



WAVE ENERGY CENTRE

Potencial e estratégia de desenvolvimento da **energia das ondas** em **Portugal**

Versão 0.1



INDICE

1. O RECURSO ENERGÉTICO	3
2. ACTUAIS PROTÓTIPOS DE ENERGIA DAS ONDAS	4
3. O CONTEXTO ACTUAL	5
4. IMPACTE AMBIENTAL E CONFLITO DE USOS	6
5. POTENCIAL PARA A INSTALAÇÃO DE PARQUES DE ENERGIA DAS ONDAS....	7
6. ESTRATÉGIA NACIONAL	9

1. O recurso energético

As ondas resultam da acção prolongada do vento sobre grandes superfícies do oceano e propagam-se a milhares de quilómetros de distância no alto mar sem dissipação apreciável de energia. Sendo uma forma integrada de energia eólica, a energia das ondas é mais estável, previsível e concentrada do que a energia eólica. A energia das ondas propaga-se na direcção de propagação das cristas, sendo o fluxo de energia por metro de crista de onda proporcional ao quadrado da amplitude e ao período da onda.

As ondas do mar constituem um recurso

energético importante, tanto a nível mundial, como Europeu e nacional. O recurso global bruto ao largo das costas (média anual) é de cerca de 2TW, sendo da mesma ordem de grandeza da potência eléctrica média anual consumida no mundo. Na Europa é de cerca de 300 GW, e em Portugal ronda 15 GW no continente, a que acrescem cerca de 6 GW nas Regiões Autónomas.

A Fig. 1 mostra a distribuição do fluxo médio anual de energia no alto mar, em kW por metro de crista de onda. Com 40 kW/m Portugal é considerada uma região com um recurso médio-alto.

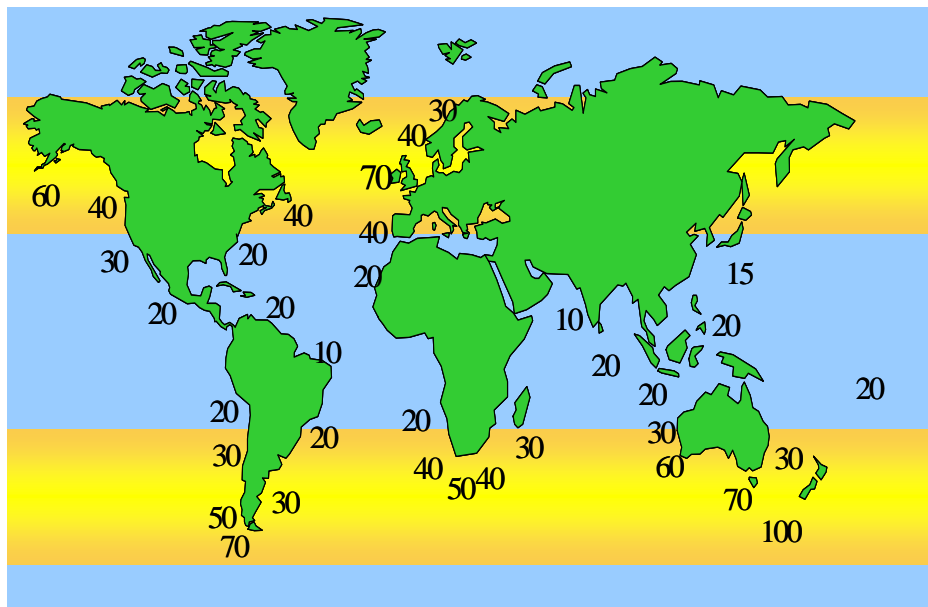


Fig.1 - Distribuição do fluxo médio anual de energia das ondas à escala planetária em kW por metro de crista de onda. Estima-se que a energia possa ser aproveitada em condições de viabilidade económica para níveis superiores a 15~20 kW/m.

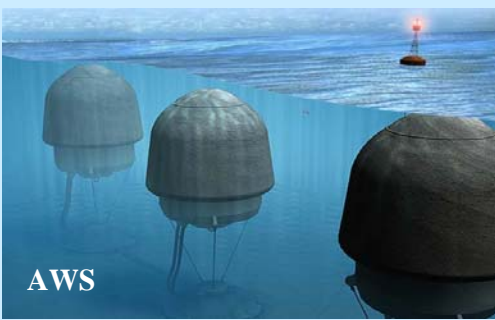
2. Actuais protótipos de energia das ondas

Existem actualmente 4 protótipos de 4 diferentes tipos (AWS, Pelamis, OWC, Wave Dragon) em teste no mar (em Portugal, Escócia, Dinamarca). Não é ainda possível

saber qual ou quais os sistemas que poderão tornar-se economicamente competitivos; outros 4 sistemas estão em fase um pouco mais atrasada de desenvolvimento.



Central de Coluna de Água Oscilante do Pico (400 kW). A produção de energia faz-se por uma turbina de ar acoplada a um gerador eléctrico.



Visão futura do AWS. Sistema submerso de que foi testada em 2004 no mar uma central piloto de 2 MW ao largo da Póvoa do Varzim. A produção de energia eléctrica faz-se por um gerador linear.



Protótipo de 750 kW do Pelamis em testes iniciais na Escócia. A conversão de energia é feita por sistemas hidráulicos acoplados a geradores eléctricos.



Central piloto (escala 1:4,5) do Wave Dragon em teste no Mar Báltico. A produção de energia faz-se por turbinas hidráulicas de baixa queda.

3. O contexto actual

Assiste-se nesta altura a um interesse crescente pela energia das ondas a nível mundial, com aumento rápido do número de empresas a investir neste domínio.

O Reino Unido, e em particular a Escócia, define estratégia para se tornar líder mundial desta tecnologia, esperando atingir em 2010 uma produção de 700 MW sistemas de energia dos oceanos (ondas e correntes

marítimas), dos quais 100 MW para consumo interno e o restante para exportação, com os quais antevê 7000 novos postos de trabalho directos.

A Iberdrola anuncia para 2005 a instalação de um parque de energia das ondas no mar Cantábrico com base na tecnologia da empresa americana Ocean Power Technology.

Em Portugal

Foram recentemente dados os seguintes passos:

- Aquisição pela Enersis da Oceanerga, empresa detentora da central Piloto submersa AWS, de 2MW de potência, testada ao largo da Póvoa do Varzim em 2004;
- Início da recuperação da central do Pico por um consórcio de empresas no âmbito do Centro de Energia das Ondas no ano de 2004;
- Projecto para construir em 2005 uma central semelhante à do Pico no novo quebramar Norte da Foz do Douro;
- Constituição do Centro de Energia das Ondas em Março de 2003, uma associação privada sem fins lucrativos envolvendo 8 empresas e 3 instituições de I&D;
- Contrato preliminar entre a Enersis e a OPD (Escócia) para a construção e ensaio de 4 unidades Pelamis (de 750 kW cada) em Portugal em 2005.
- Três candidaturas de financiamento submetidas em 2003 ao PRIME, respectivamente para apoio à recuperação da central do Pico, ensaios do AWS e engenharia básica da central da Foz do Douro, ainda sem resposta.

Vantagens comparativas de Portugal

- **Boas condições naturais** para o desenvolvimento e exploração (águas profundas junto da costa, recurso médio-alto, boas condições climatéricas);
- **Boas infra-estruturas** junto dos locais para instalação de parques (portos, estaleiros de reparação naval e pontos de ligação);
- **Bons conhecimentos técnico-científicos** (Mais de 25 anos de actividades de I&D no IST e INETI e envolvimento em 3 centrais piloto europeias – Pico, Limpet (Escócia) e AWS – tornam Portugal um dos líderes mundiais nesta área);
- **Tarifa de remuneração** da energia produzida elevada.

4. Impacte ambiental e conflito de usos

Configuração provável dos parques de energia das ondas

A utilização intensiva de energia das ondas será feita em regiões afastadas da costa em águas de 50 a 80 metros de profundidade.

Dependendo da tecnologia, a potência de cada sistema a instalar em Portugal andar­á entre os 0,5 e 4 MW.

Deverão ser instalados cerca de 20 MW por quilómetro paralelo à costa, o que significará sistemas afastados de 200 metros ao longo de uma única linha paralela à costa no caso dos sistemas mais potentes e sistemas afastados de 100 metros ao longo de várias

linhas paralelas à costa no caso de sistemas de baixa potência.

De modo a reduzir o impacte na navegação pesqueira e de lazer, **os parques não deverão ter um comprimento superior a 5 km na direcção paralela à costa. Na direcção perpendicular à costa a extensão dos parques dependerá do tipo de tecnologia, podendo ir de 15 m (caso do AWS) a 1 km (caso do Pelamis). Entre cada dois parques de 5 km de extensão deverá haver um canal de navegação de 1 km de largura.**

Impacte ambiental e conflito de usos dos parques de energia das ondas

O impacte ambiental do aproveitamento de energia das ondas a profundidades de 50 a 80 metros deverá ser baixo de acordo com estudos realizados e as actuais experiências com testes dos protótipos no mar (AWS, Pelamis e Wave Dragon).

Poderá haver impactes positivos na actividade de pesca associados à colocação de estruturas que podem actuar como recifes artificiais e ainda há criação de zonas de interdição (deverá haver interdição de pesca e navegação na zona ocupada pelos parques de energia das ondas).

A utilização do espaço marítimo afectará de forma pouco significativa a actividade de

pesca, dado que a maioria da pesca artesanal é realizada em profundidades até 20~30 m, por vezes até 40m, e a pesca de arrasto industrial se faz, por lei, para além das 6 milhas, a que correspondem profundidades mais elevadas, excepto na zona de Aveiro. É sobretudo a pesca de cerco que será afectada, já que os cardumes podem temporariamente estar na zona dos parques de ondas.

A navegação de longo curso faz-se muito para além das zonas potencialmente interessantes para a colocação dos parques de ondas, sendo apenas necessário reservar canais de acesso aos principais portos.



5. Potencial para a instalação de parques de energia das ondas

Em resultado de uma análise aos conflitos com a pesca, navegação, zonas de exclusão ambiental ou de defesa e recurso energético de ondas foram identificadas as zonas apresentadas na tabela 1 e assinaladas no mapa 1. Esta análise não tem no entanto em consideração aspectos ligados ao subsolo

(relevantes para a instalação de cabos submarinos e sistemas de ancoramento) e à disponibilidade de pontos de ligação.

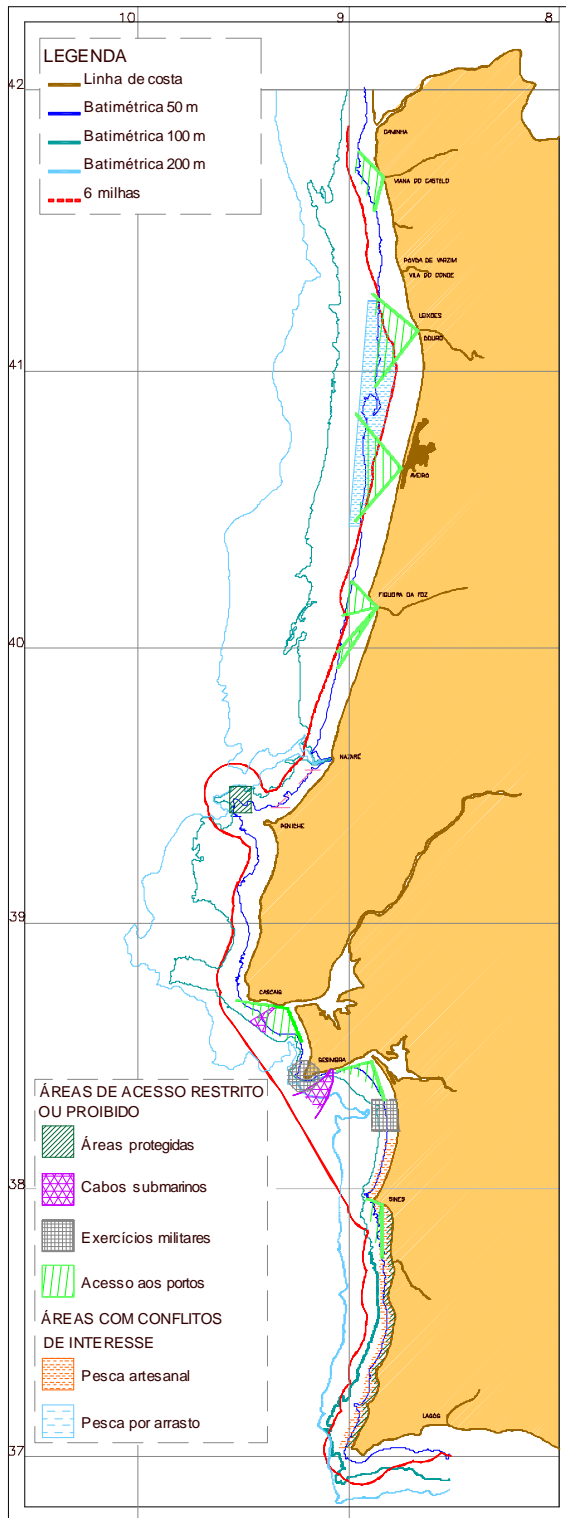
As zonas assinaladas perfazem um comprimento total de cerca de 335 km, sendo pelo menos 20% desta extensão reservada a canais de navegação local.

Tabela 1 – Zonas potencialmente utilizáveis e possíveis áreas de concessão para parques de energia das ondas na costa ocidental Portuguesa.

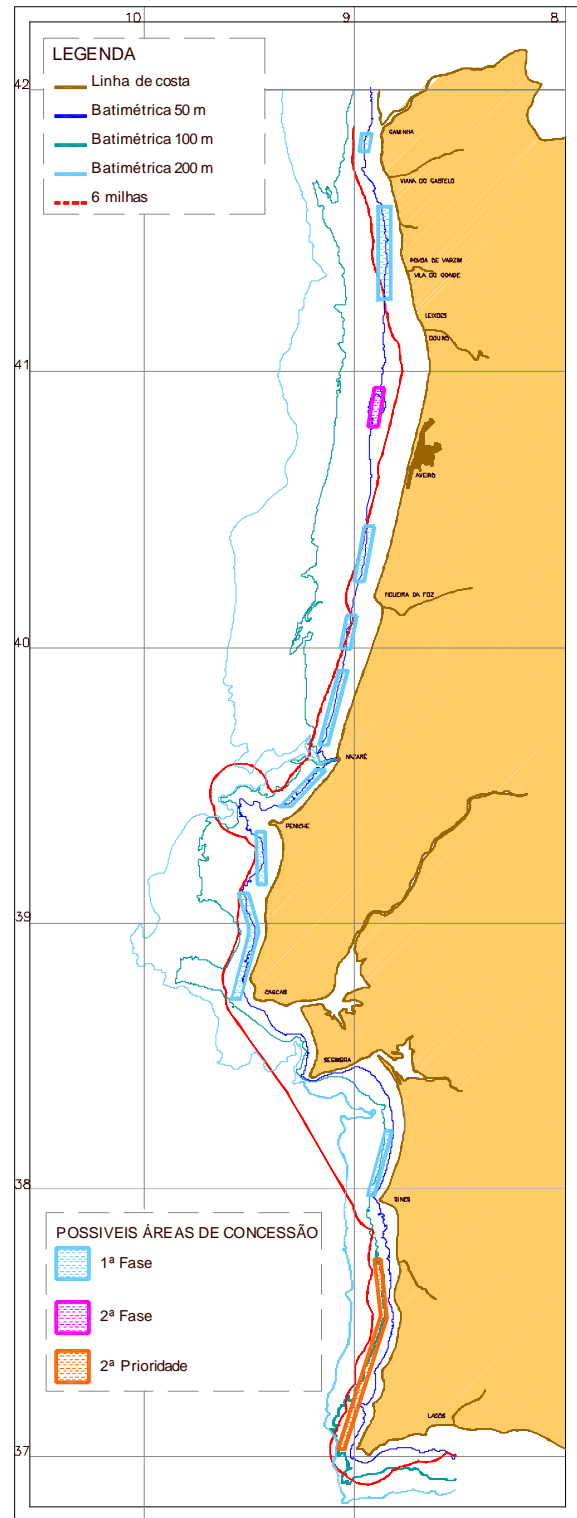
ZONA	LOCALIZAÇÃO	COMPRIMENTO	PROFUNDIDADE
1. ZONAS PRIORITÁRIAS			
<i>Sem interferência significativa com outros usos</i>			
1	entre Caminha e Viana do Castelo	8 km	50 m
2	entre Viana e Póvoa de Varzim	38 km	50 m
3	entre Aveiro e Figueira da Foz	24 km	50 m
4	entre Figueira da Foz e Nazaré	46 km	50 m
5	entre Nazaré e Peniche	22 km	50 m
6	entre Peniche e Cascais	71 km	50 m
7	entre Sesimbra e Sines	28 km	60 – 80 m
2. ZONAS DE SEGUNDA PRIORIDADE			
<i>Possíveis conflitos de usos com a pesca de arrasto</i>			
8	entre Douro e Aveiro	16 km	50 m
3. ZONAS DE SEGUNDA FASE			
<i>Sem conflito de usos, mas com eventuais dificuldades de ligação à rede eléctrica</i>			
9	entre Sines e Sagres	82 km	60 – 80 m



Zonas com conflitos de usos



Possíveis áreas de concessão



Mapa 1 - Zonas potencialmente utilizáveis e possíveis áreas de concessão para parques de energia das ondas na costa ocidental Portuguesa.

6. Estratégia Nacional

O aproveitamento da energia das ondas pode ter um impacto muito significativo para Portugal, nomeadamente em termos de produção de energia por meios renováveis, criação de emprego, oportunidade de exportação de equipamentos e serviços, inovação e desenvolvimento de tecnologia e tecido empresarial com vocação para a exploração de outros recursos oceânicos. O nível desse impacto depende seguramente de desenvolvimentos que ultrapassam a escala

nacional, mas também da capacidade de organização nacional, tendo em vista tornar o país atractivo para investidores estrangeiros como região adequada para o desenvolvimento industrial e comercial do aproveitamento de energia das ondas e reforçar a sua capacidade técnico-científica e empresarial para assegurar uma participação activa e inteligente das empresas e instituições de I&D nacionais desde a primeira hora desse desenvolvimento.

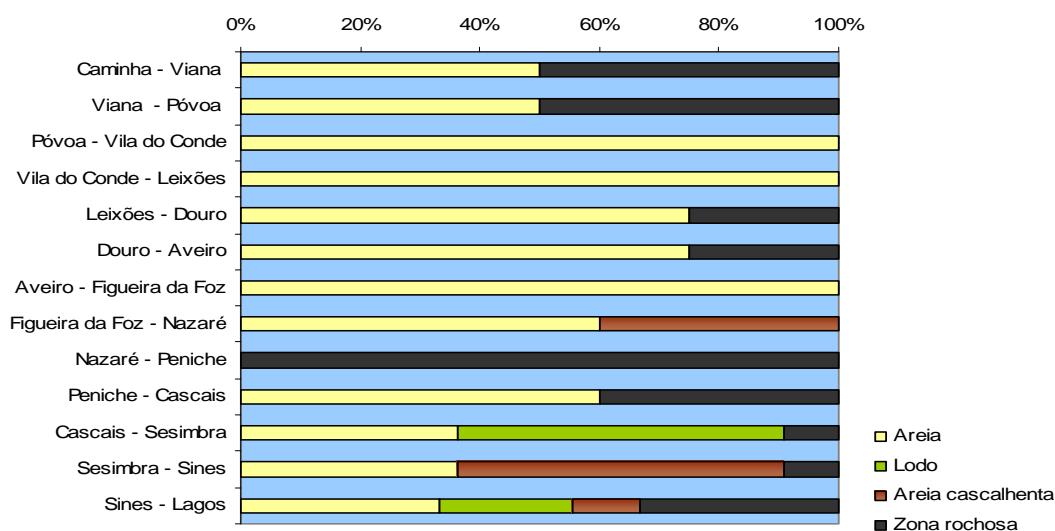
Propõe-se uma estratégia baseada nos seguintes objectivos:

- Atrair projectos e investimento estrangeiro nesta área, se possível envolvendo empresas com capacidade financeira, tecnológica e comercial em parceria com empresas nacionais;
- Promover o aparecimento de uma cadeia credível de fornecedores nacionais de equipamentos, componentes e serviços;
- Dotar o país de instrumentos legais e processos administrativos claros e ágeis relativos a licenciamento, pedidos de pontos de ligação e apoios fiscais e financeiros;
- Definir uma política de licenciamento e tarifa para a fase actual que promova a constituição de consórcios fortes para desenvolver a tecnologia com envolvimento significativo da indústria e serviços nacionais;
- Promover a identificação e caracterização das zonas da costa adequadas à instalação de parques de energia das ondas quanto a ondas, ventos, correntes, batimetria, subsolo e infra-estruturas de apoio (portos, estaleiros navais e pontos de ligação);
- Disponibilizar em tempo útil a informação necessária aos promotores de parques de ondas;
- Criar um grupo de reflexão sobre a definição da estratégia para esta área

Alguns números da energia das ondas em Portugal

Potência média anual por frente de onda.....	30 MW/km	Potência a instalar para se atingir 1 M€/MW ¹	1250 MW
Extensão de costa utilizável (a 50m de profundidade)	250 km	Potencial de instalação em Portugal.....	4500 MW
Taxa de conversão média em energia eléctrica...	15 %	Investimento necessário para se atingir 1 M€/MW.....	1600 M€
Potencial de produção de energia eléctrica.....	10 TWh/ano	Investimento para instalação de 250 km em Portugal.....	4500 M€
Produção nacional anual de energia eléctrica.....	50 TWh/ano	Potencial de criação de novos empregos directos ²	7000
Custo actual de instalação ³	5 M€/MW	Potencial de exportação anual.....	600 M€
Custo para ser economicamente viável.....	1 M€/MW	Potencial de instalação anual.....	100 MW

Dados indicativos relativos ao subsolo sobre a batimétrica dos 50 m na costa Portuguesa



Nota: a colocação de cabos submarinos é dispendiosa e pouco fiável em zonas rochosas.

Dados relativos à pesca na costa Portuguesa

REGIÃO	PORTOS	QUANT [tons]	VALOR [Mil Esc.]
Norte	Póvoa de Varzim	6 599	1 373
	Matosinhos	42 771	6 006
Centro	Aveiro	8 023	1 838
	Figueira da Foz	15 969	2 471
L.V.Tejo	Nazaré	4 896	1 813
	Peniche	26 728	5 679
	Sesimbra	18 796	5 913
Alentejo	Sines	9 457	1 857
TOTAL		133 239	26 950

Tabela 1 - Média de 1990-1998 dos principais portos de pesca (MARE Programa Operacional Pesca 2000-2006)

¹ Admitindo que os custos se reduzem de 15% cada vez que a potência instalada é duplicada. Este valor não se refere apenas a Portugal.

² Este e os números seguinte foram tomados de um estudo para a Escócia.

³ Valor indicativo apresentado por responsável da Scottish Energy and Environmental Foundation na conferência europeia de energia das ondas em 2003. A estimativa actual poderá ser um pouco mais baixa.