

Curso de Formação
"Planeamento Urbano e Reabilitação Urbana na Dimensão do
Desempenho Energético-Ambiental da Cidade"

Descentralização da Transferência de Energia na Cidade

Energia das Correntes

António Sá da Costa

Nota prévia:

A maior parte da informação constante desta apresentação foi retirada de:

“Avaliação do Potencial Energético dos Fluxos de Maré no Estuário do Tejo”

por Ana Cristina Santos Mendonça, Dezembro 2005

dissertação para a obtenção do grau de Mestre do IST em Hidráulica e Recursos Hídricos

O aproveitamento da energia disponível no mar para produção de electricidade pode ser feito através de:

1 – Marés (desnível)

2 – Ondas

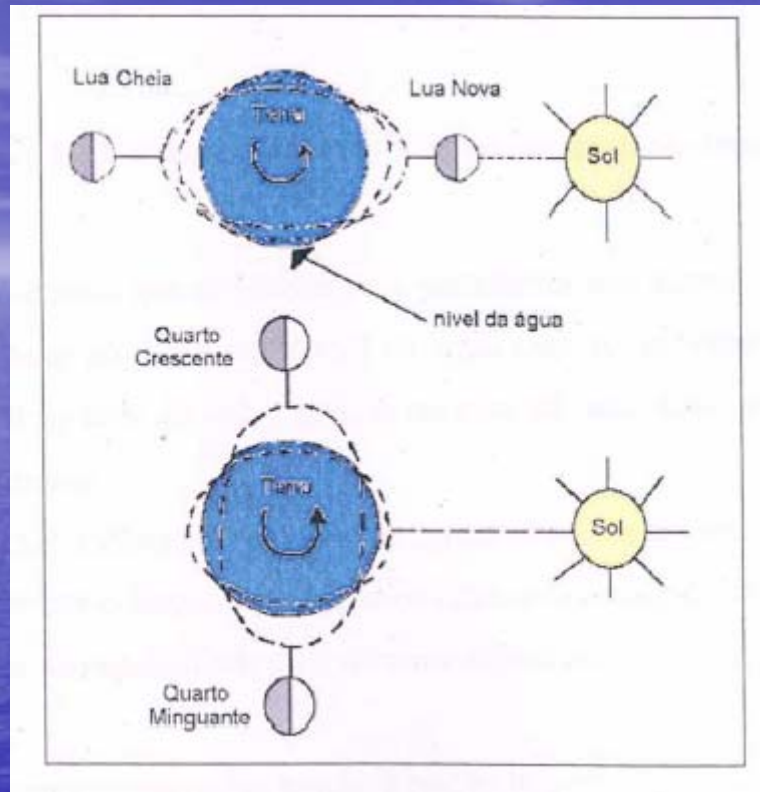
3 – Correntes de maré

4 – Correntes marítimas

5 – Gradientes térmicos

5 – Gradientes de salinidade

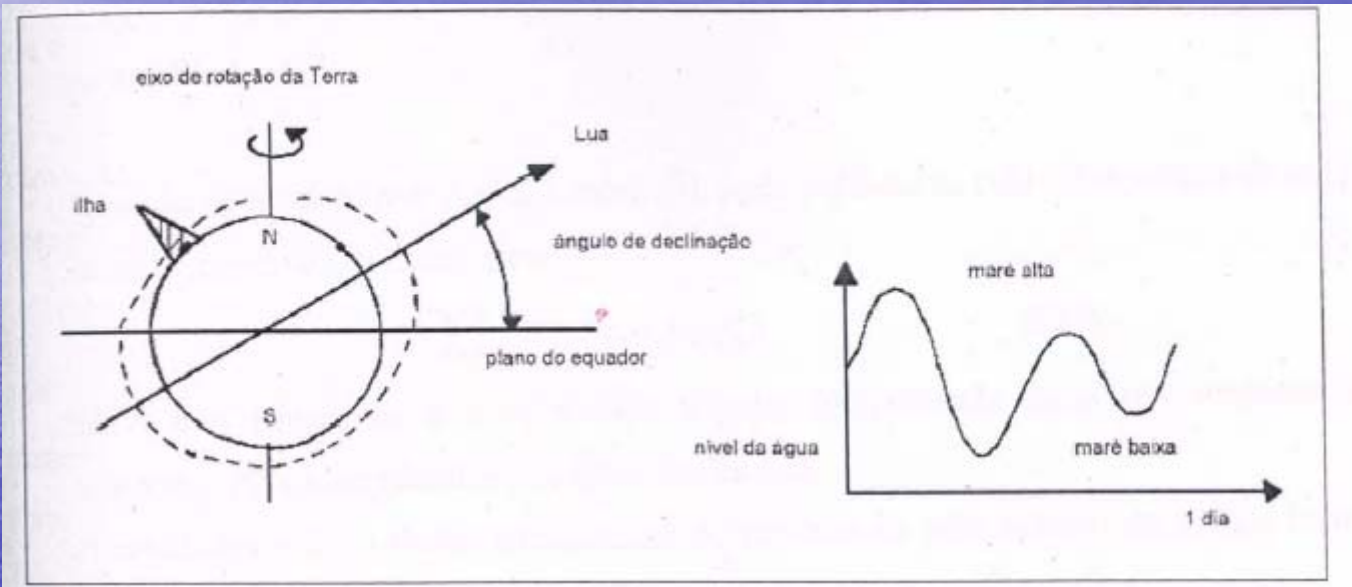
Origem das marés



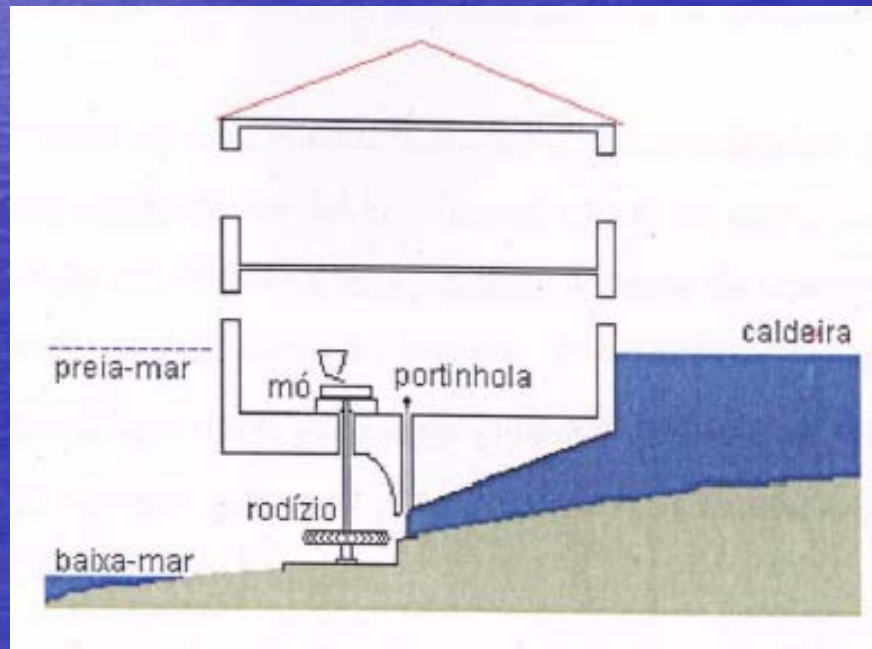
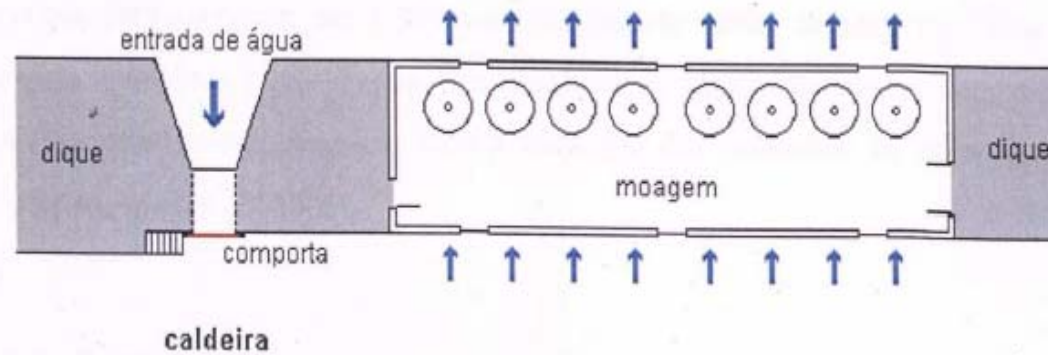
Maré solar tem um período de 12:00 h

Maré lunar tem um período de 12:25 h

Origem das marés



Moinho de Maré no estuário do Tejo



Centrais maré motrizes:

- Identificados 106 locais na Europa (42 no Reino Unido – 42 TWh)
- em operação Rance França 240 MW (bacia 22 km²)
- China 8 centrais de 3 MW em operação de 12 que foram construídas
- Existem projectos para centrais muito grandes (> 1 000 MW) mas que ainda não passaram do papel

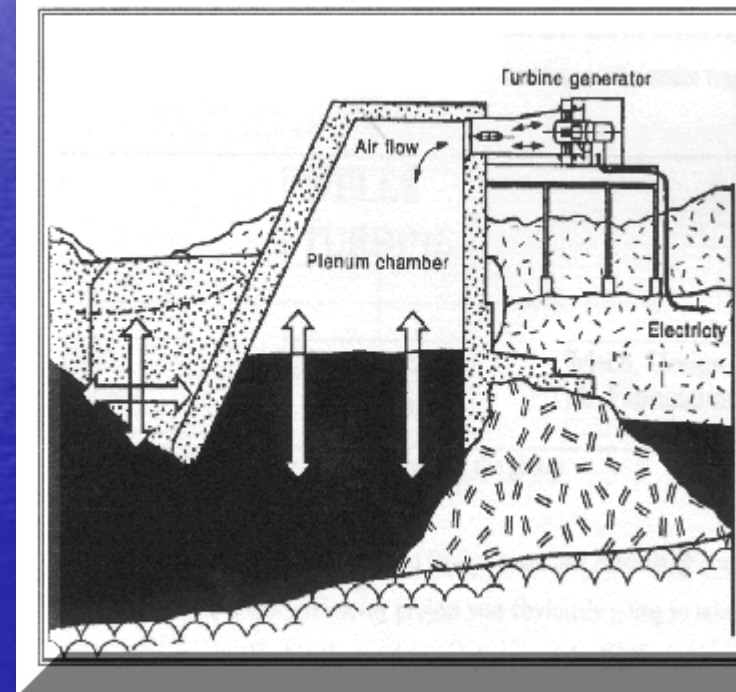
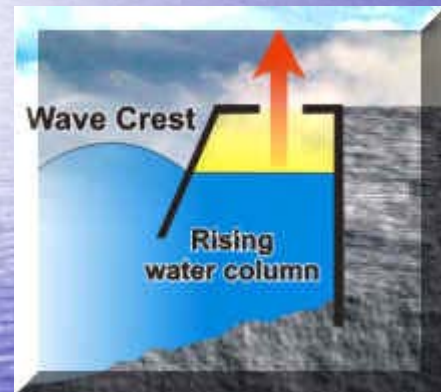
- Dispositivos
 - Pneumáticos (OWC)
 - De rampa
 - “Point absorbers “ (c/ Flutuadores)

- Dispositivos
 - Onshore / Nearshore
 - Offshore

Dispositivos onshore pneumáticos

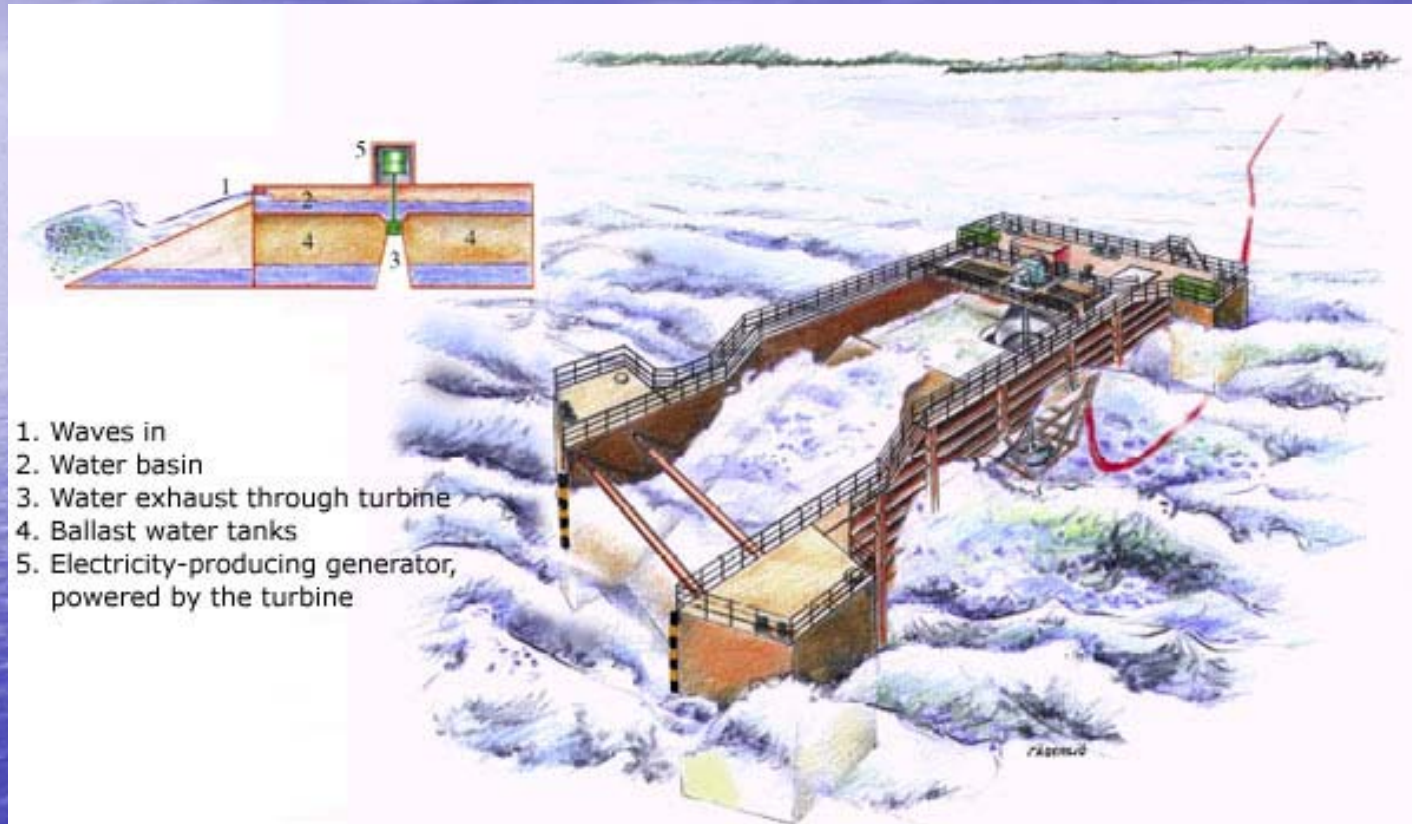
Wavegen

Pico



Uma câmara de ar, oscilante por efeito das ondas, impulsiona uma turbina de Wells que acciona um gerador

Dispositivos nearshore de rampa (“spill over”)

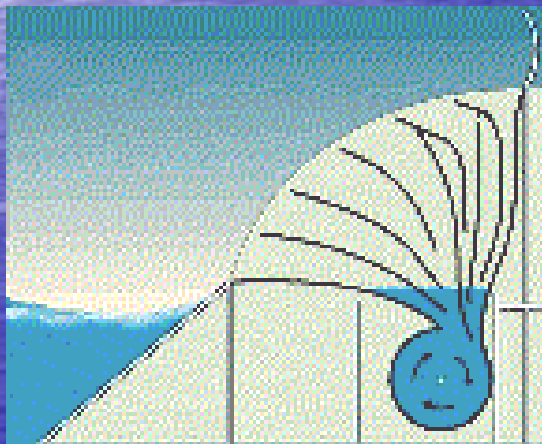


1. Waves in
2. Water basin
3. Water exhaust through turbine
4. Ballast water tanks
5. Electricity-producing generator, powered by the turbine

Floating Wave Power Vessel

Dispositivos nearshore de rampa (“spill over”)

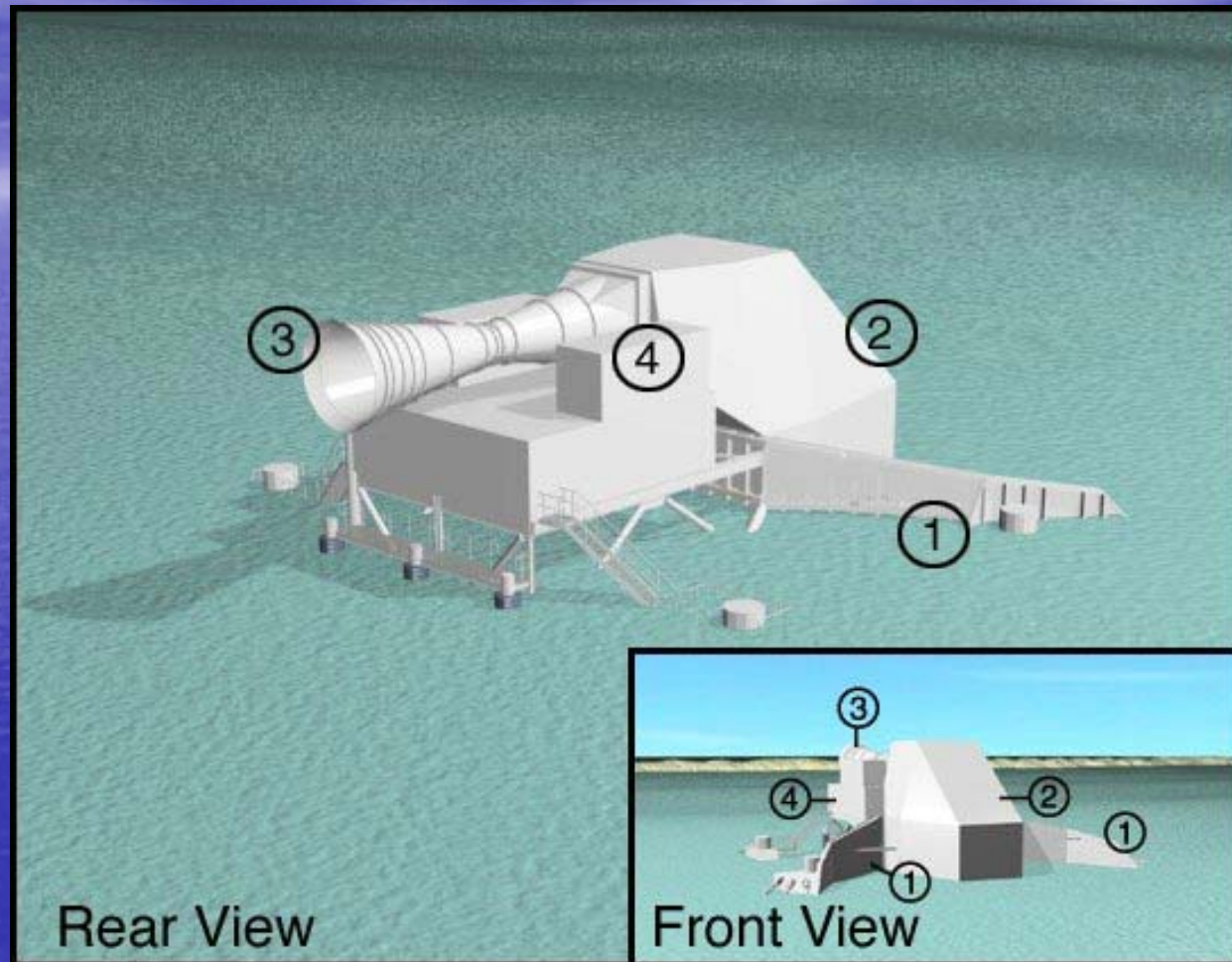
Wave Plane



Dispositivos Nearshore vs Offshore

- 👍 Acesso fácil para O&M
- 👍 Maior sobrevivência
- 👍 Menores custos de ligação à rede
- 👎 Menos energia disponível
- 👎 Maior impacto ambiental
- 👎 Espaço "impossível" de obter

Dispositivos
offshore
Pneumáticos
Energetech



Dispositivos offshore de flutuadores

AWS

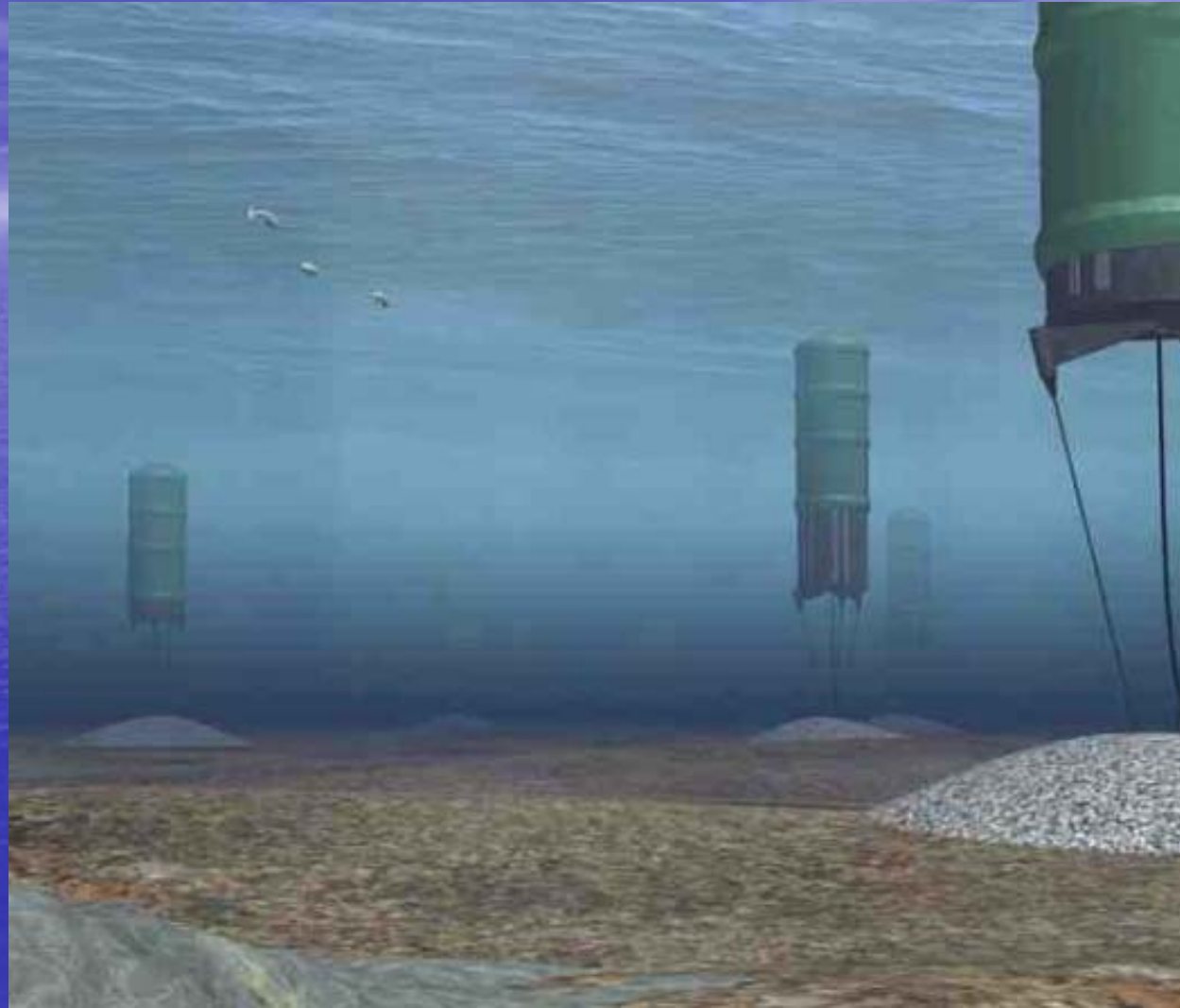
Um cilindro afundado e com a flutuabilidade ajustada é impulsionado pela diferença de coluna de água sobre ele, accionando um gerador linear.

A energia produzida é tratada em terra antes de ser injectada na rede



AWS cont.

O suporte para o dispositivo pode ser um pontão ou outro...



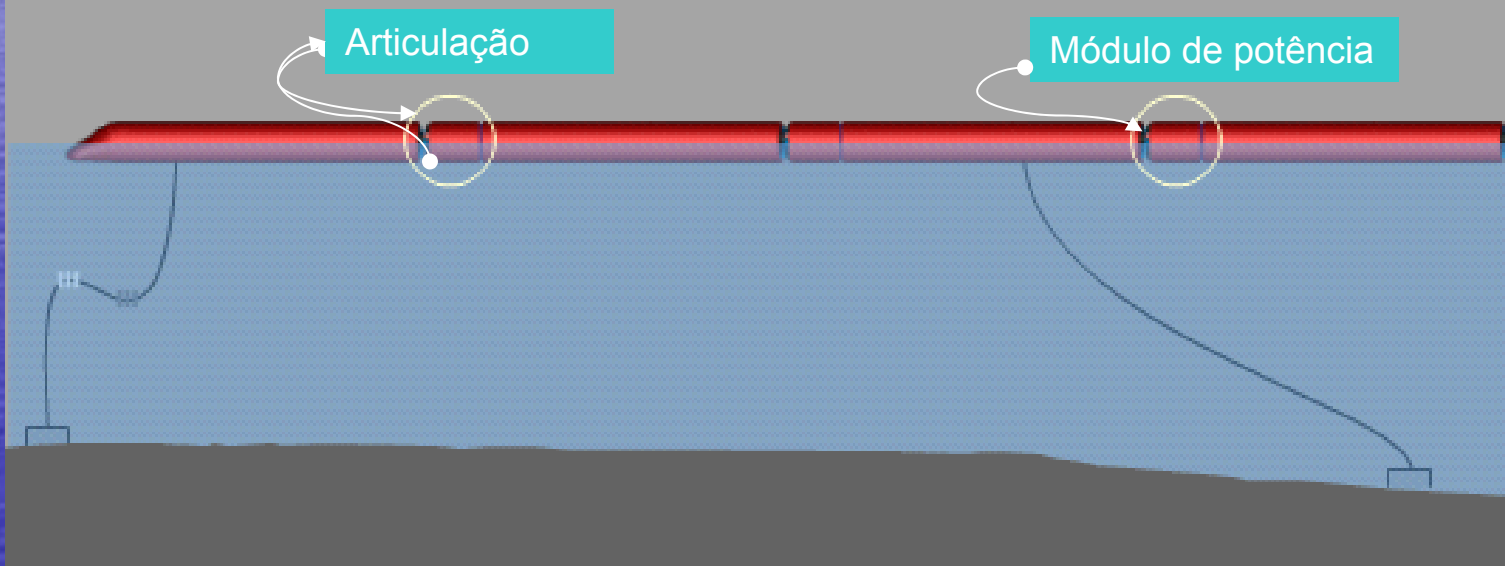
Dispositivos offshore de flutuadores Pelamis

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

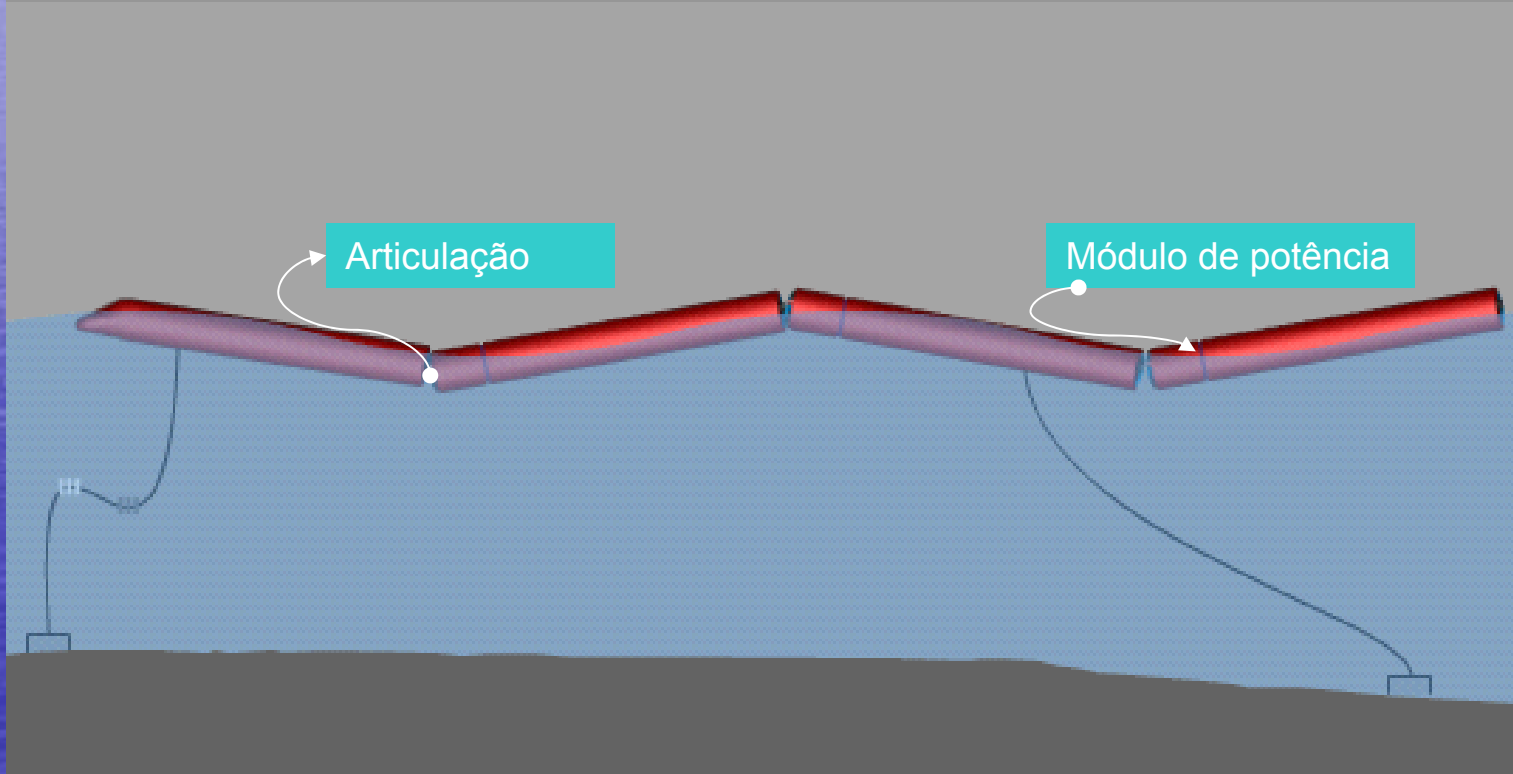


Conversor Pelamis - funcionamento

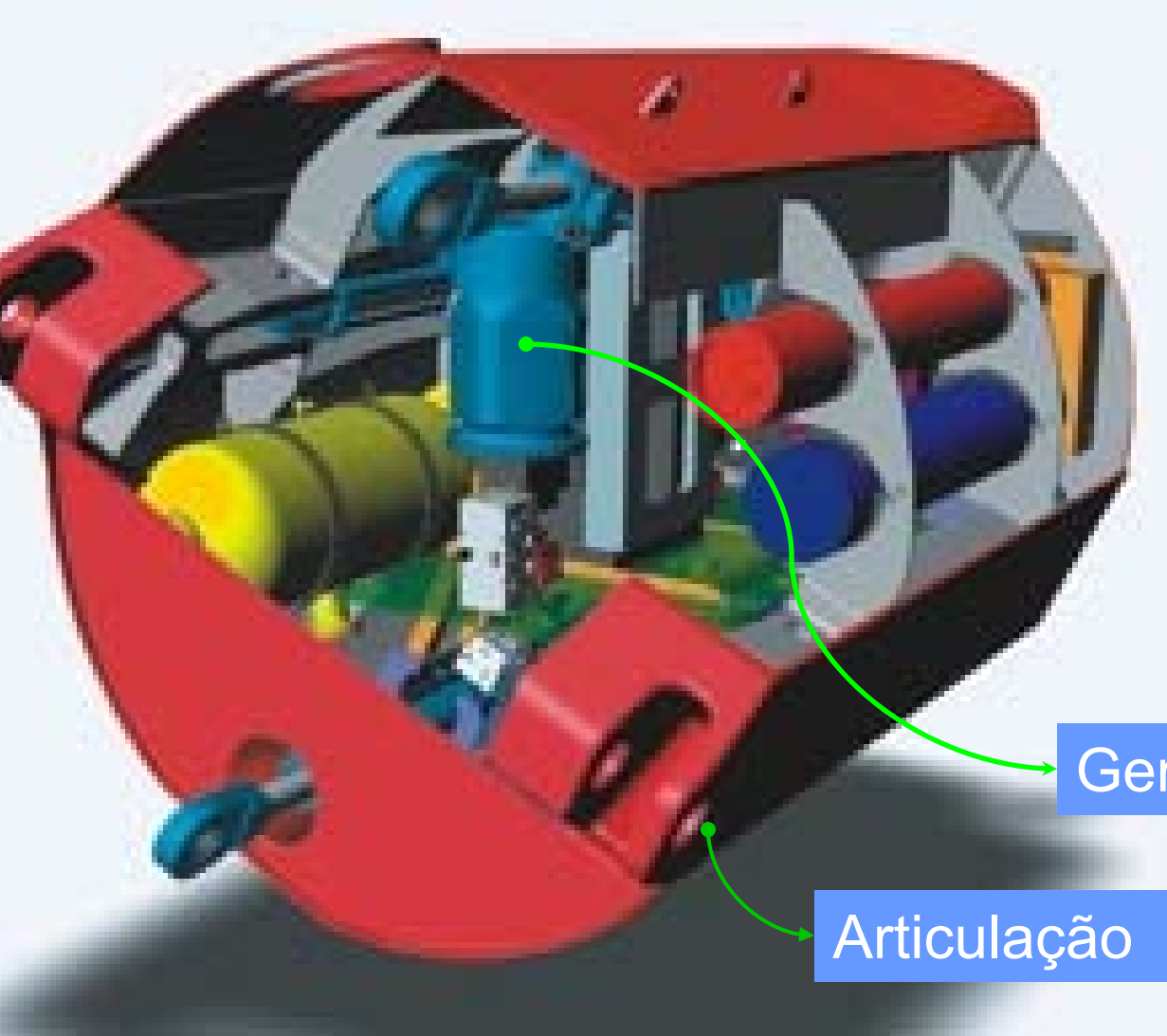
A passagem das ondas obriga à “articulação” da Pelamis.

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



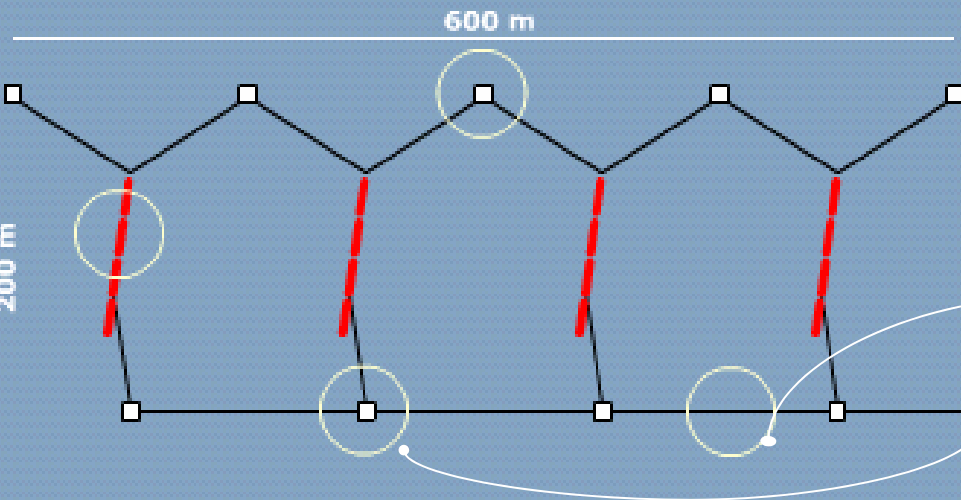
A conversão de energia é feita nos Módulos de Potência

Cada Módulo de Potência tem 25 kW

Gerador eléctrico

Articulação

Conversor Pelamis e Parques de Ondas



EXPLORE THE MODEL

Select a view: **Perspective**
Side

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

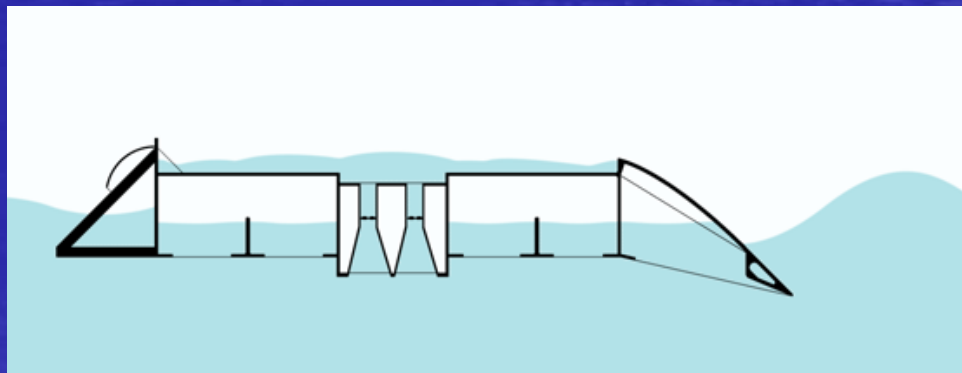
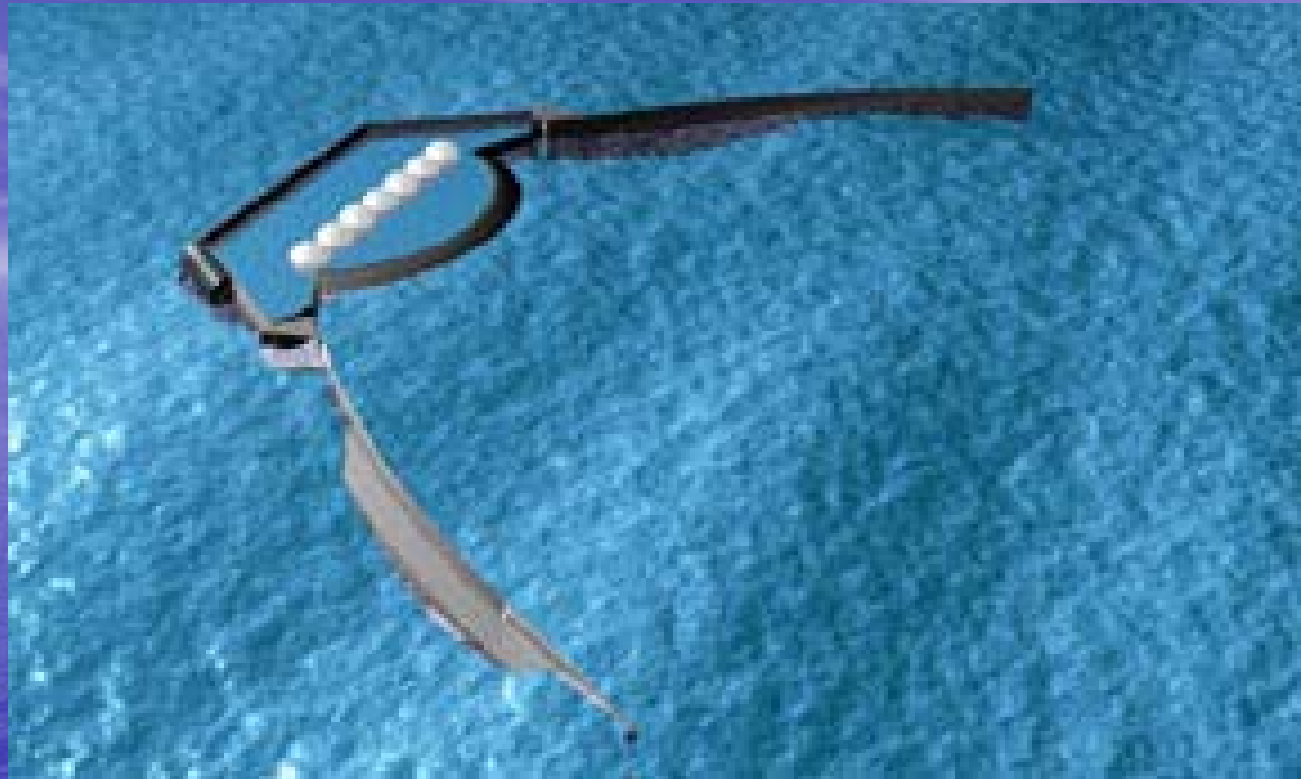
Os parques são muito compactos dada a densidade de energia contida nas ondas



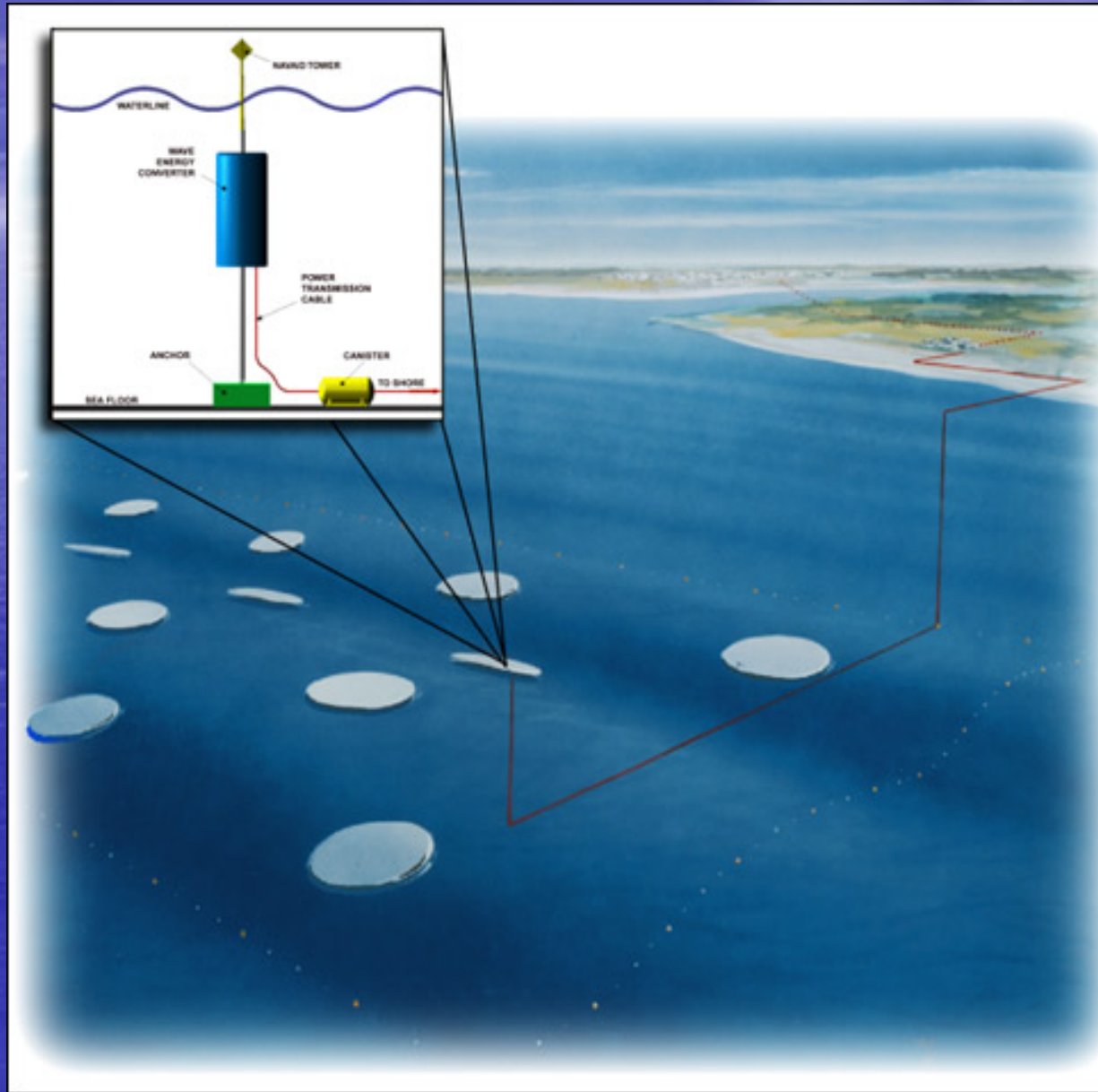
Cada Pelamis é similar a um comboio de 5 carruagens com 150 m de comprimento e 3,5 m de diâmetro.

Tem 4 flutuadores e 3 módulos de potência.

Dispositivos
offshore de
rampa
Wave Dragon



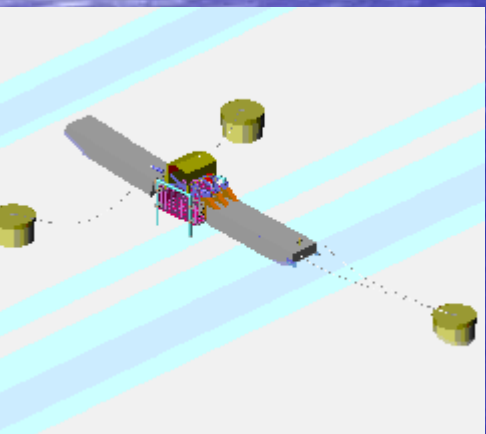
Dispositivos offshore de Flutuadores Power Buoy



- Dispositivos offshore de flutuadores Aqua Buoy



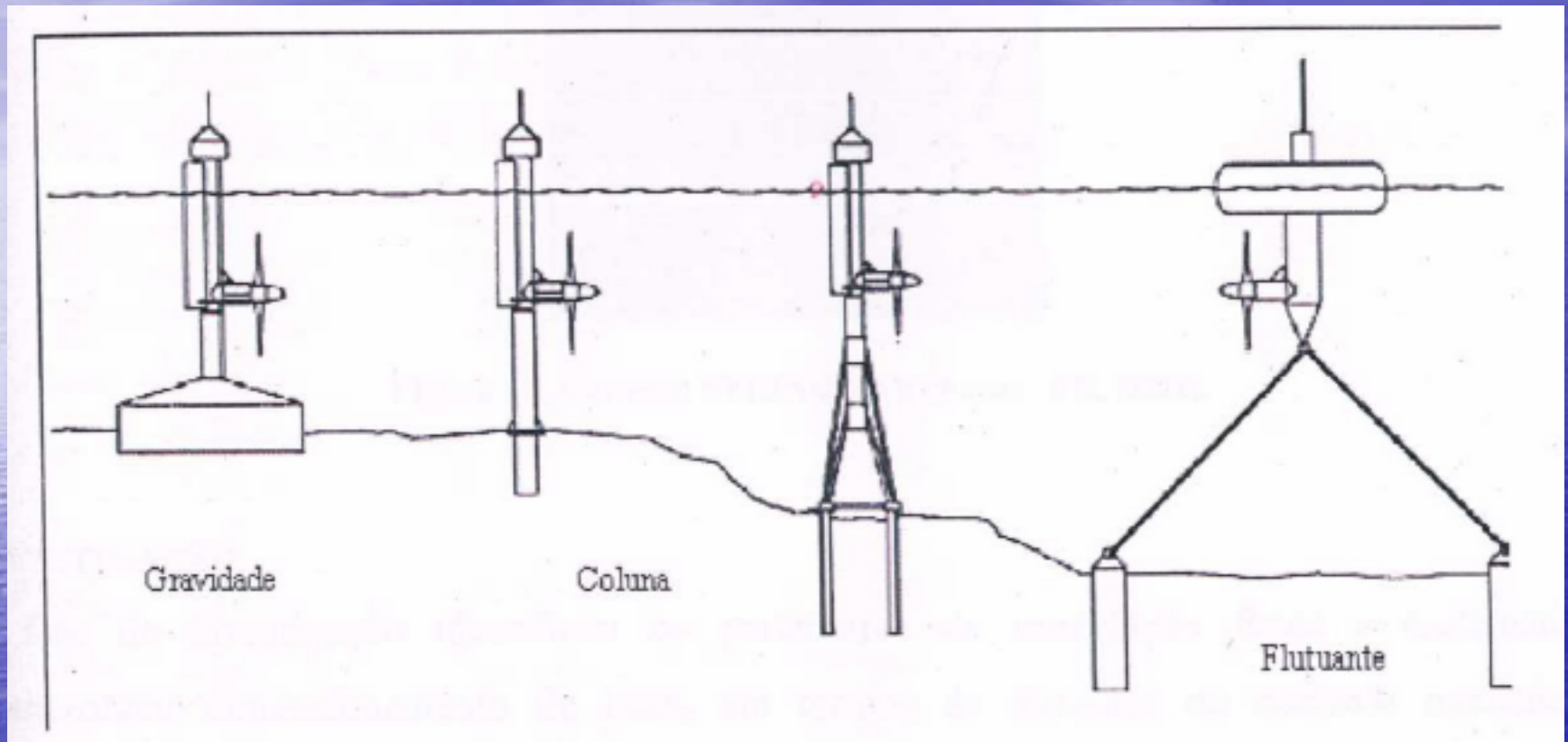
Dispositivos offshore de Jangada McCabe



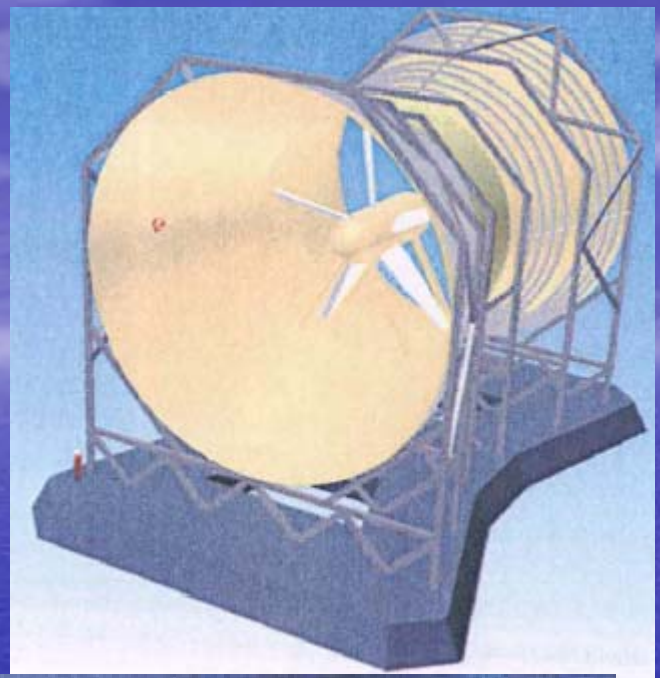
proveitamento das correntes de maré



proveitamento das correntes de maré

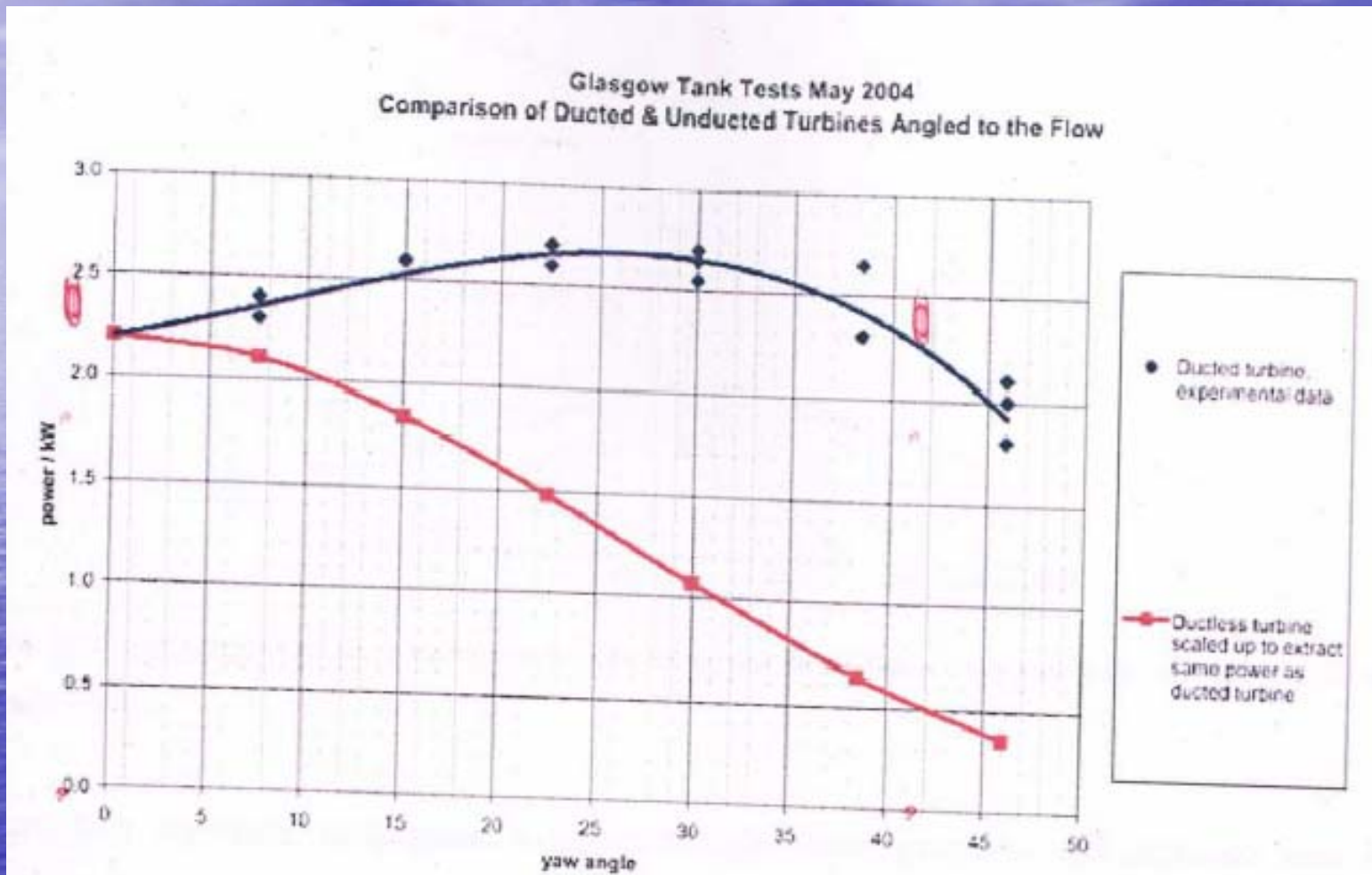


proveitamento das correntes de maré



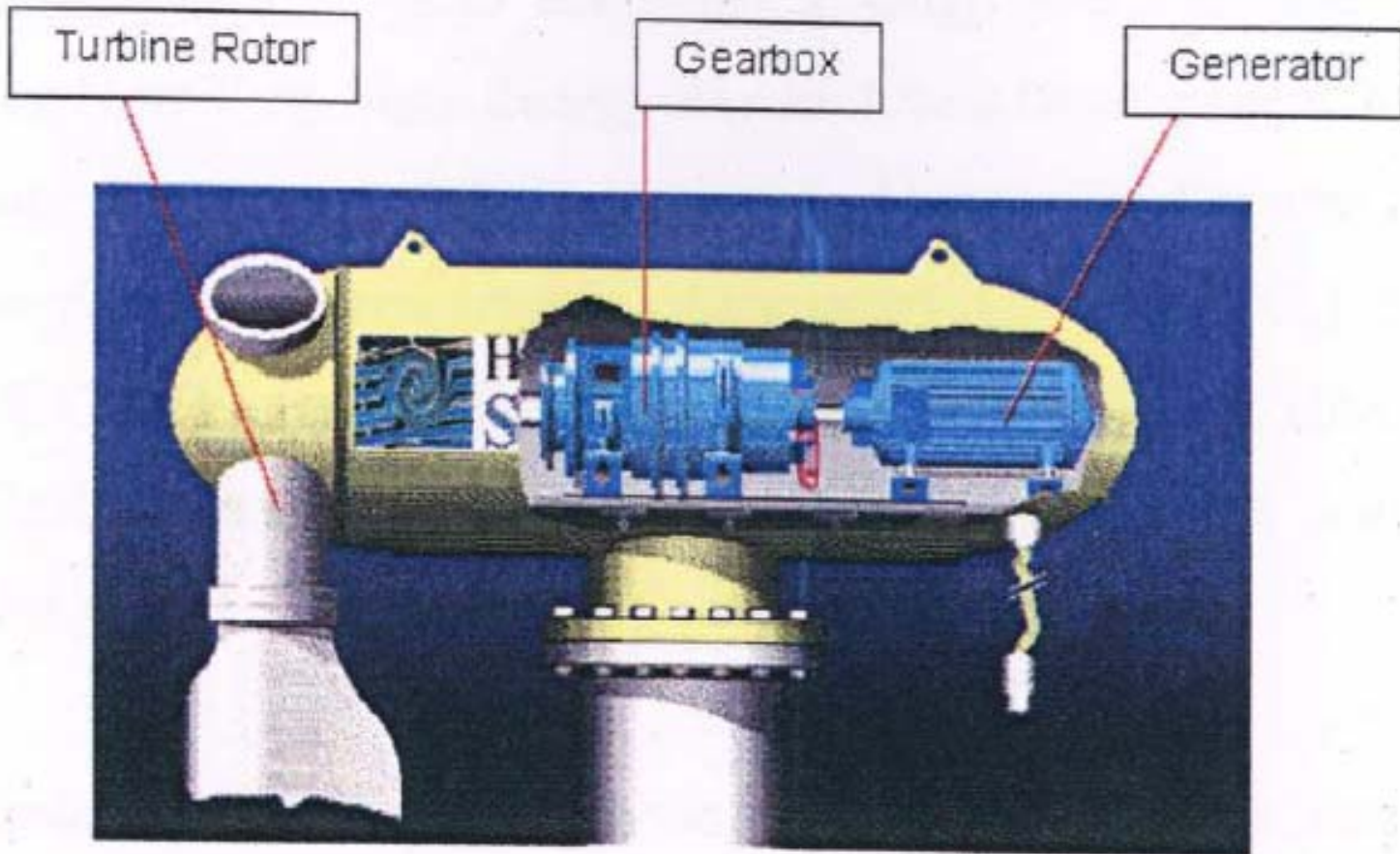
Descentralização da Transferência de Energia na Cidade

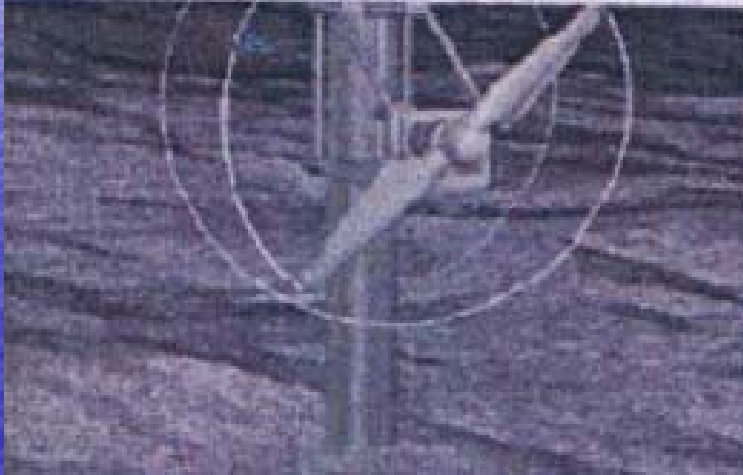


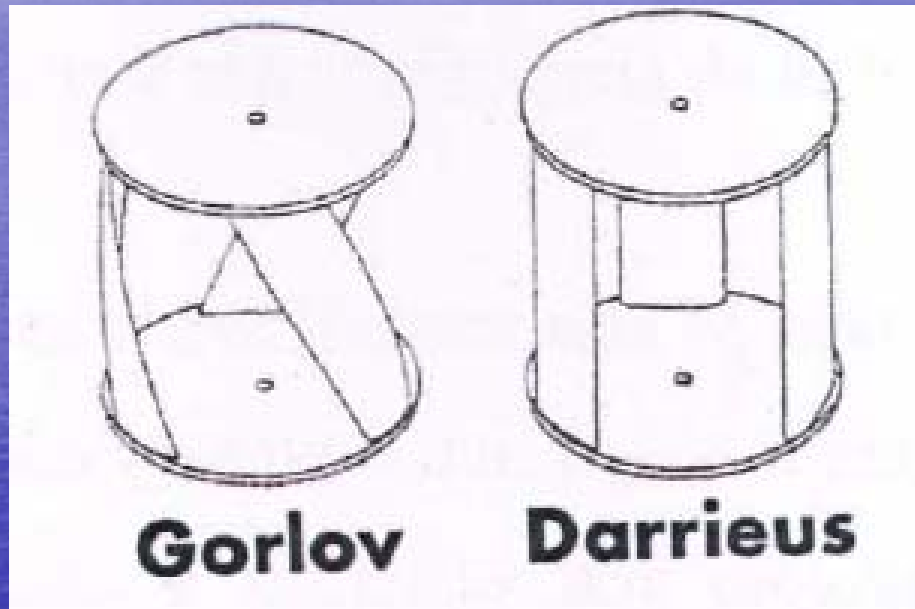


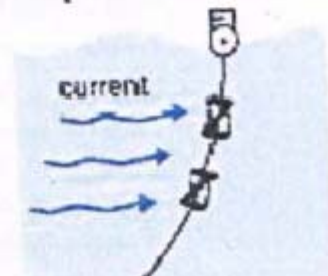
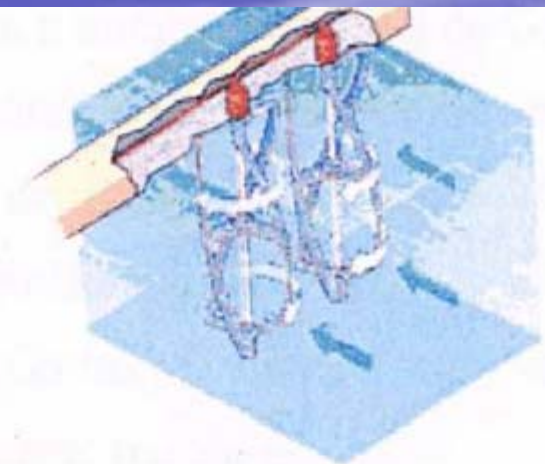
proveitamento das correntes de maré











Algumas características do Estuário do Tejo:

Estende-se entre Vila Franca de Xira e a linha Bugio- S. Julião da Barra

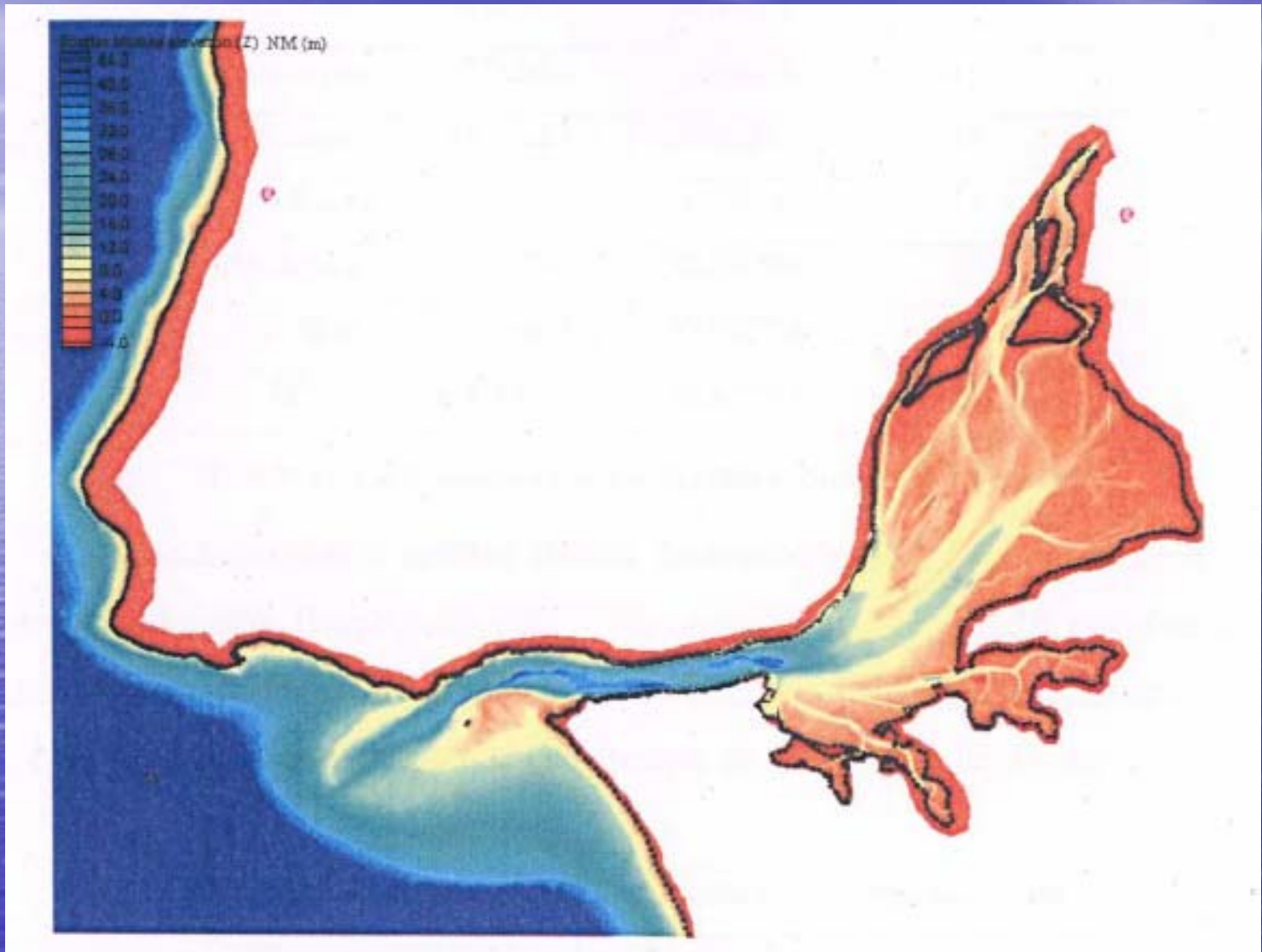
Área: 320 km²

Comprimento: 80 km

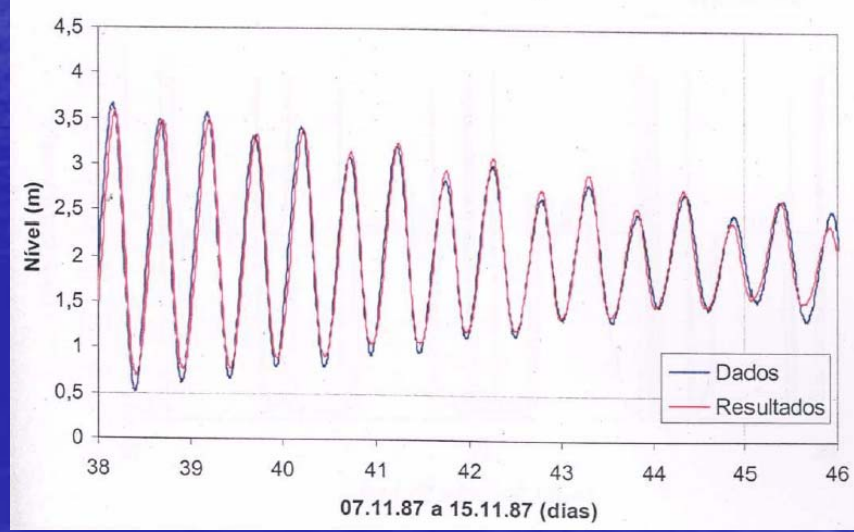
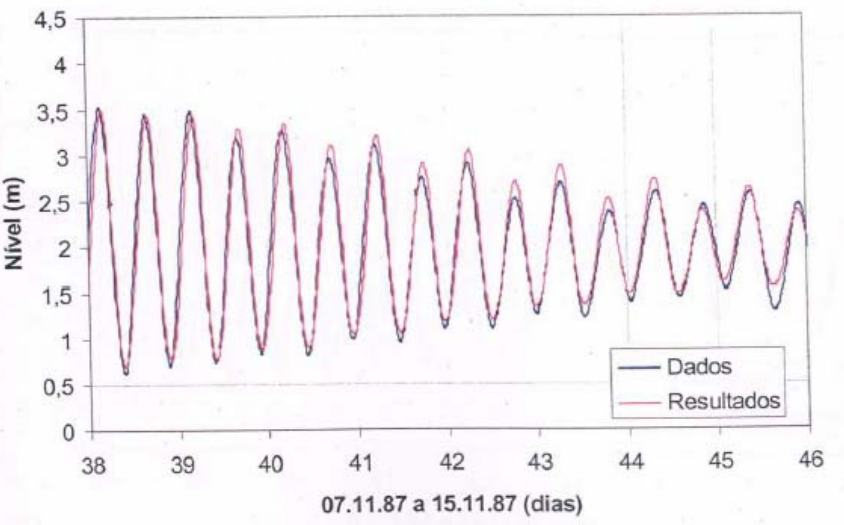
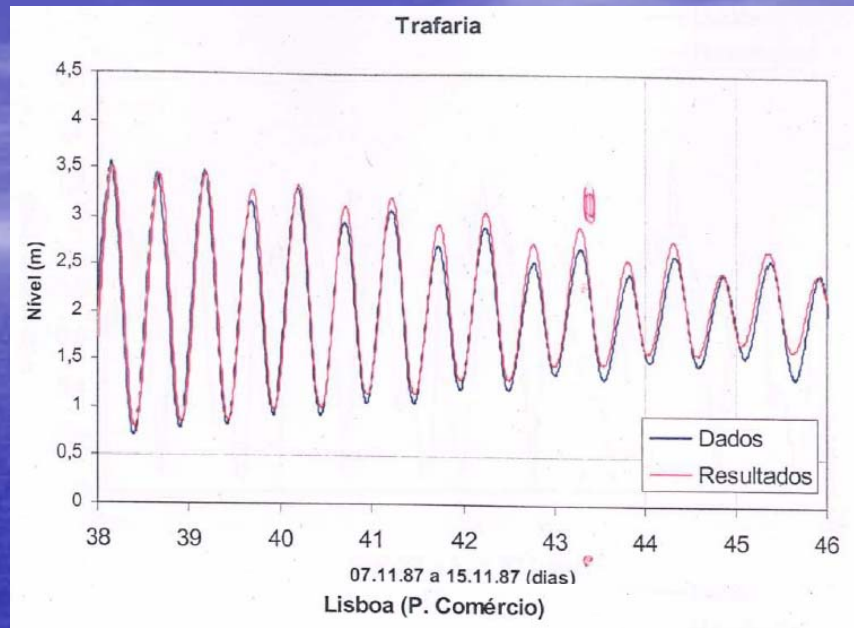
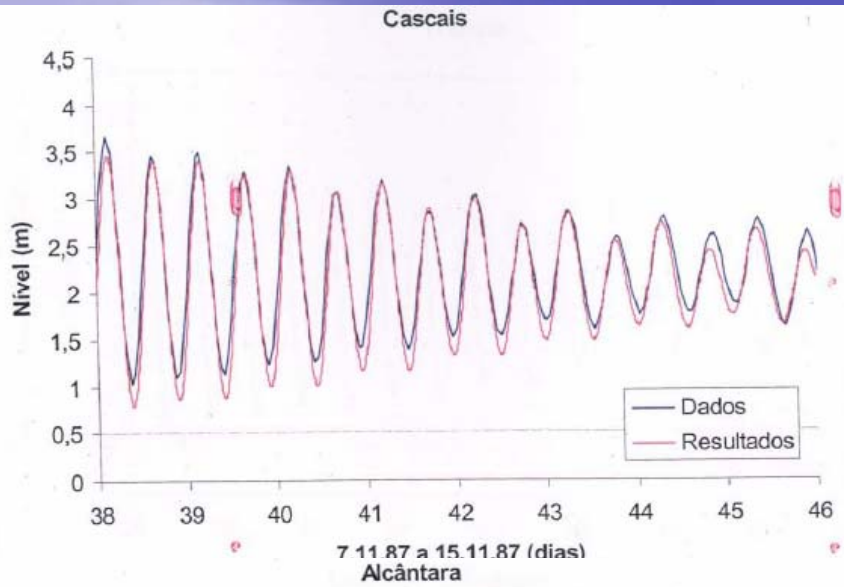
Prisma de maré: 1 000 x 10⁶ m³ (maré viva)

600 x 10⁶ m³ (maré média)

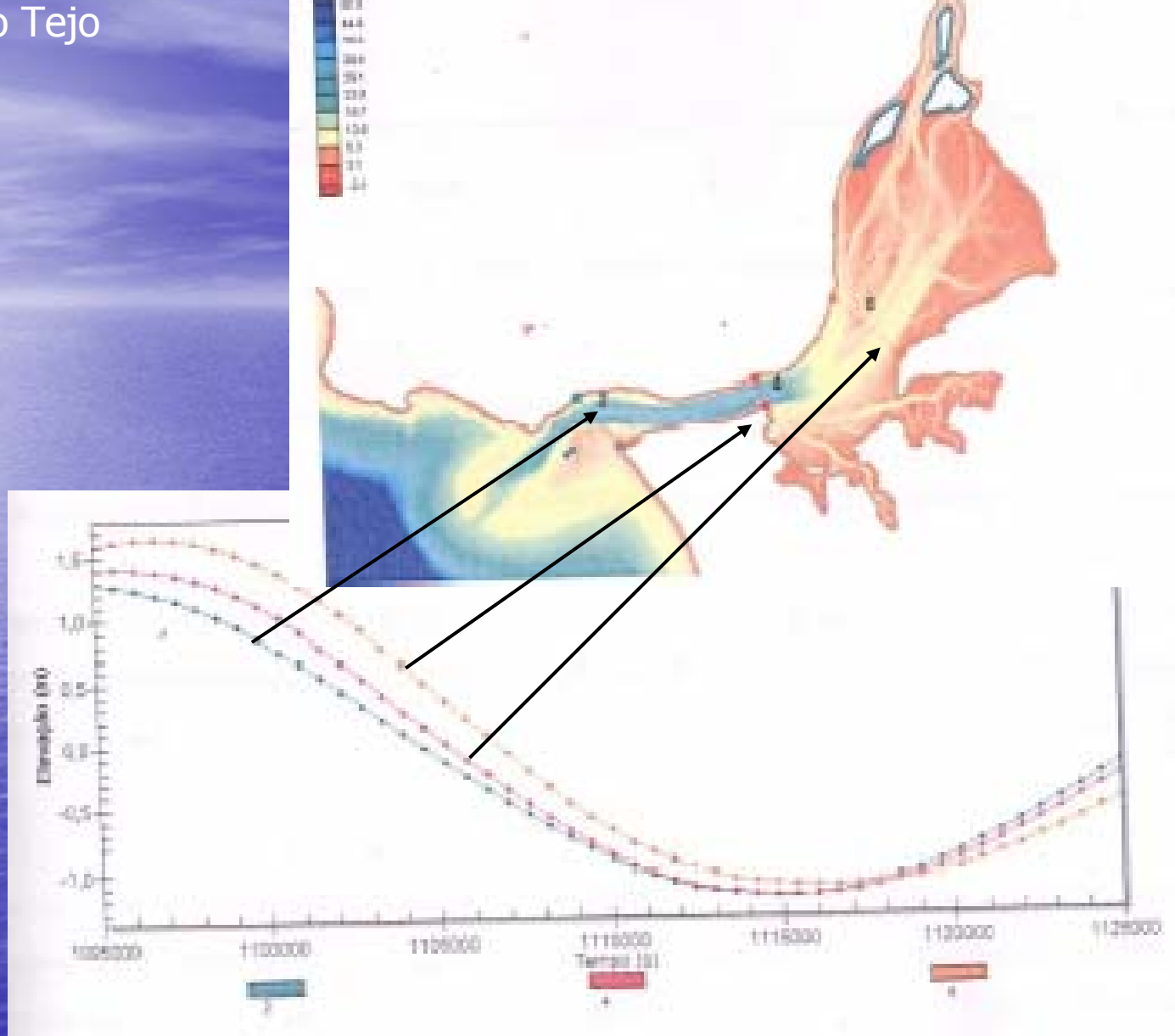
Velocidade média: 1,2 m/s (secção da Ponte 25 de Abril)







Estuário do Tejo



Potencial por turbina na secção da Ponte 25 de Abril

Características

Tipo de turbina	Gorlov	Verdant	Enermar
Eficiência (%)	35	23	23
Área (m ²)	2.5	19	30
Potência (MW)	0.305	1.526	2.41
Energia média anual (MWh)	3	13	21