



INSTITUTO
SUPERIOR
TÉCNICO



WaveEnergy Centre
Centro de Energia das Ondas

O problema que se nos coloca

Impactes Económicos, Ambientais e Conflitos de Uso

Custos e Barreiras ao Desenvolvimento

Medidas de Apoio e Iniciativas em PT

Conclusões

**Módulo I – Formação dirigentes e quadros
superiores da A.P. para as E.R.O.**

antonio.sarmiento@ist.utl.pt

Metas para Energia dos Oceanos em 2020



Installed Capacity in EU / GW	Direct Jobs	Total Jobs	CO ₂ avoided Mt / Year	Investment €m
3.6 (in 2020)	26.000	40.000	2,61	8,544
188 (in 2050)	314.213	471.320	136,3	451,104

1200 MW

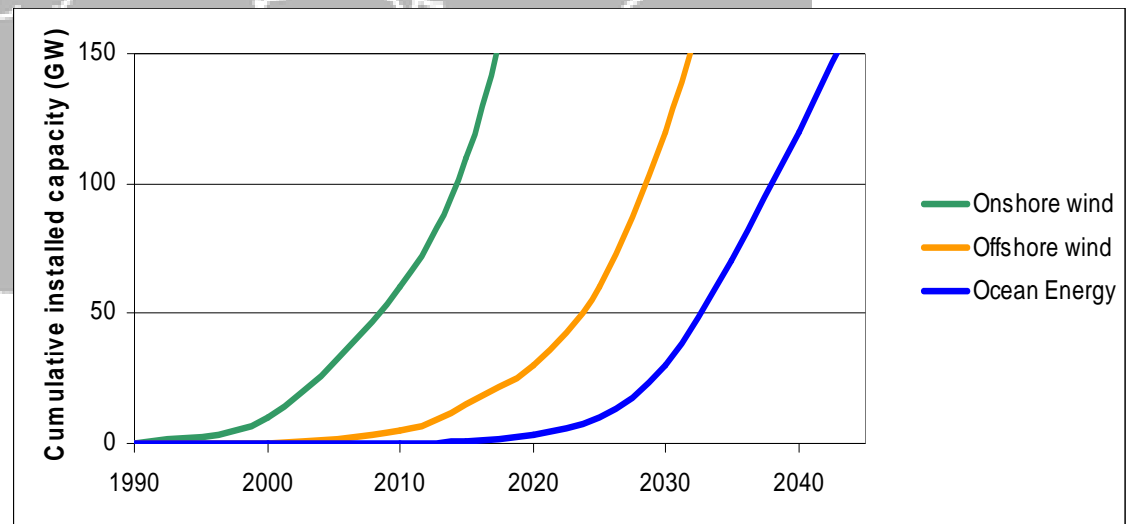
500 MW

800 MW

100 MW

250 MW

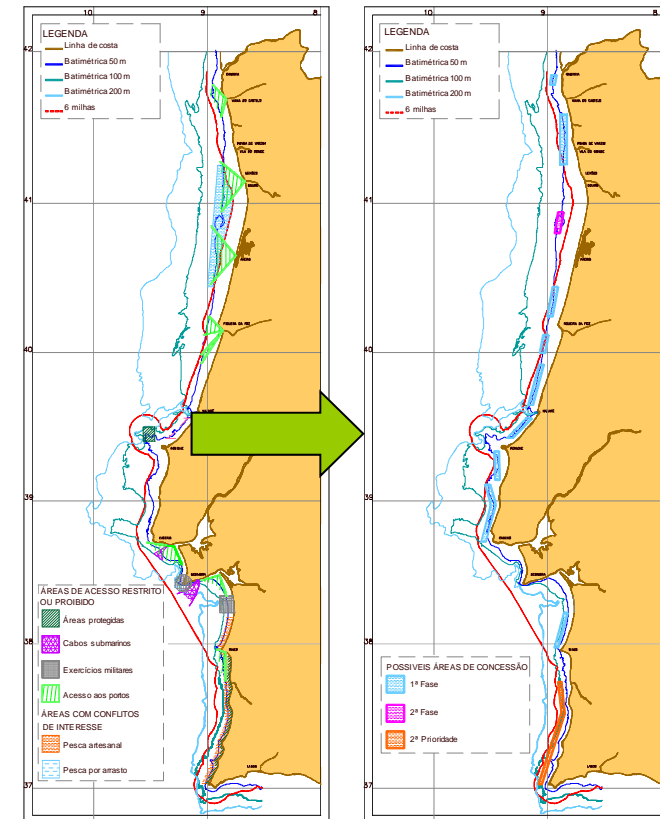
500 MW



Potencial Sócio-Económico Ondas



- 250 km => 20% Consumo electricidade
- 10% Mercado Mundial + Mercado Nacional:
 - 2000 M€/ano durante 40 anos
 - 40.000 postos de trabalho
 - 4.000 licenciados
 - 400 investigadores
- Cluster e tecnologias com vocação marinha
- Oportunidade de inovação



Impacto da energia eólica offshore provavelmente maior

Vantagens comparativas de Portugal



Boas condições naturais: recurso, águas profundas próximo da costa, fundos arenosos, inexistência de correntes significativas, meteorologia adequada

Boas infra-estruturas:

- Rede Eléctrica próximo da costa
- Portos e estaleiros navais ao longo da costa

Políticas Públicas adequadas:

- Tarifa
- Zona Piloto

Experiência empresarial e de I&D

Boa receptividade da sociedade

Inexistência de indústria offshore

Limitações financeiras, tecnológicas e industriais

Infraestruturas Europeias de Energia das Ondas



- EMEC - European Maritime Energy Centre
- Orkney, Scotland | 2003

Runde
West-coast of Norway | 2009...

Mayo Full-Scale Test Site
Ireland | 2008...

Nissum Bredning Wave Energy Test Site
North western corner of Denmark | 2003

Galway Bay 1:4 Test Site
Ireland | 2004

Wave Hub
South West of Cornwall | 2007 / 2010



SEMREV
Le Croisic/Bretagne | 2008...

Bimep - Biscay Marine Energy Platform
Bilbao, Spain | 2008...

- Scale testing
- Demonstration
- Pre-commercial

Aguçadoura Test Site | 2008...

Pico Plant | 1999...

Portuguese Pilot Zone
São Pedro de Moel | 2008...

EXPLORAÇÃO DA ENERGIA RENOVÁVEL OFFSHORE: Profundidades de água: 50 ~ 150 m

- Impactes ambientais esperados baixos (ruído?, dinâmica costeira?)
- **Impactes ambientais positivos** (CO₂ , áreas protegidas?)
 - Conflito com navegação pequenos se as rotas de acesso aos portos forem evitadas e tomadas medidas de mitigação
 - Conflitos moderados com a pesca (criação de novos empregos)

Portugal: pesca tradicional < 30 m de profundidade de água; pesca industrial para lá das 6 milhas (~100 m profundidade de água)

Custos da Energia das Ondas

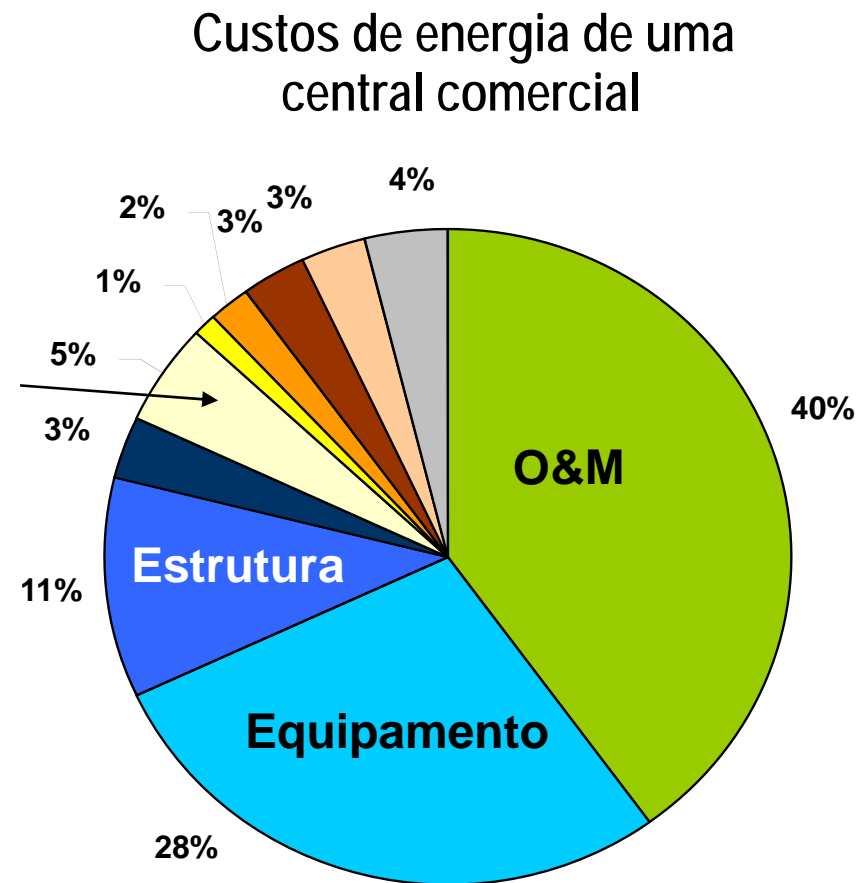
Fonte: Carbon Trust – 25 Janeiro de 2006

Previsão actual de custos:

- 3,5 a 4,5 M€/MW
- 250 a 350 €/MWh

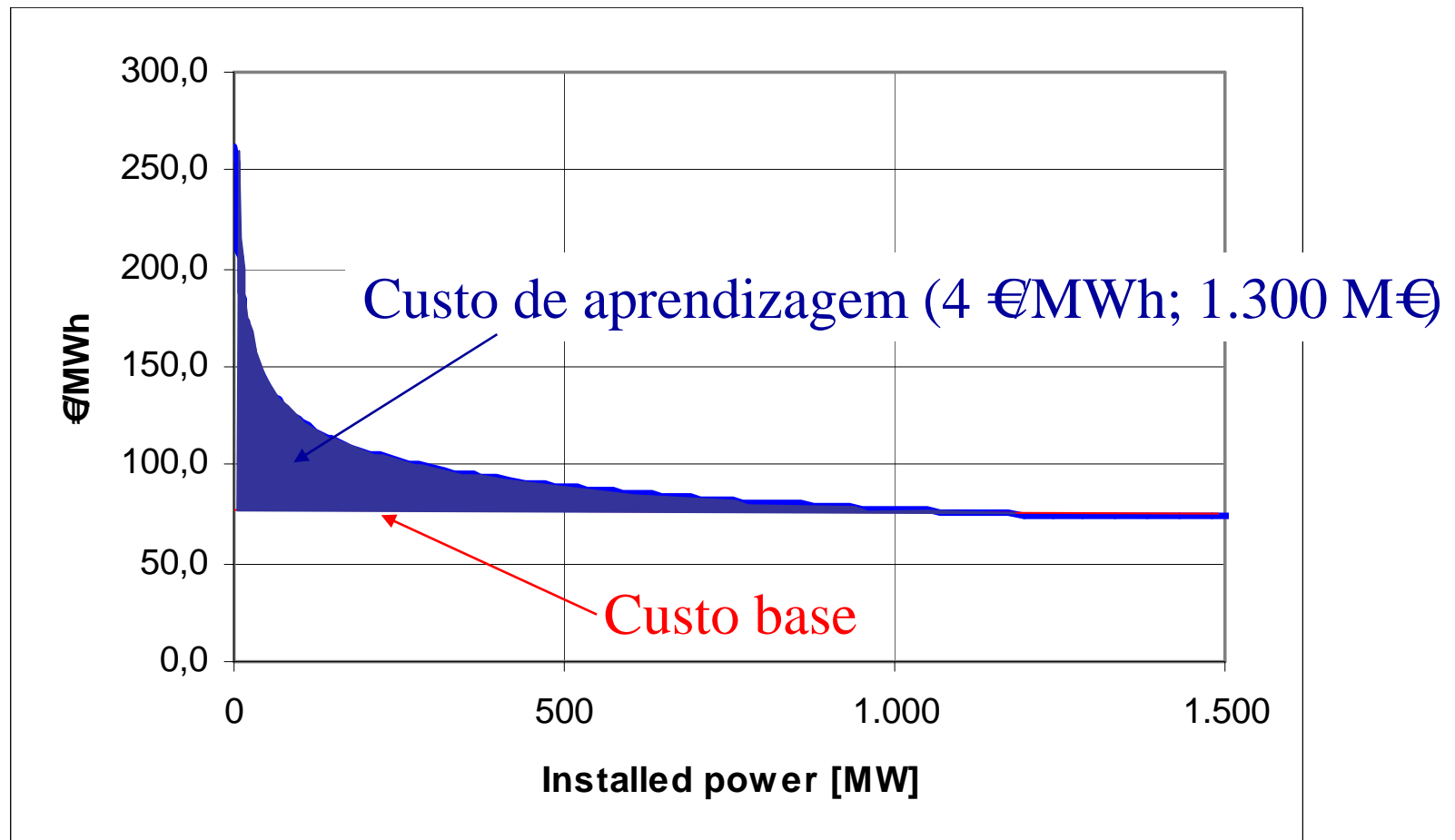
Custos devem reduzir-se de um factor de 3 a 4

Amarrações



Evolução do custo de capital (CAPEX)

- **Custo base** = 75 €/MWh
- **Factor de aprendizagem**: custo reduz-se 20% com a duplicação da potência instalada



Riscos empresariais



Desafio: Desenvolver uma tecnologia fiável ,
economicamente competitiva e colocá-la no mercado

Riscos empresariais:

Custos de desenvolvimento mais elevados do que previsto

Custos de produção, operação e manutenção mais elevados do que previsto

Produção de energia ou valor da energia inferior ao previsto

Conflitos de utilização ou impactes negativos superiores ao previsto.

Barreiras à comercialização



**Inexistência de pontos de acesso á rede eléctrica
Nível máximo da penetração da energia eléctrica
atingido**

**Processos administrativos longos e IMPREVISÍVEIS
(Licenciamentos; Acesso à rede eléctrica, fundos
públicos ou tarifa)**

**Falta de acesso a dados relevantes (ondas, ventos,
correntes, solo marinho...) em formato adequado**

Políticas públicas



Simplificação dos processos de licenciamento

Acesso à rede eléctrica

Acesso a dados

Promoção de mercado interno:

- **Tarifa subsidiada**
- **Definição de metas de MW instalados**

Estratégia nacional: foco



- **Capacidade para desenvolver um mercado mais rapidamente que outros**
 - Elevado potencial de ligação à rede eléctrica
 - Boas infra-estruturas e características naturais
 - Tarifário favorável
 - Zona Piloto com facilidades de licenciamento
- **Desenvolvimento de um cluster industrial suportado por conhecimento nacional apoiado em parcerias internacionais**

Iniciativas em Portugal

Desenvolvimento Mercado



**Fee-in tariff +
Zona Piloto +
Definição de metas**

Inovação tecnológica



**Aguçadoura +
Central do Pico**



Projectos de demonstração:

AWS (2004)

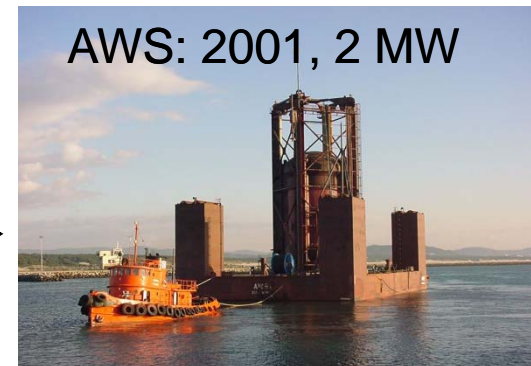
Pelamis (2008)

Waveroller (2007)

Wavebob (2011)

Kymanos (2011)

WindFloat (2011)



ENERSIS

Iniciativas em Portugal

Desenvolvimento Mercado



Fee-in tariff +
Zona Piloto

Inovação tecnológica



Aguçadoura +
Central do Pico



Projectos de demonstração:

AWS (2004)

Pelamis (2008)

Waveroller (2008)

Wavebob (2011)

Kymanos (2011)

WindFloat (2011)



Eneólica

Iniciativas em Portugal

Desenvolvimento Mercado

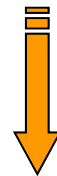


Fee-in tariff +
Zona Piloto

Inovação tecnológica



Aguçadoura +
Central do Pico



Projectos de demonstração:

AWS (2004)

Pelamis (2008)

Waveroller (2007)

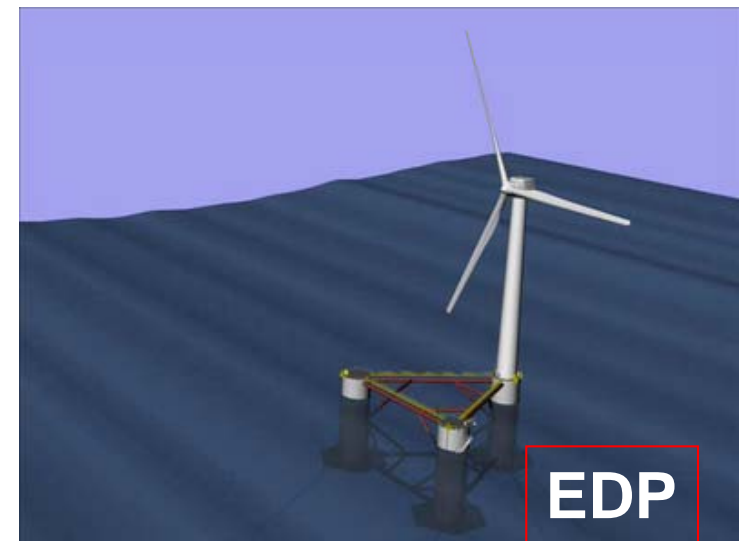
Wavebob (2011)

Kymanos (2011)

WindFloat (2011)



Kymaner



EDP

Iniciativas em Portugal

Desenvolvimento Mercado



Fee-in tariff +
Zona Piloto

Inovação tecnológica



Aguçadoura +
Central do Pico

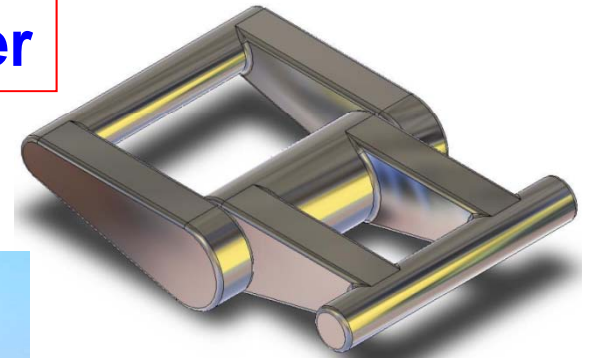


Projectos de demonstração:

Float (?)

Oceanlinx (?)

Martifer



Wavelinx

Instalação da Aguçadoura

- EDP, EFACEC, PWP
- 4 milhas offshore
- 45 m de profundidade
- 3 pontos de ligação
- Cabo eléctrico de 4 MW de ligação a terra
- Subestação eléctrica e estação de monitorização em terra
- Ondas e eólico offshore

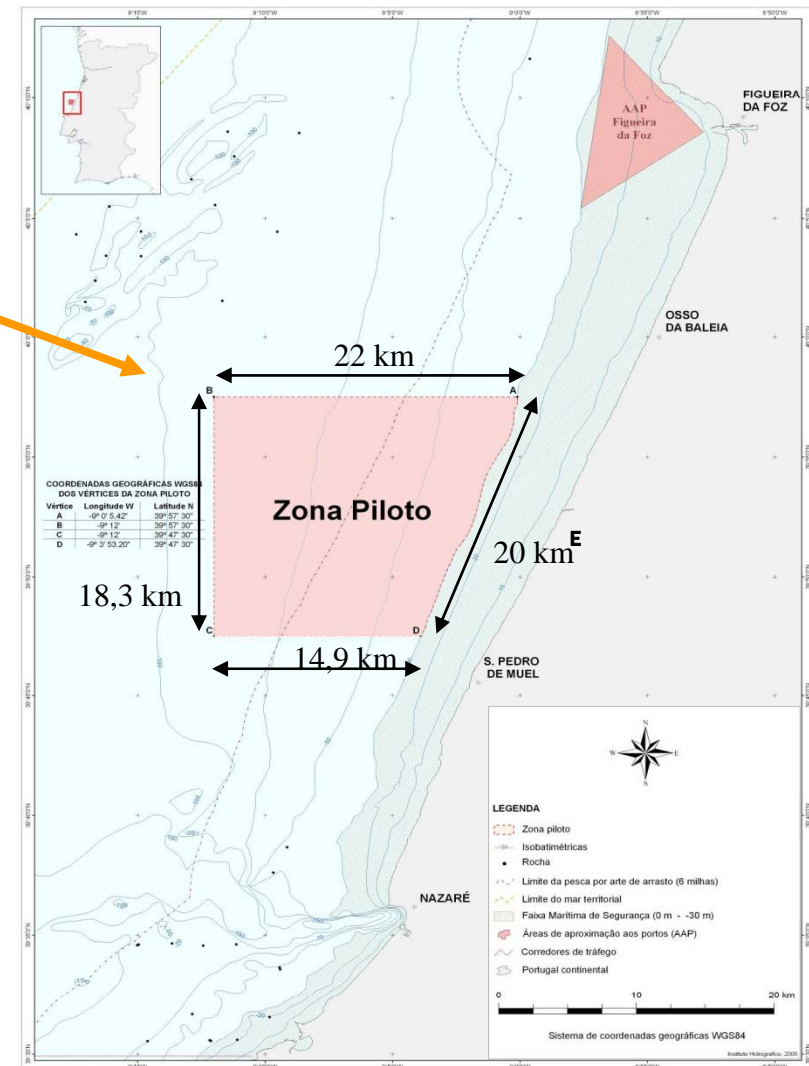


Zona Piloto

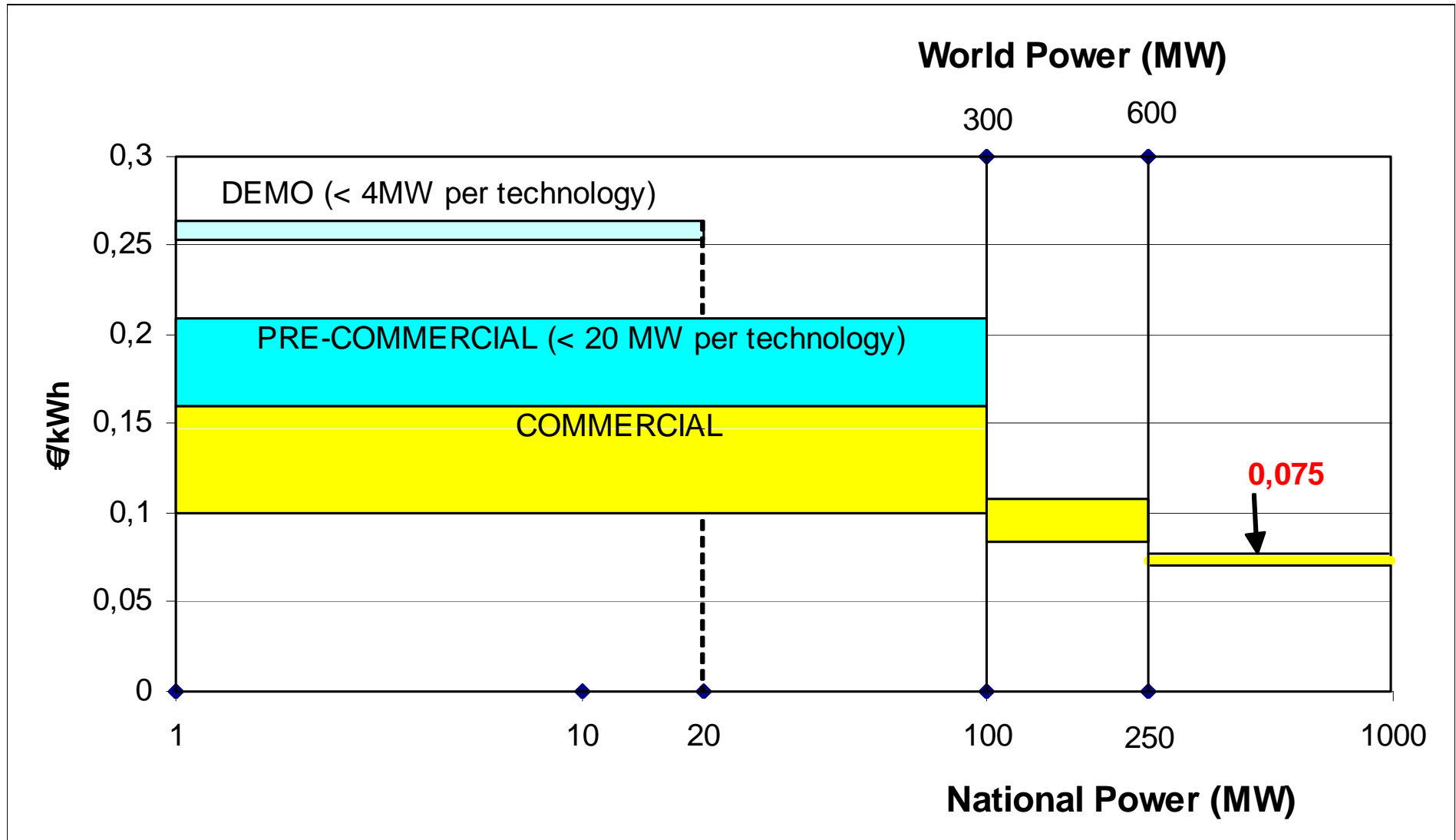


- Zona Piloto

- 400 km² de área offshore (30m to 90 m de profund.)
- Até 250 MW de ligação eléctrica a terra (**18 MW; 80 MW; 250 MW**)
- Licenciamento simplificado
- Gerida pela REN



Tarifa bonificada para a energia das ondas

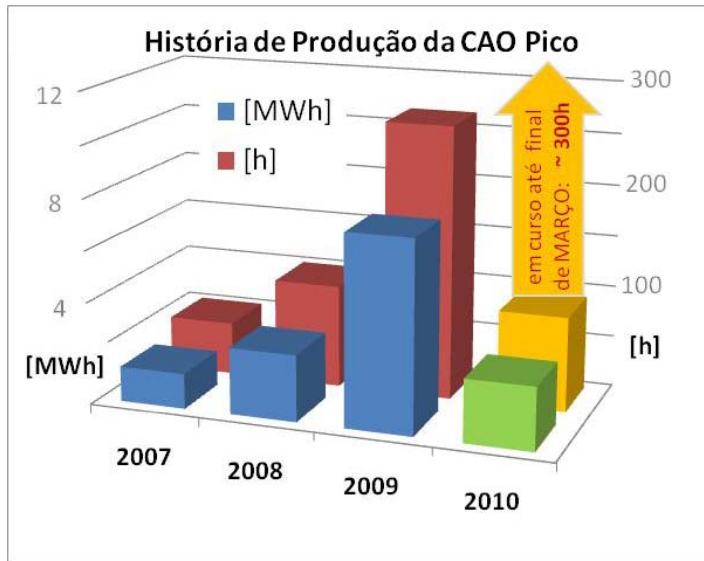


Iniciativas em Portugal

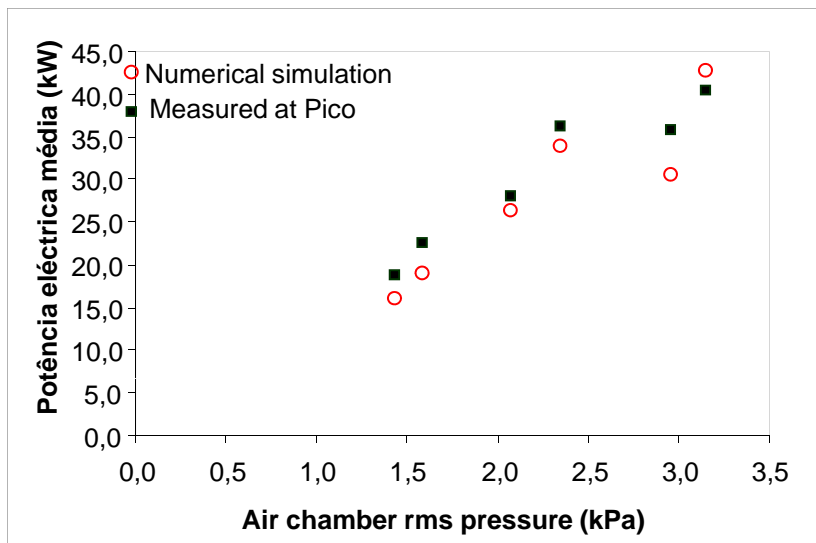
Inovação tecnológica



Central do Pico



2010:
17.883 MWh / 670h30m



ENERGYIN – Pólo de Comp. & Tec. de Energia



Fileira

Racional



Energia
offshore

Aproveitar condições naturais privilegiadas de Portugal para apostar no desenvolvimento de tecnologias pouco maduras, construindo capacidades industriais competitivas no contexto internacional



Energia
solar

Projecto âncora: criação do Instituto de Energia das Ondas a partir do Centro de Energia das Ondas



Eficiência
energética

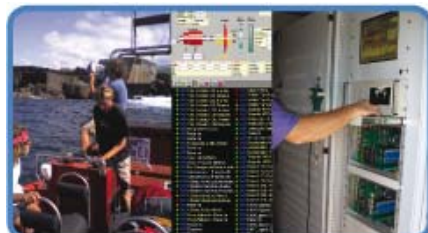


Redes
avanzadas



Mobilidade
sustentável

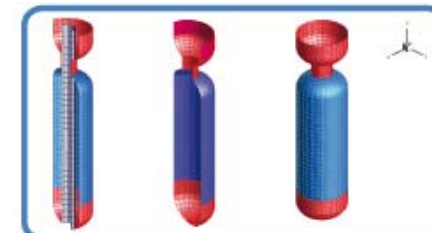
Centro de Energia das Ondas



**Plant operation
& monitoring**



**Due Diligences
& Strategic An.**



**Experimental &
Numerical mod.**

Áreas de actividade

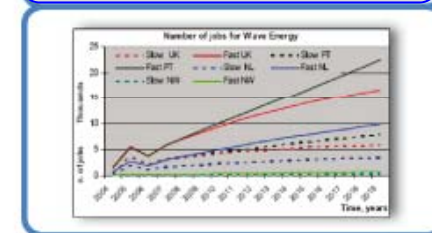
**Dissemination
& training**



**Environment &
site selection**

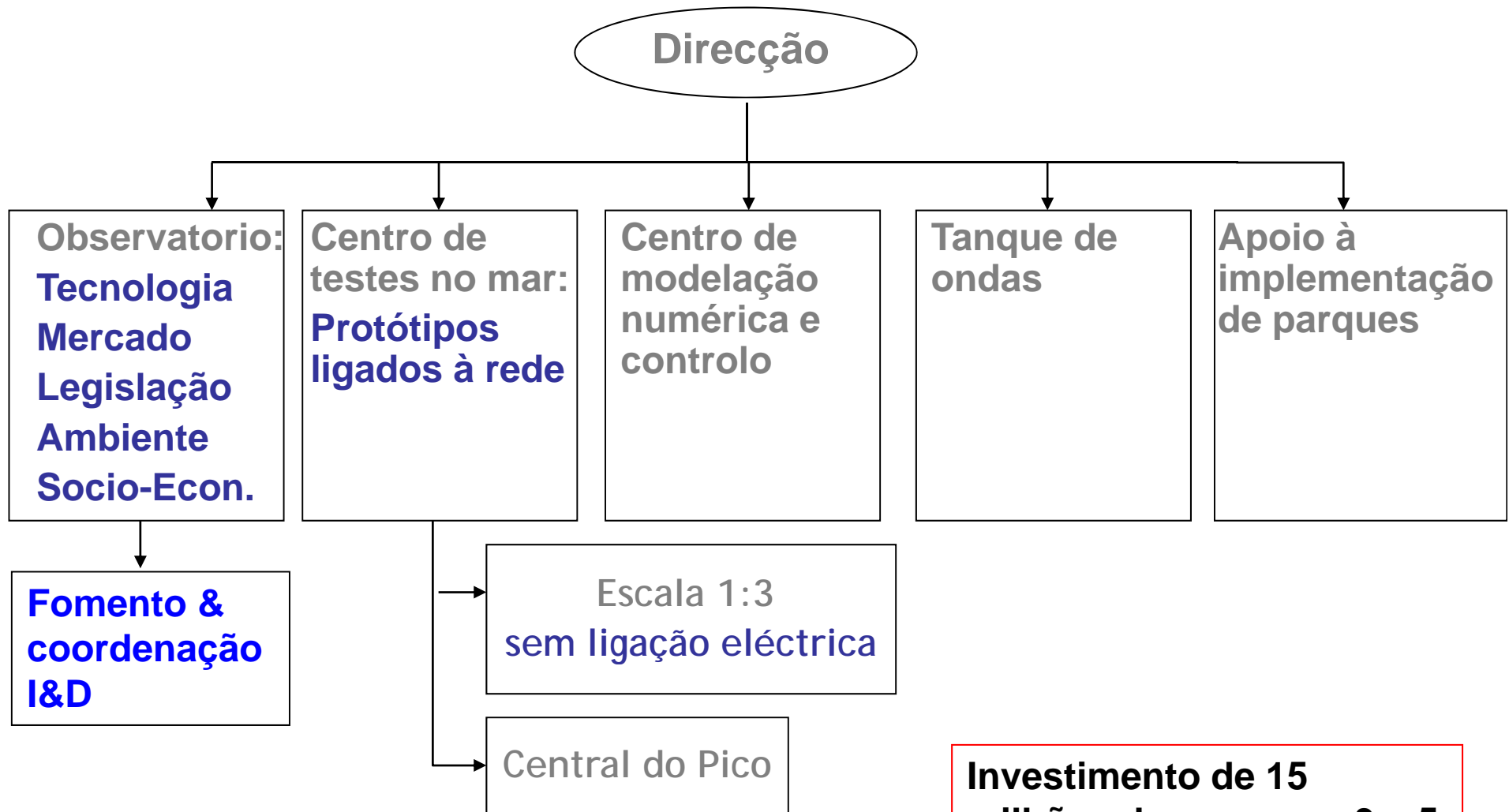


Public Policies



800 k€/ano ; 15 pessoas ; 25% P. Serviço; 6 Proj. 7PQ

Instituto de Energias Offshore



Energia 2020

Investimento de 15 milhões de euros em 3 a 5 anos

Conclusões

- Há uma grande oportunidade para Portugal nas energias renováveis offshore.
- Portugal tem enormes vantagens comparativas, mas está atrasar-se relativamente a outros países
- Dificuldades financeiras e tecnológicas nacionais mais facilmente ultrapassáveis com atracção de parceiros internacionais
- Políticas públicas adequadas e bem implementadas têm um factor decisivo na atracção de investimento
- A Administração Pública tem um papel fundamental, com contribuição directa na redução de riscos e custos
- Articulação entre Empresas e Estado fundamental para concretizar desenvolvimentos nesta área.

