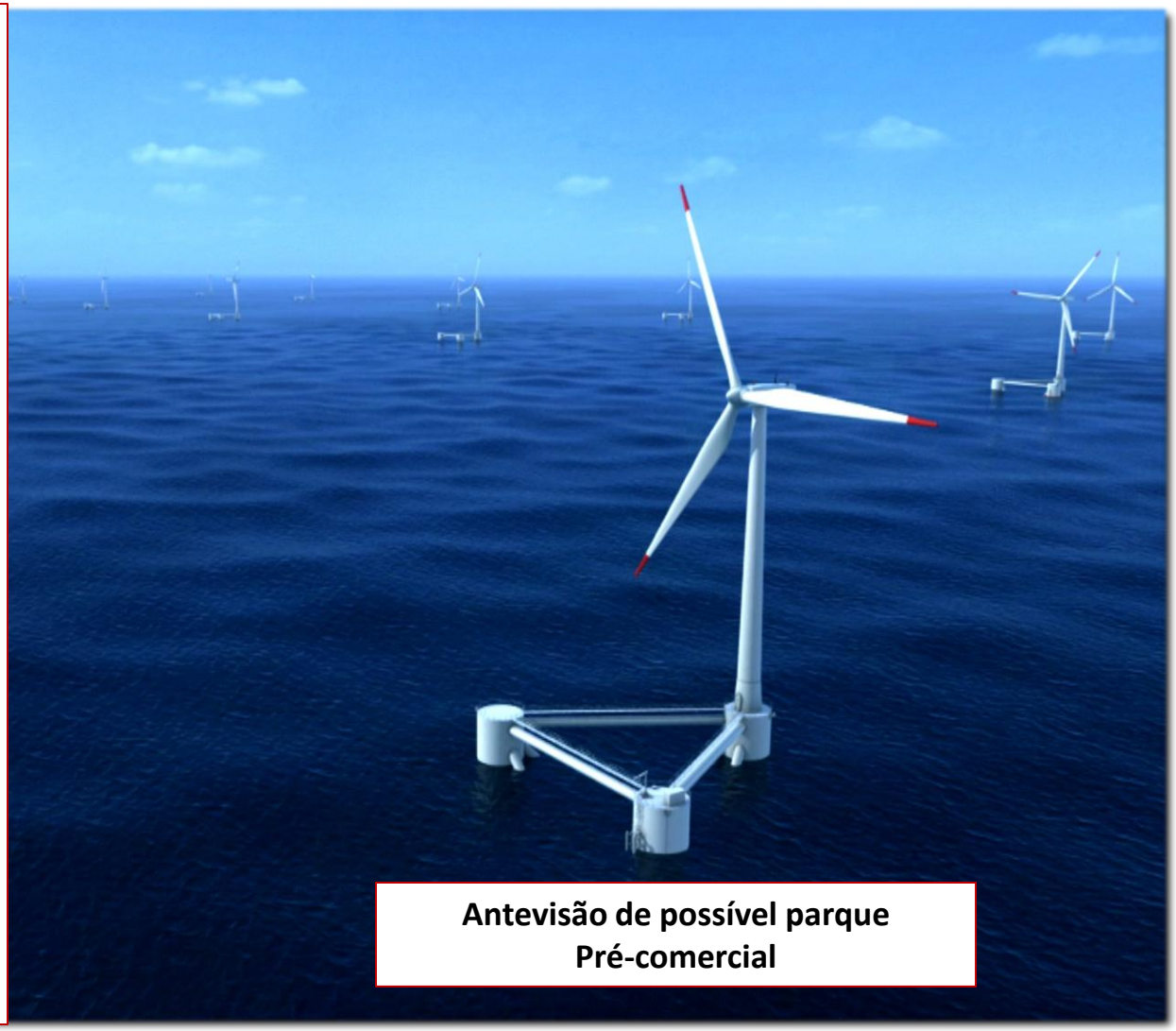
- Num período em que se estabeleceu, em Portugal, o Record do Guiness para a maior onda surfada, o **WindFloat comportou-se adequadamente na presença de ondas até 17 m.**
- Turbina **em operação com Hs = 6m**





O financiamento NER 300 representa uma oportunidade única para posicionar Portugal na liderança de uma área tecnológica de elevado potencial: "Deep Offshore Wind"

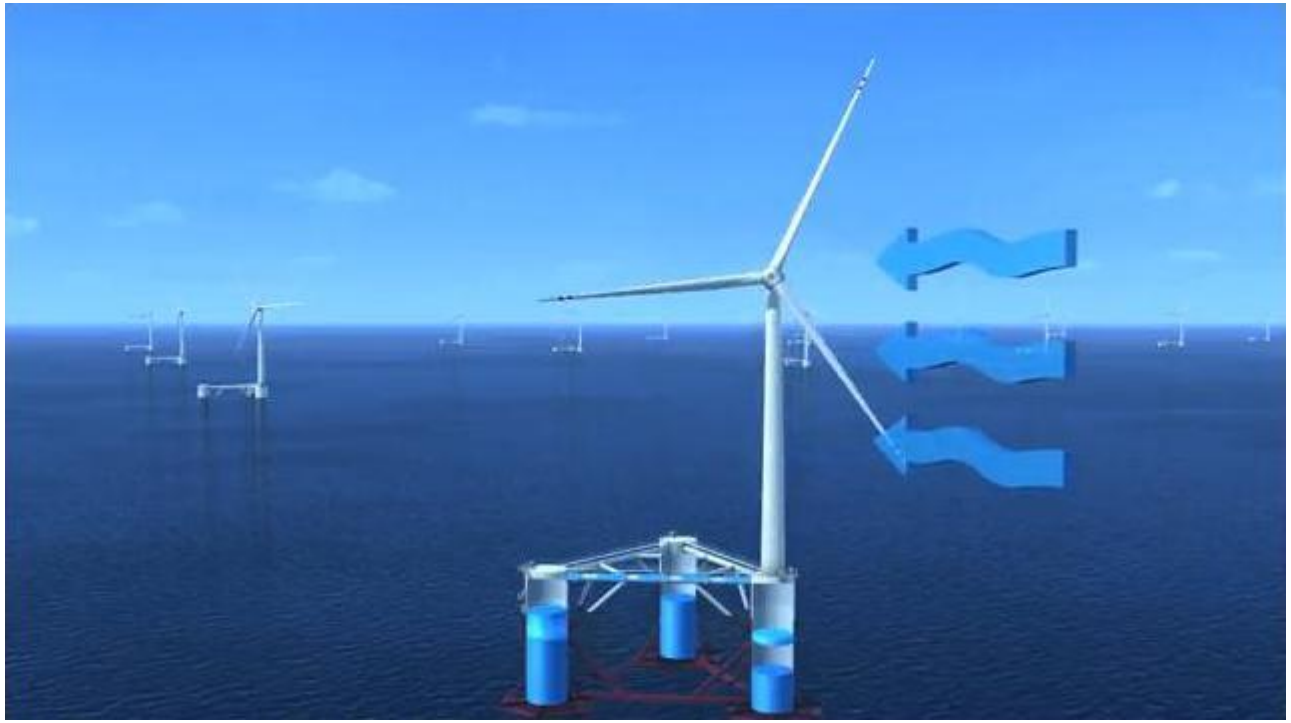
- O *New Entrants Reserve* 300 - NER300 – representará um marco importante no estabelecimento de tecnologias renováveis de futuro pois é o maior sistema de incentivos da UE e possui visibilidade mundial.
- O Estado Português apoiou a candidatura da fase pré-comercial do projeto WindFloat.
- Aponta-se para 2014 / 2015 como data alvo para a implementação do projeto pré-comercial



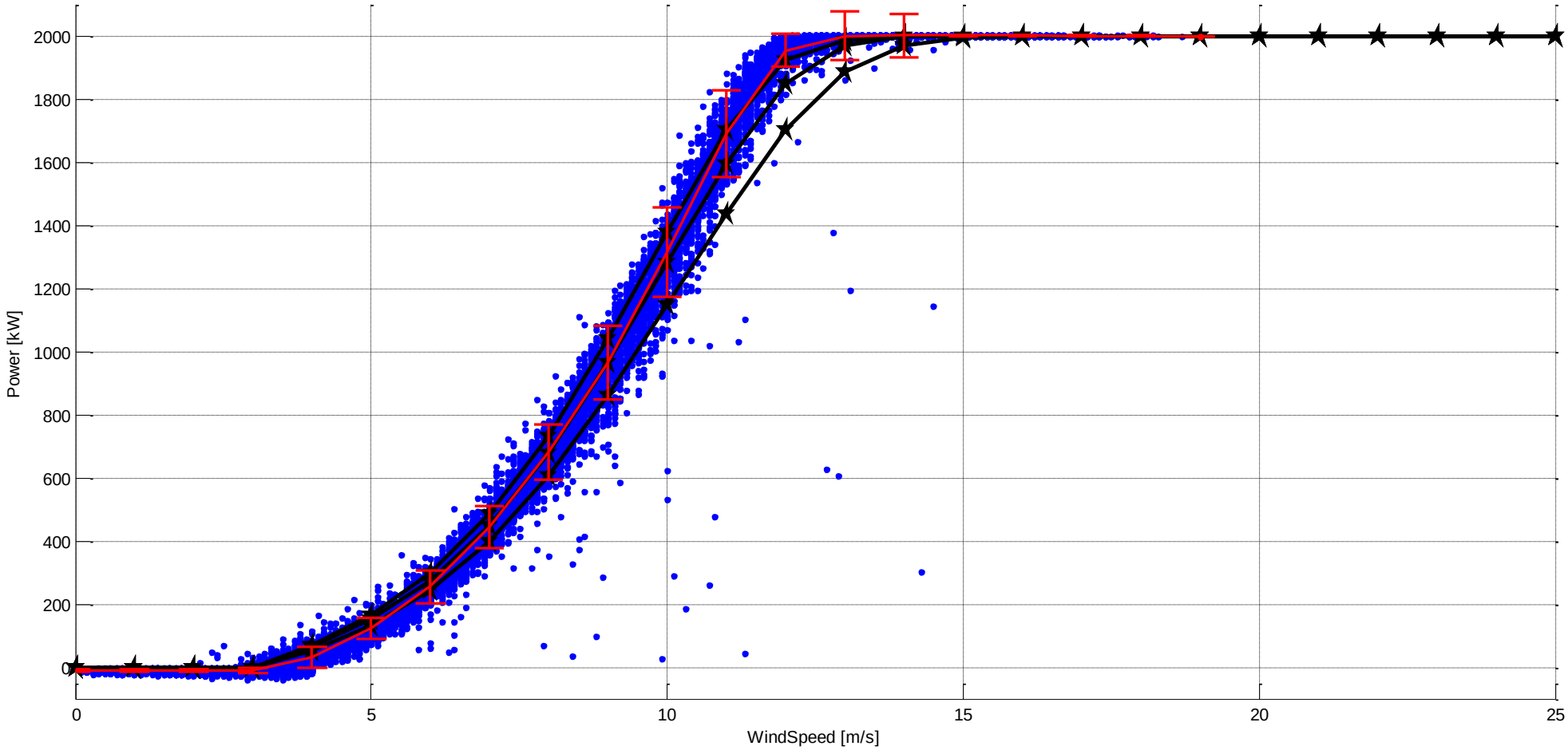
Antevisão de possível parque Pré-comercial

O WindFloat mantem-se a funcionar à potência plena (quando há vento suficiente).

Produziu até ontem 7,9 GWh de energia



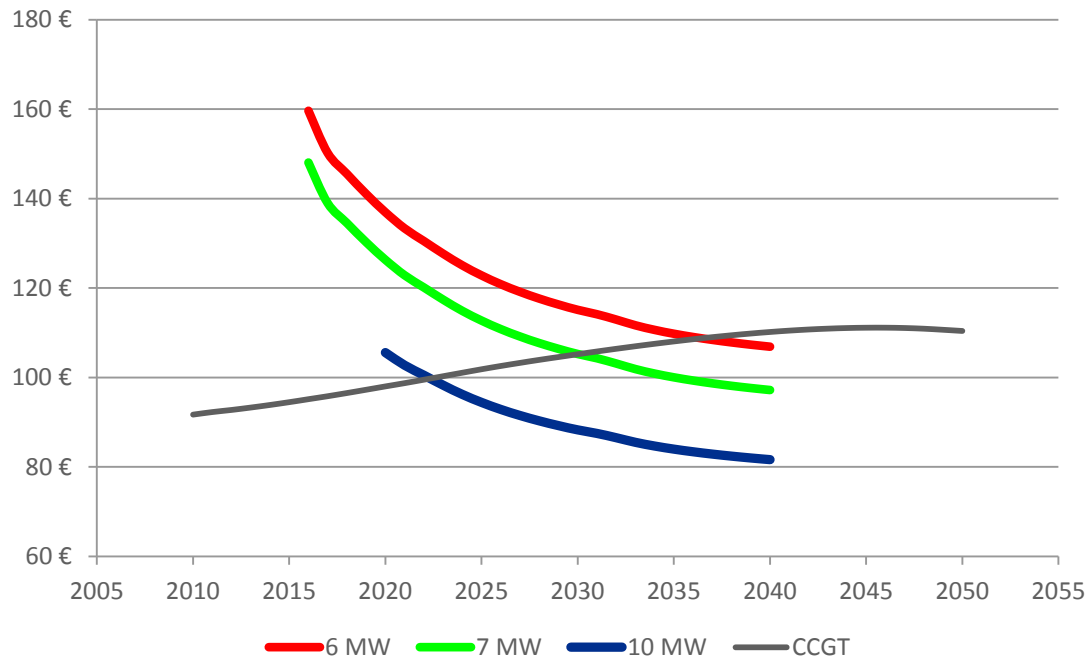
O WindFloat comporta-se de acordo com os modelos teóricos – Não existem perdas resultantes dos movimentos



WindFloat tem o potencial de competir com a geração convencional (vs Ciclos Combinados)

Previsão da evolução (para projectos comerciais) do "Levelized Cost of Energy" (€*/MWh) vs. um ciclo combinado(CCGT)

Estimativa preliminar para projetos comerciais

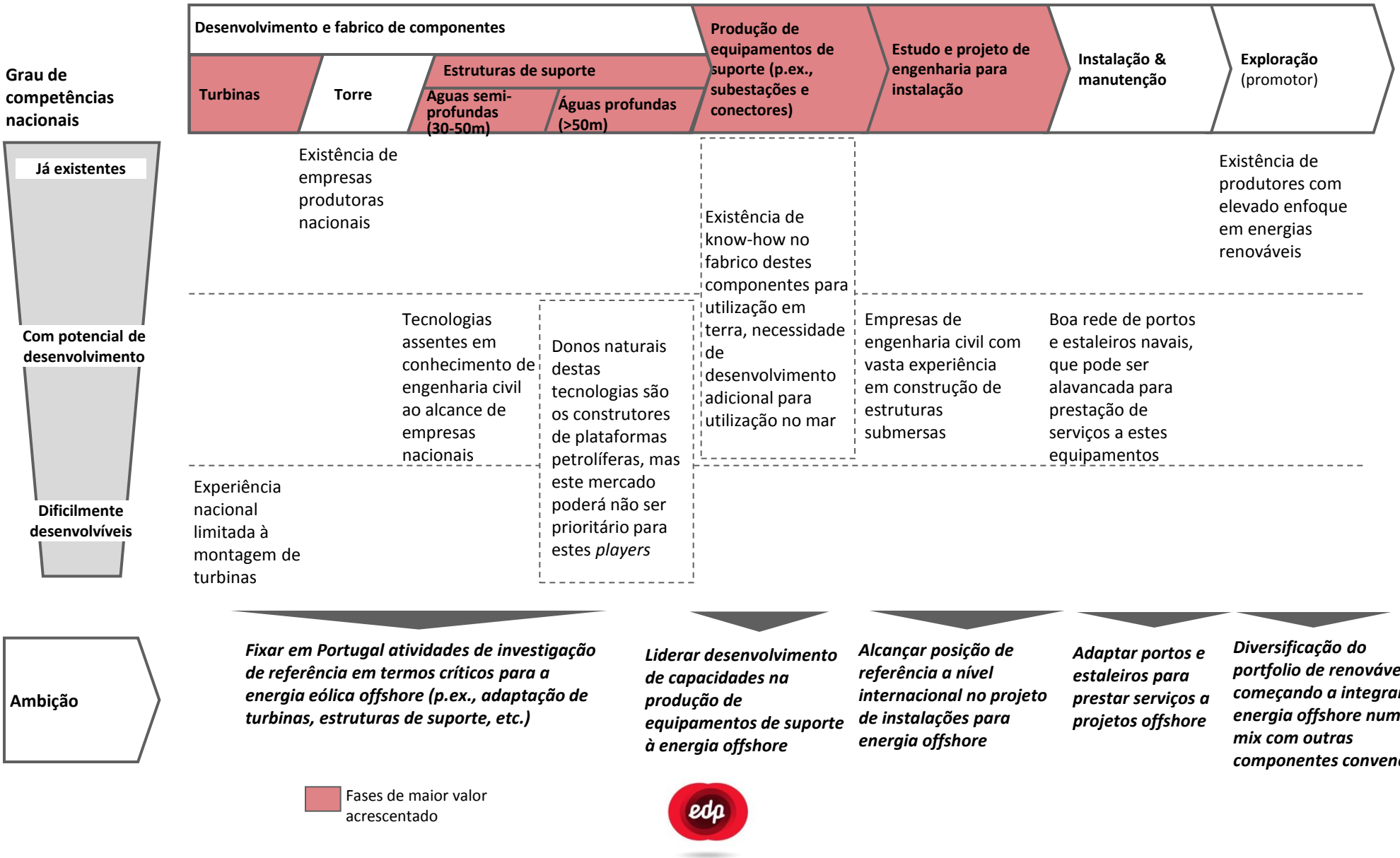


Main Drivers of Improvement:

1. **Increase the Power of the turbine as:**
   - The size of the platform is mostly driven by the metocean conditions
   - Turbines of 7 MW – 15 MW are currently in development (Vestas 8 MW announced) and in final testing phases
2. **Improve the installation procedure and O&M strategy**

   +
3. **Cheaper materials**
4. **Synergetic commercial activities**

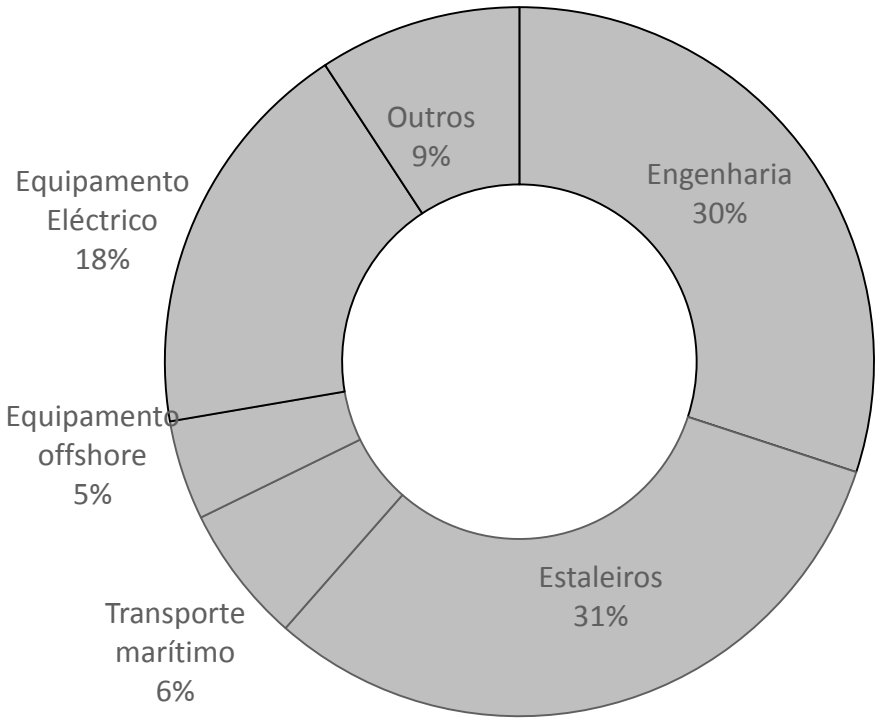
Existe uma grande oportunidade para Portugal na exploração da fileira industrial offshore



WindFloat revitaliza setores tradicionais e aumenta a incorporação tecnológica, sem investimentos significativos em infraestrutura

Peso relativo dos setores envolvidos do projeto de demonstração WindFloat (%)

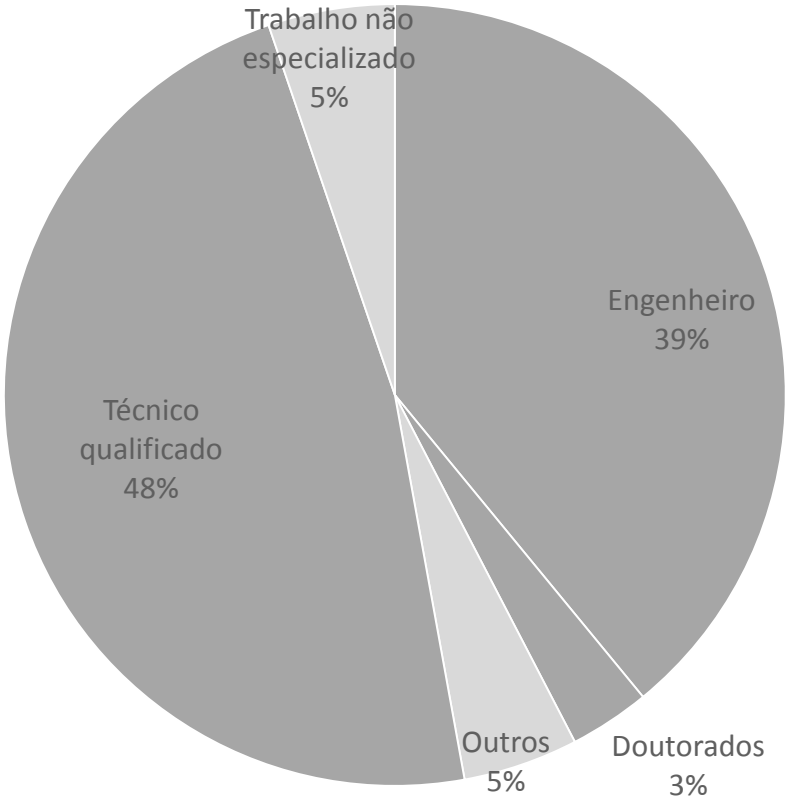
Total =23 M€



WindFloat necessita de mão de obra qualificada de setores tradicionais Europeus / Nacionais – Ex. Setor Naval

FTE's envolvidos no protótipo WindFloat (%)

Total*=210



Protótipo WindFloat

- 90% de trabalho altamente qualificado
- 70% Fornecedores Nacionais

Projeto Pré-comercial WindFloat

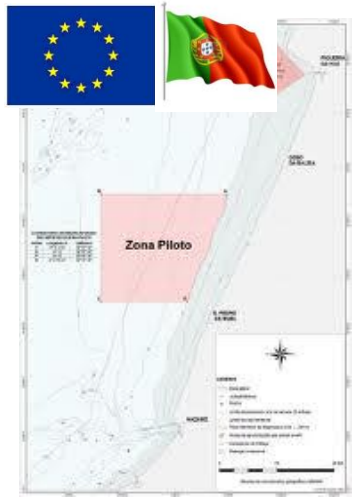
- Mais de 450 trabalhadores altamente qualificados num projeto de 3 anos
- Potencial para 90% de fornecimentos Nacionais / Europeus

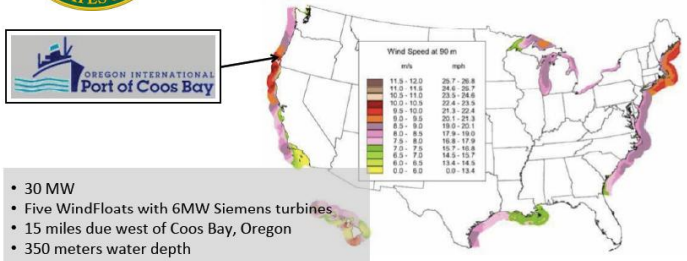
* Não incluindo o envolvimento em atividades de engenharia, investimento e gestão da A. Silva Matos, EDP Inovação, EDP Renováveis e Portufal Ventures

A próxima fase é a fase Pre-comercial (um parque pequeno com 5 turbinas)

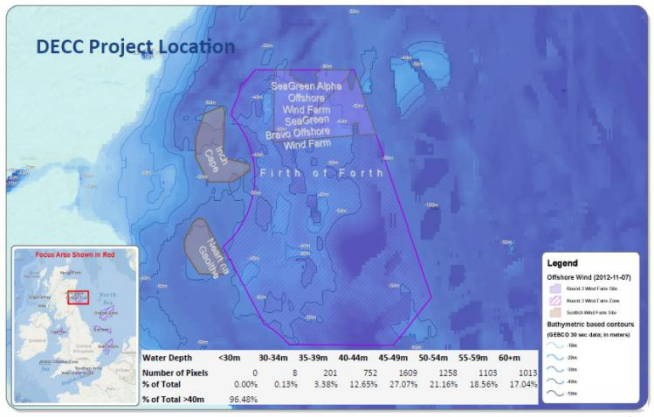
Os 3 cenários mais prováveis para a fase pre-comercial

Portugal, US, UK





- 30 MW
- Five WindFloats with 6MW Siemens turbines
- 15 miles due west of Coos Bay, Oregon
- 350 meters water depth
- 20 year project life
- Offtaker – Jordan Cove Energy
- Interconnection - South Dunes Power Plant (JCE)
- To be commissioned by end 2017



A presente fase de demonstração é apenas o primeiro passo num projeto mais ambicioso que poderá vir a ter um impacto considerável na Indústria Portuguesa

Fase 1 – Demonstração

Potência Inst.: 2MW protótipo WindFloat

Localização: Aguçadoura, ligado à rede

~6 km da costa, 40 - 50 m profundid.

Turbina: 2MW turbinaeólica offshore

Período de teste: 24+ meses

Fase 2 – Pré-comercial

Potência Inst.: ~27MW (5 unidades WindFloat)

Localização: Zona Piloto Portuguesa

Turbina: Provavelmente Vestas e outras Multi MW

Fase 3 – 1ª fase comercial

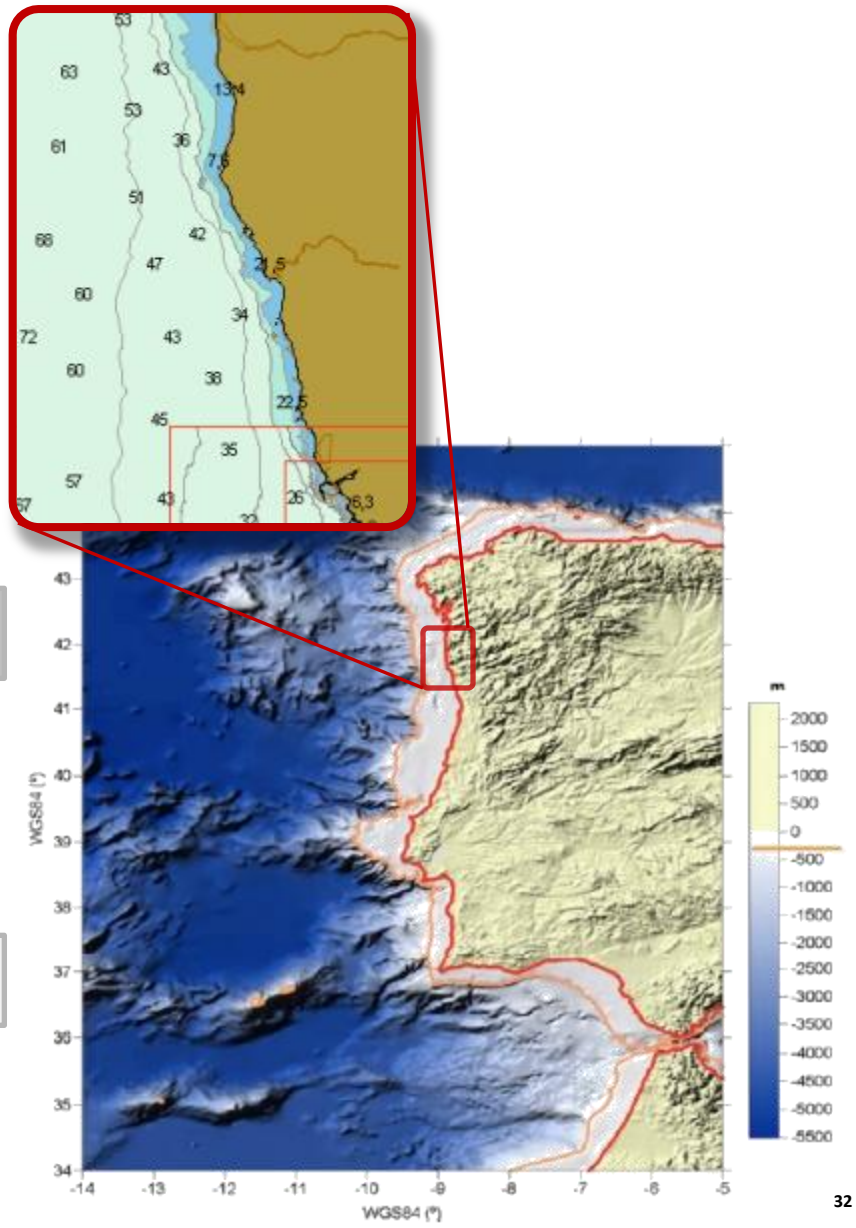
Potência Inst.: 150MW, construção progressiva

Localização: a definir

Turbina: a definir

Foco DemoWfloat

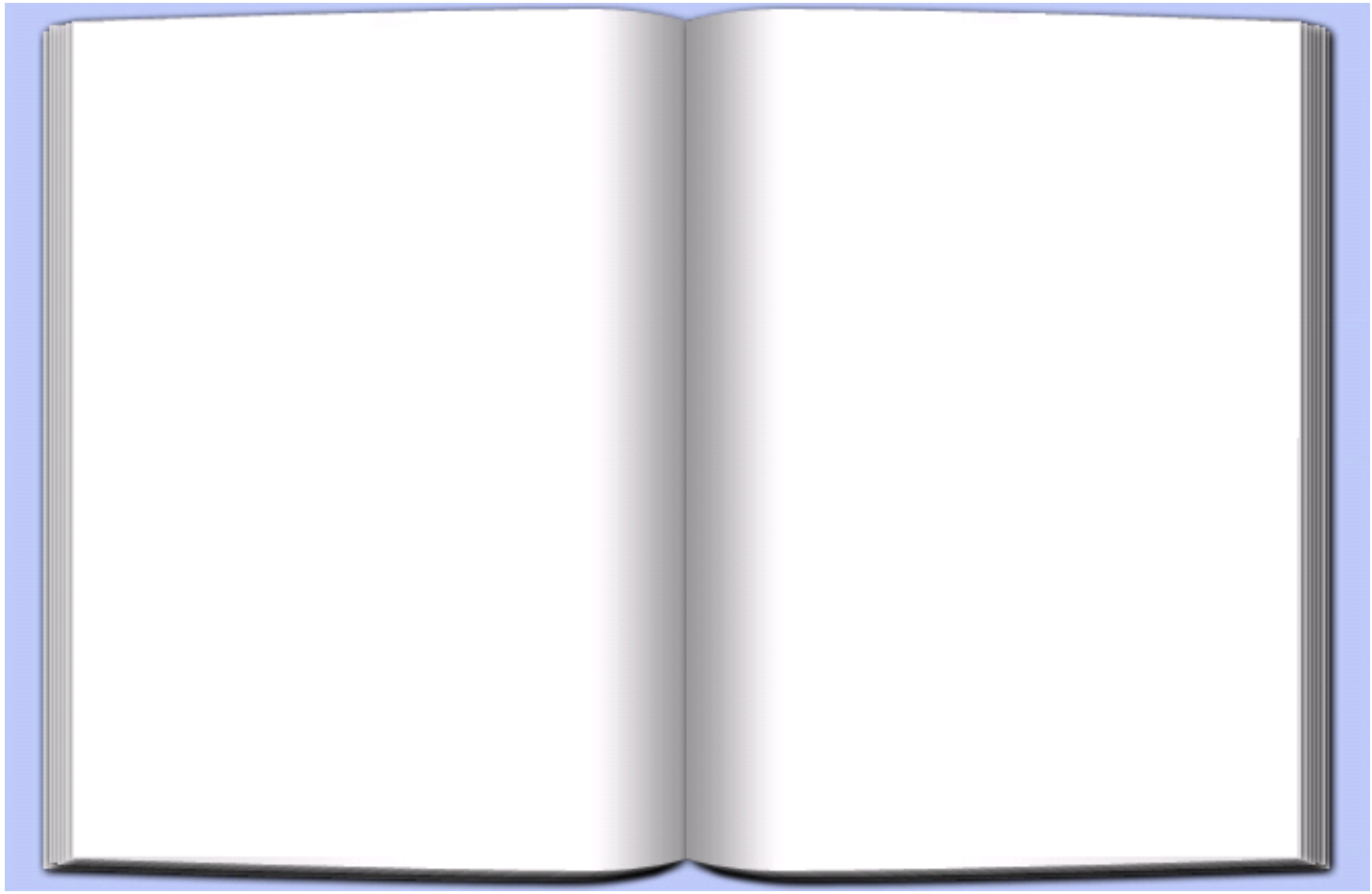
Foco NER300



Conclusões

- O sector energético está em mudança profunda com a inclusão de energias renováveis
- A energia “offshore” é incontornável e há vantagem em ser actor activo desta mudança.
- Portugal tem uma posição de destaque na energia “offshore” ondas e vento.
- A tecnologia de vento “offshore” flutuante é a oportunidade que pode dar resultados imediatos.
- Foi demonstrada a capacidade de construir em Portugal (não tinhamos experiência offshore) o que indica a possibilidade de adaptar os estaleiros existentes.
- O Projecto representa uma oportunidade relevante para Portugal e para a Europa.
- A vantagem comparativa de Portugal tem de ser o conhecimento. As comunicações têm um papel relevante a desempenhar.

Uma história que teremos de escrever em conjunto.



Obrigado

Antonio.vidigal@edp.pt