Energia das Ondas

Rui Barros

Agenda

- Introdução
  - Historial
  - Recurso
  - Portugal
- Tecnologia
  - Dispositivos "Onshore"
    "Nearshore"
    "Offshore"
- Futuro

Historial – Antes do 1º choque petrolífero

- Primeiras ideias patenteadas em 1799
- Mais de 340 patentes ate 1973
- Muitos modelos e dispositivos experimentais ensaiados principalmente em laboratório (tanques de ondas)

Historial – Depois de 1973

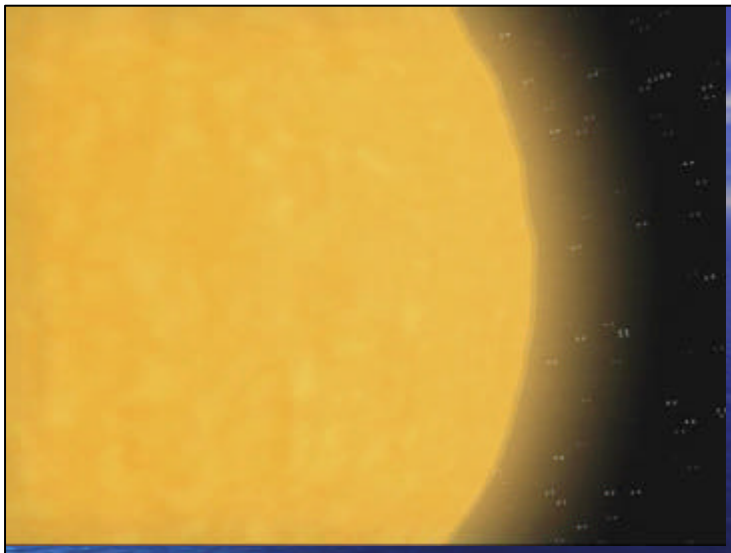
- Surto de interesse na Europa com muitos programas de investigação.
- Principais países - UK, Portugal, Irlanda, Dinamarca, Suécia e Noruega
    - "pato" de Salter

Historial – Depois de 1973

- Em 1980 o governo do Reino Unido cortou os fundos para a investigação da energia das ondas.
- Com a segunda crise do petróleo e as crescentes suspeitas de um problema climático derivado à queima de combustíveis fósseis, as renováveis ganham terreno com a eólica a tomar protagonismo.

Recurso

A energia das ondas pode ser vista como energia solar concentrada



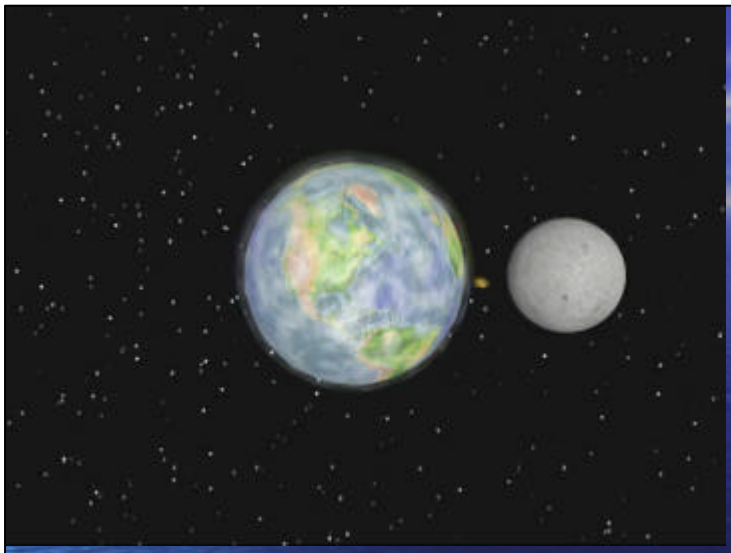
Recurso

Da fornalha termonuclear que é o Sol,

sai radiação…

Recurso

Que depois de percorrer milhões de km…



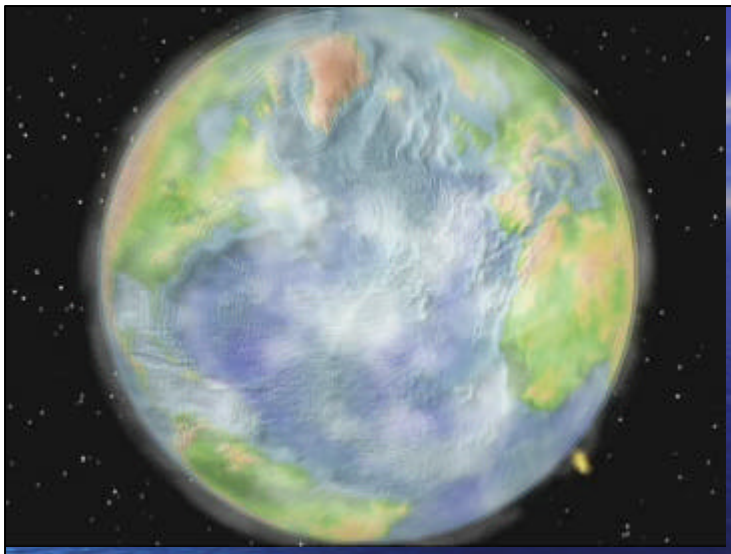
Recurso

Ilumina e aquece a

Terra.

Como não o faz uniformemente ...

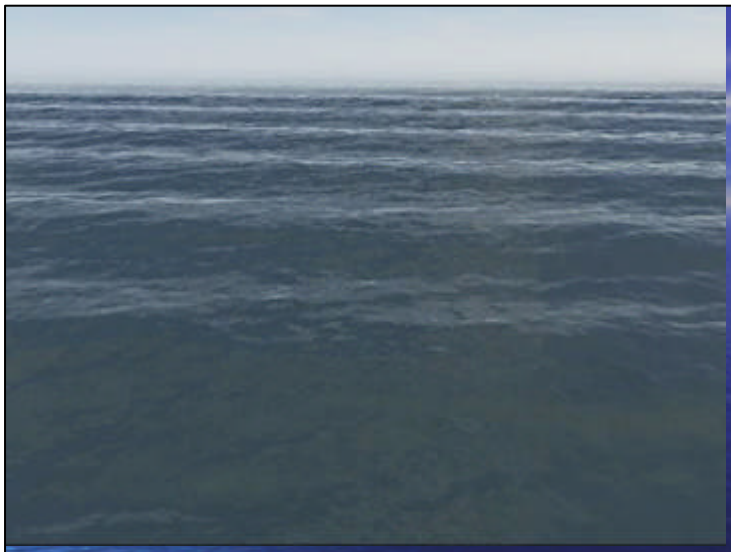
Introdução



Recurso

Este aquecimento diferenciado da superfície da Terra gera vento...

Introdução



Recurso

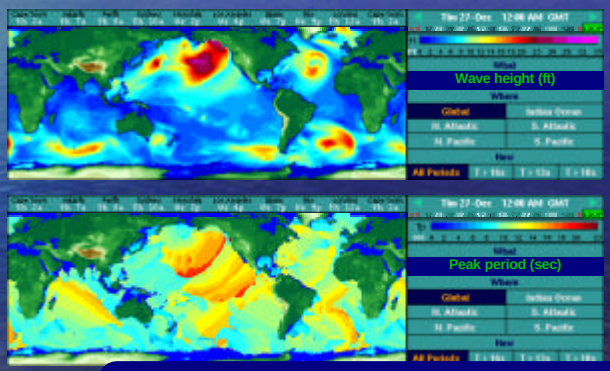
E o vento, nos oceanos, gera ondas...

Como a densidade da água é muito maior que a do ar,

a densidade de energia é também muito maior.

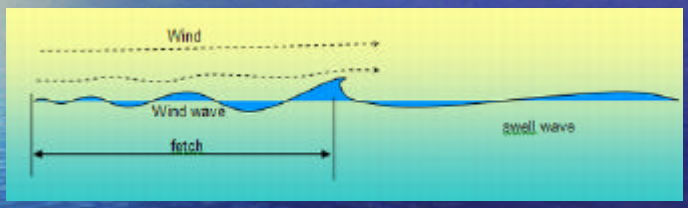
Recurso

- As ondas são geradas ao largo, propagando-se para terra



Recurso

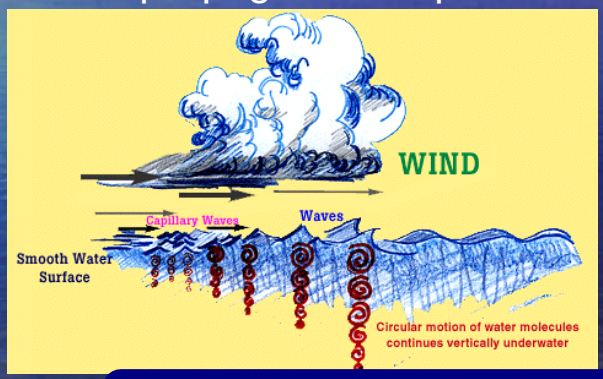
- O fenómeno é inicialmente de superfície



Mas depois...

Recurso

- A onda desenvolve-se circularmente em profundidade propagando-se para terra



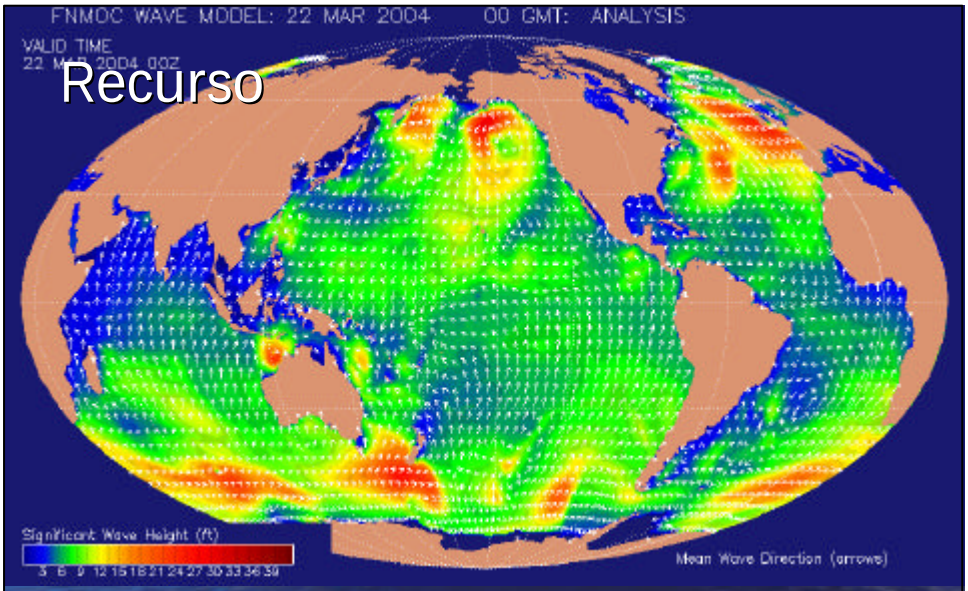
Recurso

- No caso das ondas a energia é proporcional ao quadrado da amplitude e ao período.
- Ondas com amplitudes grandes (> 2 m) e longos períodos (7 a 10 s) tem energias superiores a 40~50 kW/m

Introdução

- O recurso é bastante estável e previsível, com relativa imunidade aos efeitos climatéricos locais e uma variação horária ou circundiária pequena.
- Existem modelos Wind/Wave calibrados e serviços de previsão offshore, especialmente para apoio à navegação, bastante desenvolvidos

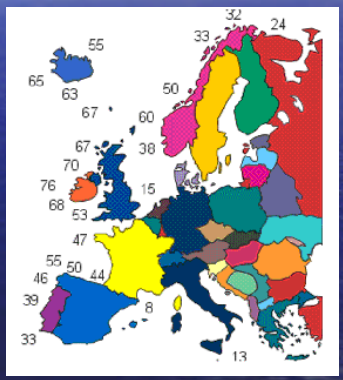
Recurso



www.fnmoc.mil/public

Portugal

- Portugal tem uma densidade de energia bastante elevada
- Ondulação de excelentes características
- Uma costa muito extensa
- Uma batimetria adequada



Portugal

- Portugal tem uma rede forte junto à costa
- A densidade populacional e os consumos são mais fortes junto à costa

Tecnologia

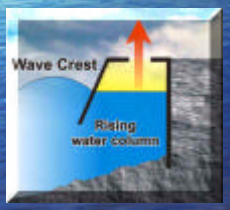
Tipificação

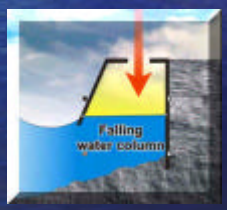
- Dispositivos
  - Costeiros (Onshore)
  - Perto da Costa (Nearshore)
  - Oceânicos (Offshore)

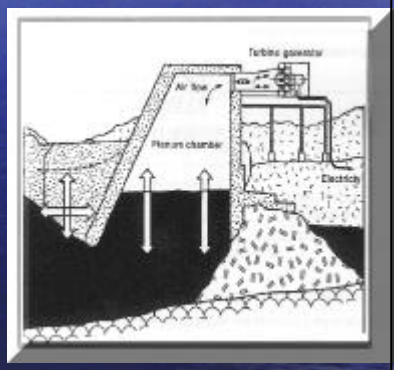
Onshore

- Dispositivos onshore pneumaticos

  Ex:
  - Wavegen
  - Pico

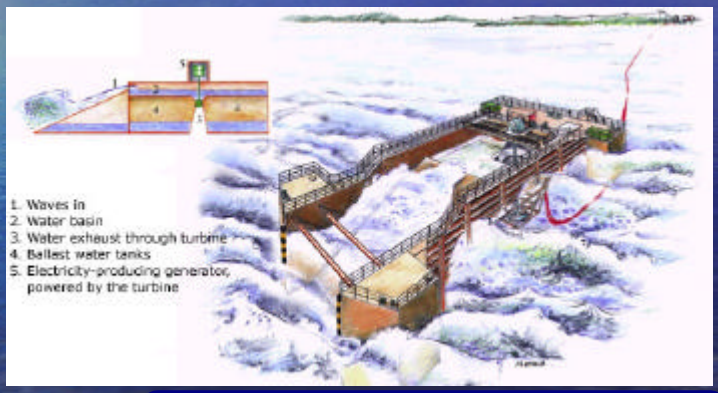






Nearshore

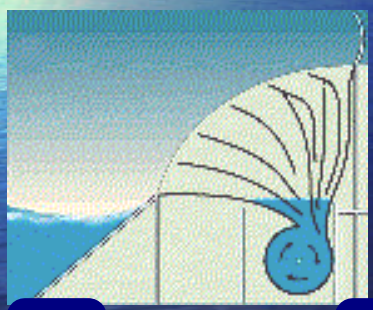
- Dispositivos nearshore de “spill over”
- Power Vessel



Tecnologia

Nearshore

- Dispositivos nearshore de “spill over”
  - Wave Plane



Tecnologia

Offshore

- Dispositivo AWS

Um flutuador (em que a flutuabilidade pode ser ajustada) oscila linear-mente accionado pela variação de coluna de água existente sobre ele em cada momemto.

É ajustado para oscilar em ressonância com o período das ondas.

Neste seu movimento acciona um gerador linear.

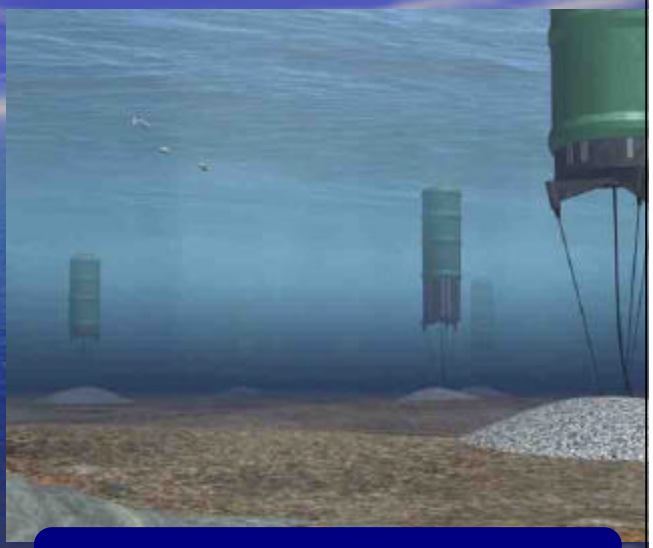
Tecnologia

Offshore

- Dispositivo AWS

Não existe consenso sobre o vector para implementar o dispositivo no mar – Pontão, livre, etc...

O protótipo encontra-se montado num pontão.



Tecnologia

Offshore

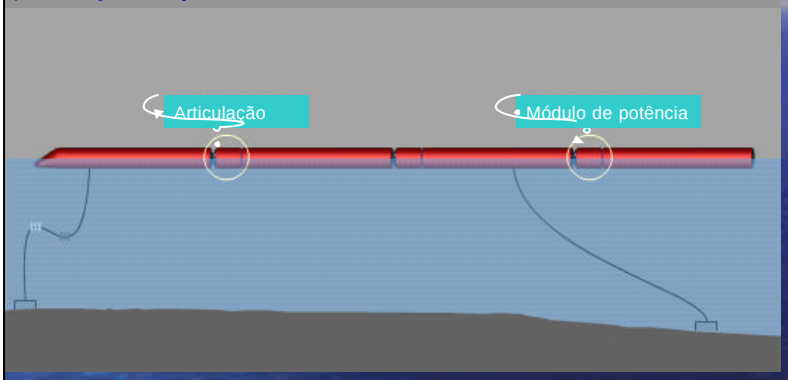
- Dispositivo
  Pelamis

Conversor Pelamis

O Pelamis é um dispositivo semi-submersível constituído por flutuadores articulados.

Em cada articulação existe um módulo de potência onde estão concentrados os dispositivos de produção de electricidade.

Cada Pelamis é suportado por amarras à proa e limitado por um cabo umbilical que lhe permite alguma rotação à volta da amarra

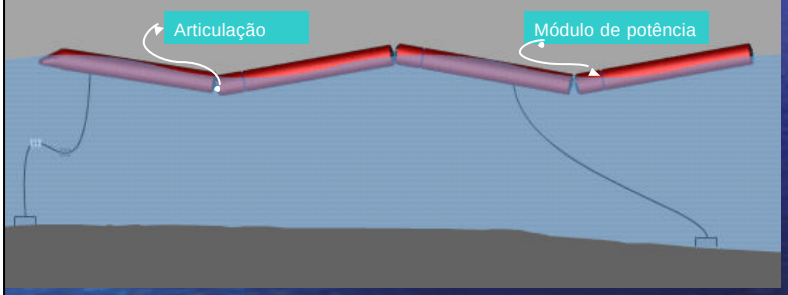


Conversor Pelamis - funcionamento

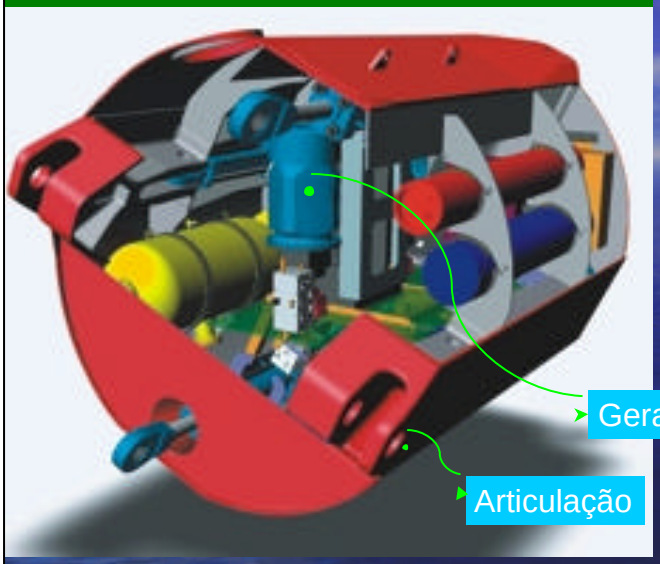
A passagem das ondas obriga à "articulação" da Pelamis.

O módulo de potência resiste ao movimento relativo dos flutuadores imposto pelas ondas, retirando dessa forma energia.

Pelo cabo umbilical sai também o cabo eléctrico que interliga a máquina com as vizinhas.



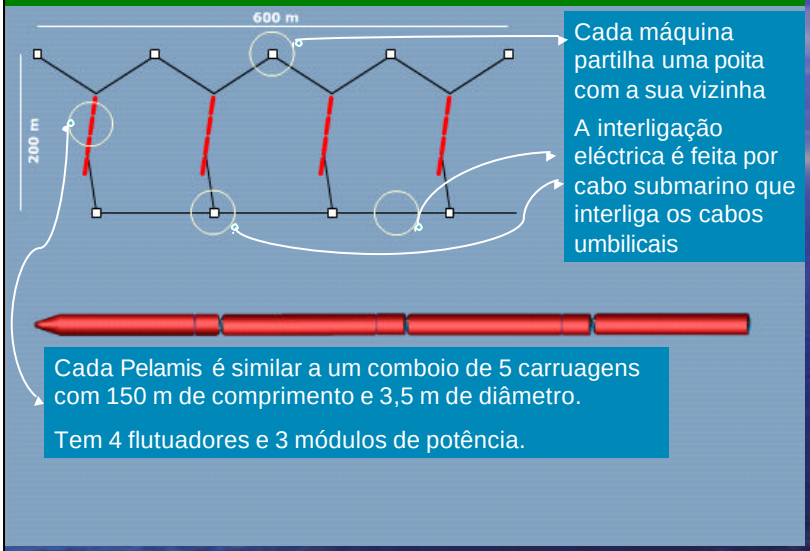
Pelamis - Módulo de Potência



A conversão de energia é feita nos Módulos de Potência

Cada Módulo de Potência tem 250 KW

Conversor Pelamis e Parques de Ondas



Cada máquina partilha uma poita com a sua vizinha

A interligação eléctrica é feita por cabo submarino que interliga os cabos umbilicais

Cada Pelamis é similar a um comboio de 5 carruagens com 150 m de comprimento e 3,5 m de diâmetro.

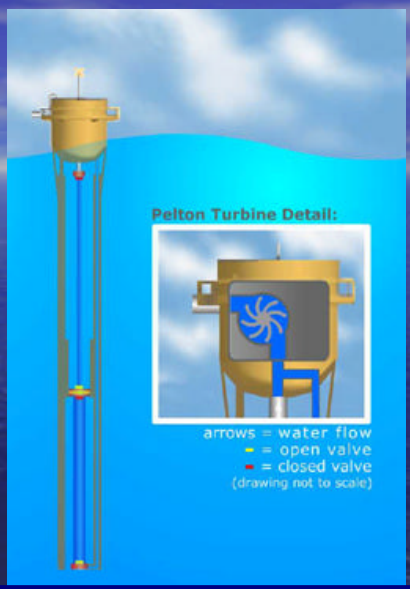
Tem 4 flutuadores e 3 módulos de potência.

Os parques são muito compactos dada a densidade de energia contida nas ondas

pelamis_V4.swf

Offshore

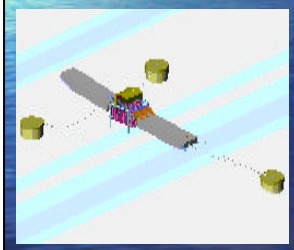
- Dispositivo
  Aqua_Buoy

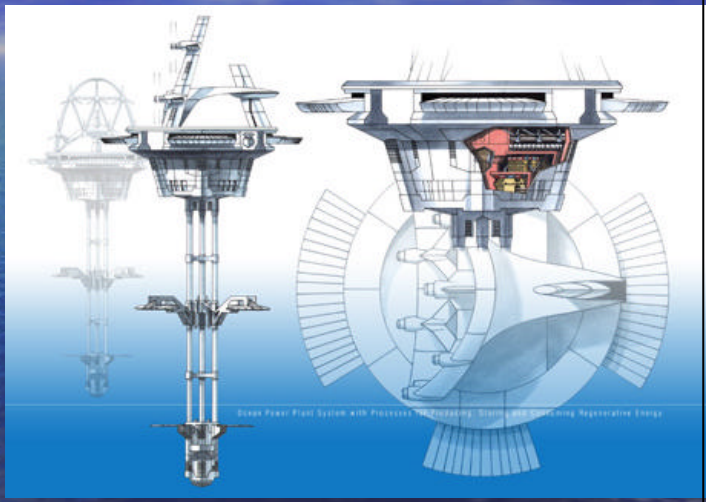


Como funciona

Offshore

- Dispositivo McCabe



Tecnologia

E o Futuro ...