

Formação dos dirigentes e quadros superiores da Administração Pública para as energias renováveis oceânicas MÓDULO III

Impactes ambientais

Identificação de impactes ambientais

Teresa Simas, Sofia Patrício, André Moura

8 Fevereiro 2011

Tópicos

1. Identificação de impactes (Teresa Simas)

2. Monitorização - casos de estudo (André Moura)

3. Licenciamento ambiental (Sofia Patrício)



1. Identificação de impactes

Teresa Simas
teresa@wavec.org

Formação em energias renováveis oceânicas

MODULO III

8 de Fevereiro de 2011, Lisboa

1. Identificação de impactes ambientais

- Enquadramento
- Potenciais impactes positivos
- Potenciais impactes negativos
- “Prioritização” de impactes
- Conclusões

Energia renovável offshore

- Actividade humana -> impactes no meio ambiente
- Meio marinho: menos informação
- Nova tecnologia: Incertezas
- Variedade de dispositivos
- Tipologia do projecto (escala, materiais, logística)
- Características naturais do local

Enquadramento

Impactes positivos e negativos



Impactes
Físico-
Químicos



Impactes na
Flora e
Fauna



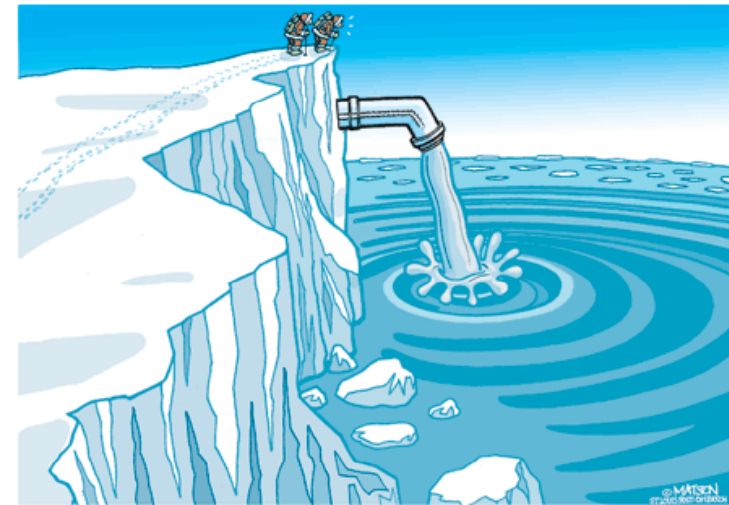
Impactes
Sócio-
económicos





Impactes físico-químicos

- Produção de energia a partir de fontes renováveis :
desenvolvimento energético sustentável
- Redução das emissões de CO₂ e Gases com Efeito de Estufa
- Segurança no fornecimento energético:
redução dos riscos de transporte de fuel





Impactes na flora e fauna

- Criação de recifes artificiais ou efeito “santuário”
- Contribuição para a gestão pesqueira da zona





Impactes sócio-económicos

- Fonte de energia autónoma: não recorre a outras energias
- Desenvolvimento tecnológico a nível nacional
- Promoção local e nacional
- Oportunidade de educação e sensibilização ambiental e científica
- Criação de emprego / sinergias com outros usos

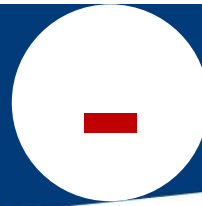


08-02-2011



Módulo III - Impactes ambientais





Impactes fisico-químicos

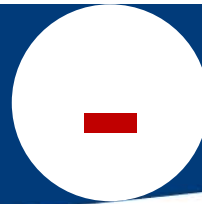
- Alteração do regime de ondas / circulação
(hidrodinâmica)
- Alteração da dinâmica sedimentar
- Derrame accidental de fluidos lubrificantes
- Degradação de tintas anti-incrustantes
(*anti-fouling*)



Impactes na flora e fauna

- Distúrbio da comunidade bentónica
- Interferência com rotas de migração de aves e cetáceos
- Colisão e emaranhamento de aves e cetáceos
- Perturbação da fauna marinha devido ao ruído submarino
- Incomodidade causada por geração de ruído aéreo
- Geração de campos electromagnéticos





Impactes sócio-económicos

- Área de exclusão à pesca e navegação
- Alteração das condições naturais para a prática de actividades
- Alteração da paisagem



“Prioritização” de impactes

Prioridades de trabalho (ondas e marés)

European Marine Energy Centre (EMEC)

Impactes	Prioridade
Colisão com os dispositivos (energia das marés)	Alta
Alterações de comportamento da fauna (avaliação do efeito barreira)	Alta
Integração de usos (pesca, navegação, lazer)	Alta
Impacte visual	Moderada
Ruído subaquático	Moderada
Alteração física da morfologia do fundo (por exemplo com a introdução das poitas de amarração)	Moderada

“Prioritização” de impactes

Key environmental issues		Level of certainty for predictions/ estimates (1 low to 5 high)	Estimated scale of impact n.a. = Not assessed			Discussed in section in Annexe 1
			Spatial	Temporal	Estimated degree of severity (-) or benefit (+) of impacts for species assemblages within the wind farm area	
BIRDS	Displacement/habitat loss (construction)	5	Very broad	Short term	(-) see 4.2.2	9.3
	Displacement/habitat loss for seabirds (i.e. sea ducks and divers) (operation)	4	Very broad	Long term	(-) see 4.2.3	9.3
	Migration barriers (operation) 1. long distance migrators 2. daily commuters	3	n.a.	Long term	1. Small (-) 2. Moderate (-) see 4.2.3	9.2
	Collisions with turbines	3	n.a.	Long term	Small (-) but see 4.2.3	9.1
BENTHOS	Sediment dispersion (construction)	3	Broad	Short term	Small (-)	4
	Acoustic disturbance (construction)	2	Local	Short term	Small (-) (but note level of certainty)	7.4
	Changes in community structure directly due to turbines	4	Local	Long term	Small to Moderate (-) see 4.2.3	3.1 & 5
	Electromagnetic fields	2	Very local	Long term	Small (-) (but note level of certainty)	8.2
	Anoxia created	4	Very local	Long term	Small (-)	5
	Habitat enhancement (not considering trawling exclusion)	4	Very local	Long term	n.a.	3.1
	Entry point for invasive species	2	Very broad	Long term	n.a.	3.2
	Effects of trawling exclusion	5	Broad	Long term	Large (+) see 4.2.3	3.1
HYDROLOGY	Depletion of phytoplankton	4	Local	Long term	Small (-)	5
	Upwelling or downwelling at the perimeter of wind farm	1	Local	Long term	Small (+/-) (but note level of certainty)	5
	Toxic substances	4	Local	n.a.	Small (-)	6
	Oil spills (e.g. ship accidents)	-	n.a.	n.a.	(-) see 4.2.3	
SEA TURTLES	Displacement/habitat loss (construction)	2	Very broad	Short term	(-) see 4.2.2	7.1 & 7.8
	Displacement/habitat loss (operation)	2	Very local	Long term	Small (-) (but note level of certainty) see 4.2.3	7.8

Grau de severidade / benefício

- Efeito barreira (migrações) (-)
- Mudança na estrutura das comunidades bentónicas (-)
- Efeito de recife (+)

“Prioritização” de impactes

Table 3: Key environmental issues of offshore wind energy

Key environmental issues	Level of certainty for predictions/ estimates (1 low to 5 high)	Estimated scale of impact n.a. = Not assessed			Discussed in section in Annexe 1	
		Spatial	Temporal	Estimated degree of severity (-) or benefit (+) of impacts for species assemblages within the wind farm area		
FISH	Injuries from sound pulses (construction)	3	Local	n.a.	Small (-)	7.1
	Displacement/habitat loss (construction)	3	Very broad	Short term	(-) see 4.2.2	7.3
	Sediment dispersion (construction)	4	Broad	Short term	Small (-)	4
	Disturbance from operational noise	4	Very local	Long term	Small (-)	7.6
	Trawling exclusion	5	Broad	Long term	Large (+) see 4.2.3	3.3
	Artificial reef effects	3	Local	Long term	Moderate (+) see 4.2.3	3.3
	Electromagnetic fields	2	Local (but see migrating fish)	Long term	Small (-) (but note level of certainty and see migrating fish)	8.1
	Collisions with turbines	2	n.a.	n.a.	Small (-)	3.4
	Noise masking bioacoustics	2	Local	Long term	Small (-) (but note level of certainty)	7.9
MARINE MAMMALS	Injuries from sound pulses (construction)	3	Local	n.a.	Small (-) but see 4.2.2	7.1
	Displacement/habitat loss (construction)	3	Very broad	Short term	(-) see 4.2.2	7.2
	Displacement, disturbance (operation)	3	Very local	Long term	Small (-)	7.7
	Habitat enhancement	1	Broad	Long term	Small (+) (but note level of certainty)	3.3
	Migration barriers	2	n.a.	Long term	Small (-) (but note level of certainty and extra caution for whales), and see 4.2.3	7.9
	Collisions with turbines	2	n.a.	n.a.	Small (-)	3.4
	Noise masking bioacoustics	2	Local	Long term	Small (-) (but note level of certainty)	7.9

Prioridades de investigação

- Campos electromagnéticos
- Colisão (peixes e mamíferos marinhos)
- Efeitos do ruído (mascaramento do ruído bioacústico)
- Aumento de habitat (mamíferos marinhos)
- Barreiras migratórias (aves e mamíferos marinhos)

Conclusões

- Incerteza na avaliação de impactes
- Mais monitorização (focada nas incertezas e de acordo com as características naturais do local)
- Entidades reguladoras / promotores dos projectos / comunidade científica: trabalho em conjunto

2. Monitorização – casos de estudo

André Moura
andre@wavec.org

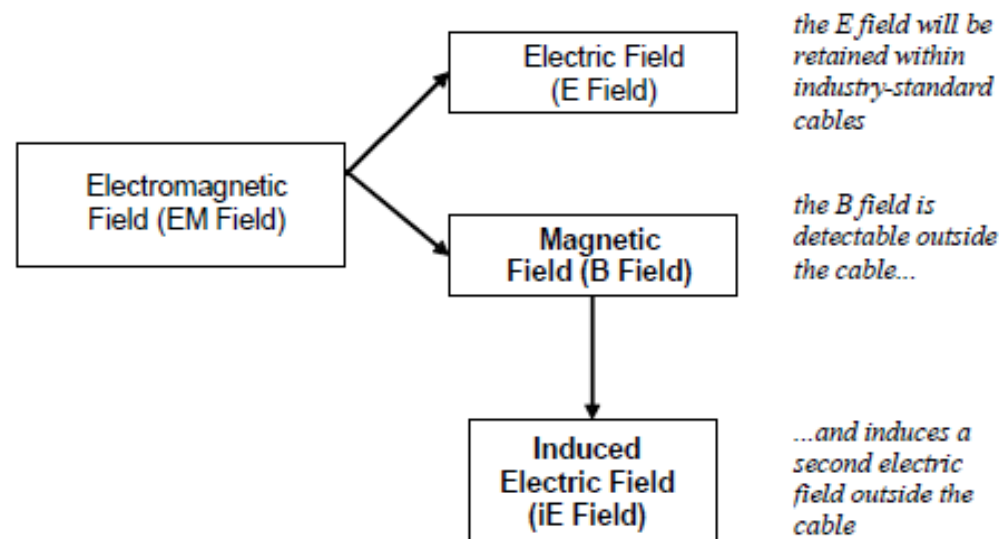
Formação em energias renováveis oceânicas

MODULO III

8 de Fevereiro de 2011, Lisboa

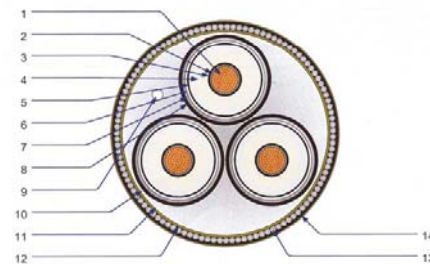
EMF- Campos Electromagnéticos

- O que são
 - Campos gerados por qualquer objecto com carga eléctrica
 - Compostos por campos E (eléctricos) medidos em $\mu\text{V}/\text{m}$ e B (magnéticos) medidos em μTeslas
 - Quando atravessados por animais os campos B podem criar um campo eléctrico Induzido (Ie)



EMF- Campos Electromagnéticos

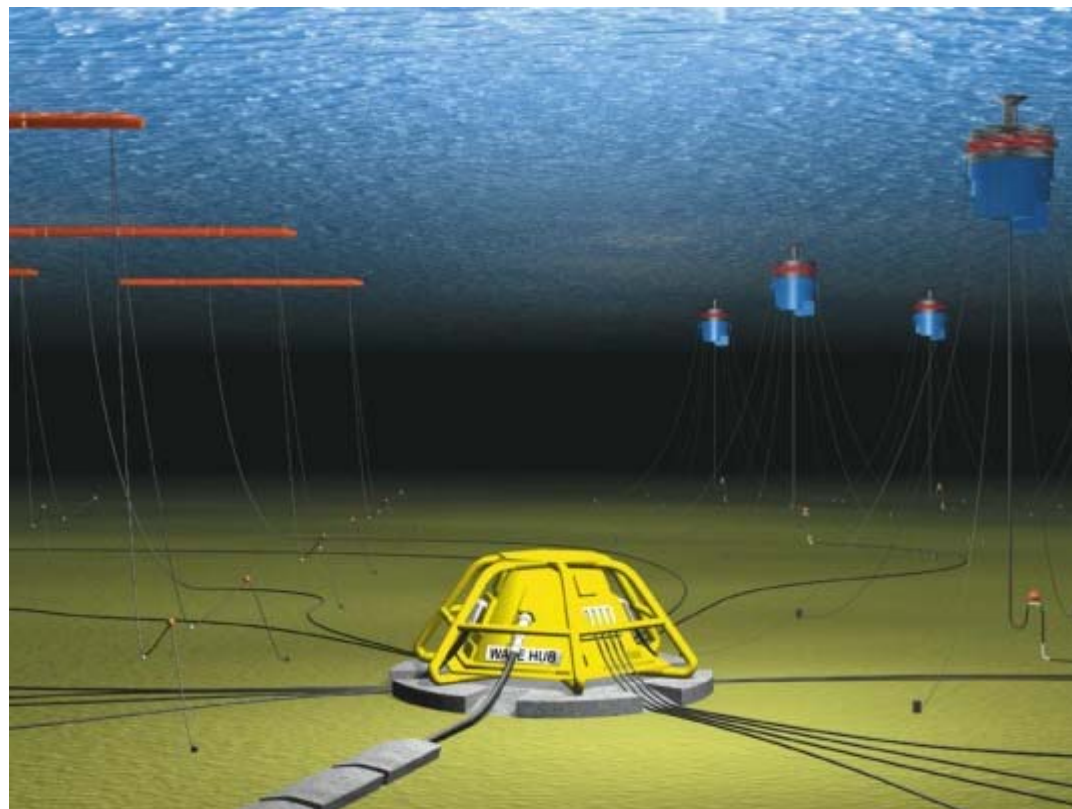
- Usados por animais para:
 - Orientação
 - Interacções presa-predador (sobretudo Chondrichthyes)
 - Sabe-se pouco de outras espécies
- Usados na energia offshore:
 - Dispositivos (insignificante)
 - CABOS - sobretudo em parques de maior dimensão



(diagrammatic only – not to scale)

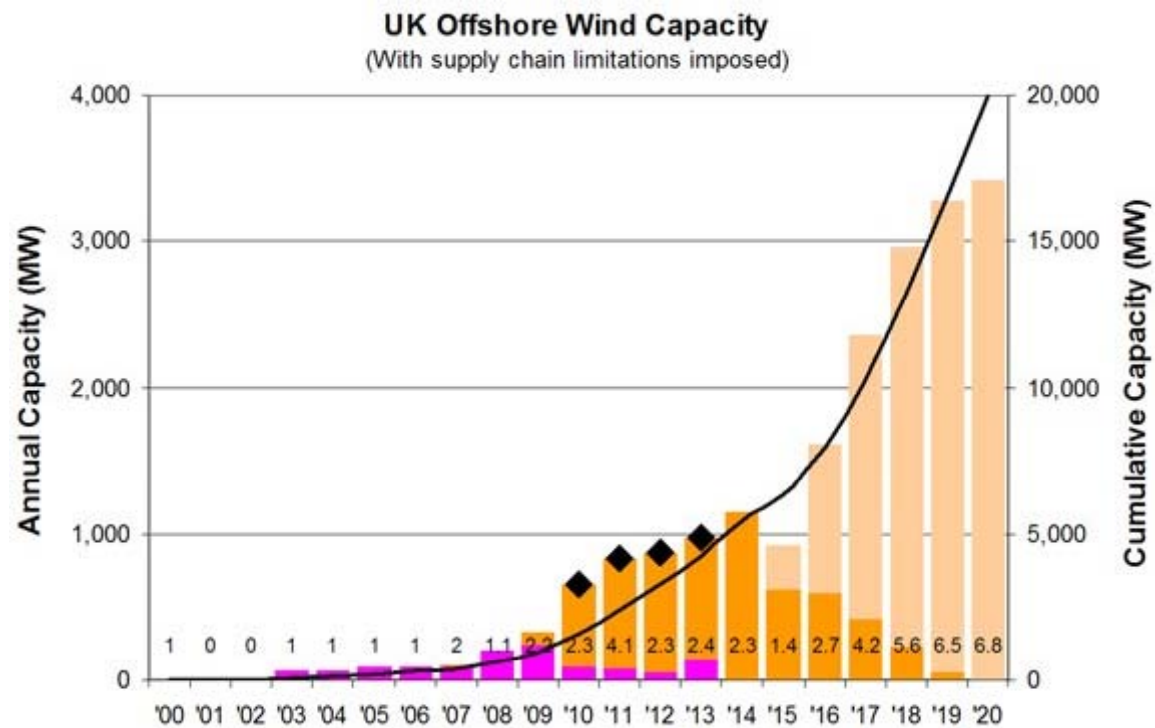
Layer description	
1. Conductor	8. Anti-corrosion sheath
2. Binder tape	9. Optical unit
3. Conductor screen	10. Fillers
4. Insulation	11. Binder tape
5. Insulation screen	12. Armour bedding
6. Water barrier	13. Armour (galvanised steel wires)
7. Metallic sheath	14. Serving

EMF- Campos Electromagnéticos



EMF- Campos Electromagnéticos

- Reino Unido - Forte investimento no eólico offshore



Fonte: BWEA

EMF- Campos Electromagnéticos

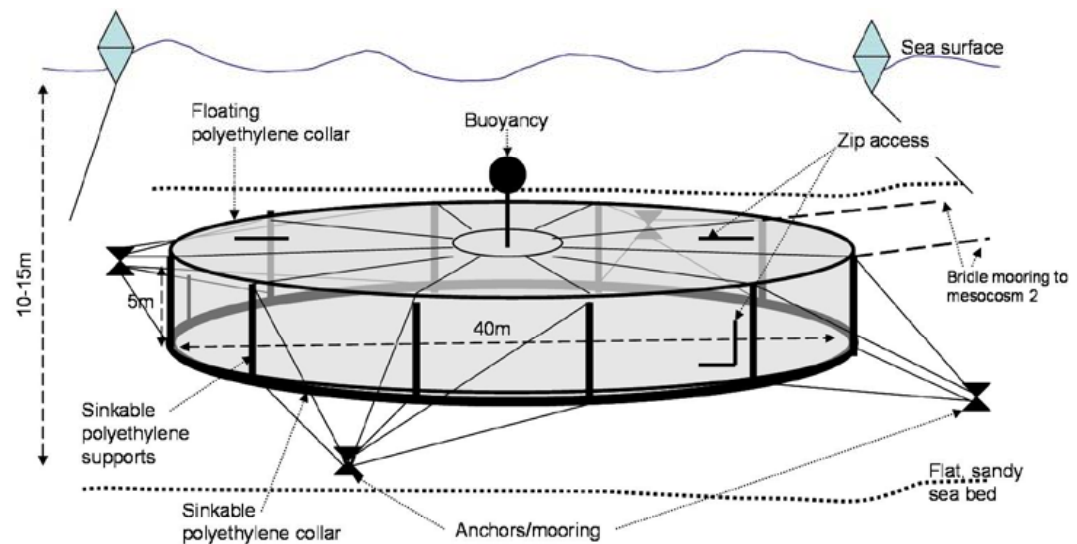
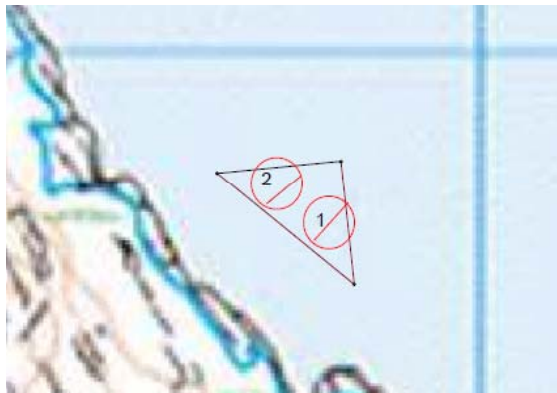


- Reino Unido - Forte investimento no eólico offshore
- Governo e industria criaram a COWRIE (Collaborative Offshore Wind Research Into the Environment)
- 2 estudos disponíveis online em (www.offshorewind.co.uk/Pages/COWRIE)
 - Bibliográfico concluiu que os valores apresentados pelos cabos estão dentro da ordem de magnitude que poderá levar à sua detecção por parte dos organismos.
 - Respostas celulares e de comportamento esperadas...

EMF- Campos Electromagnéticos

- Levou ao segundo estudo: Mesocosmo
 - Dificuldades de monitorizar no oceano
 - Difícil discernir entre comportamentos
 - Como reproduzir o oceano de forma fiel?
 - Campo B de $20\mu\text{T}$ e campo iE de $61.5\mu\text{V/m}$.
 - Custo total= 382 mil £

40m diâmetro
5m de altura
10-15m de profundidade
Gerador de 125 kV
Cabo mais fino mas com isolamento em PVC, não chumbo – campo EMF mais forte
Cabo enterrado a 1m



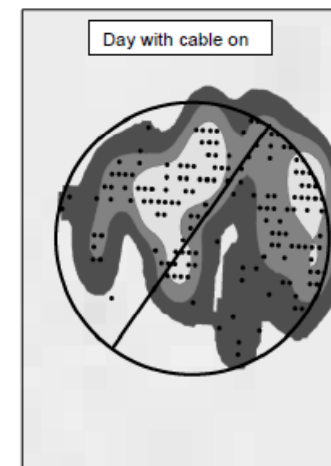
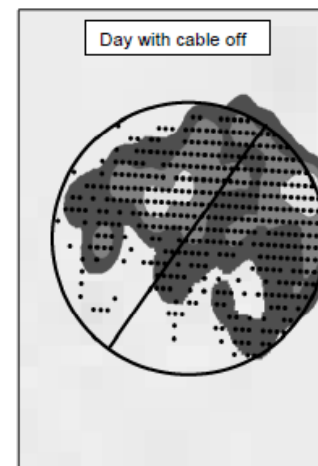
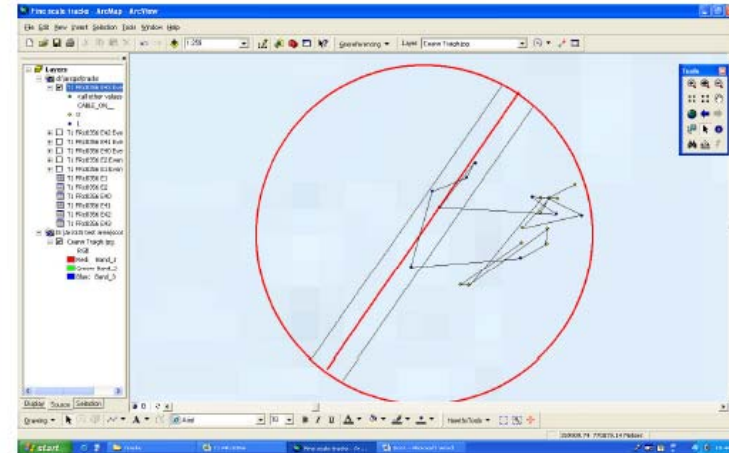
EMF- Campos Electromagnéticos

Variáveis:

- Dia / noite
- Distância ao cabo
- Espécie

- Resultados:

- Há respostas dos animais
- Movimentos independentes da presença de corrente ligada
- Raia teve presença sobre o cabo quando ligado. Mas o mesmo aconteceu na situação de controlo
- Diferenças individuais detectadas
- Limiar de detecção estimado até 290 m do cabo
- Não foram encontrados efeitos positivos ou negativos



Recifes artificiais

“qualquer estrutura colocada pelo Homem geralmente num ambiente marinho”

Usos:

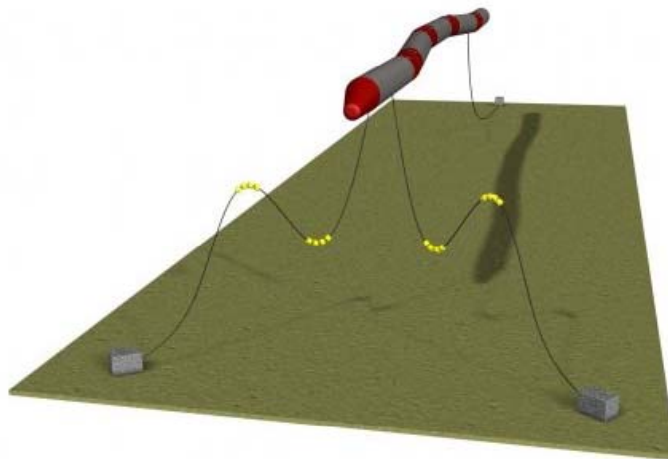
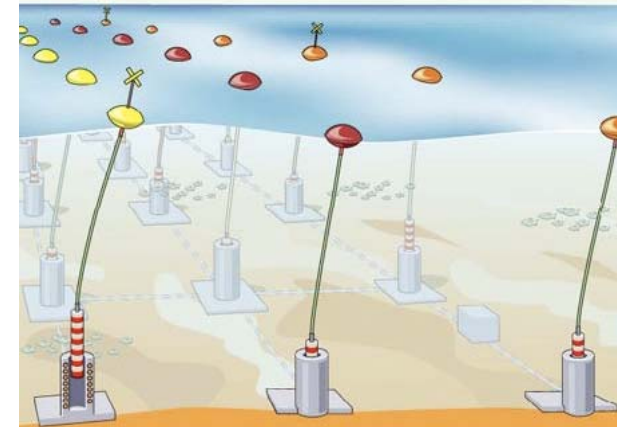
- Aumento de pescas comerciais/artesanais
- Apoio à aquacultura
- Turismo subaquático
- Controlo de mortalidade de peixes
- Protecção de habitat
- Controlo de ciclo de vida
- Conservação de biodiversidade
- Pesquisa

08-02-2011



Recifes artificiais

- Sistemas de amarração
 - Poitas e âncoras
 - Sistemas complexos - possivelmente grandes
 - Fundos nestas batimétricas são sobretudo arenosos
 - Alterações significativas dos fundos
 - Efeito NTZ forçado - área interdita à pesca



Recifes artificiais

Oportunidade por explorar:

Como integrar e aproveitar os parques de energias offshore de uma forma sustentável e positiva

Integração com gestão de pescas

Interacção com zonas protegidas

Aspecto a considerar em gestão costeira integrada MSP

Estudos quase inexistentes:

Maior parte dos RA em profundidades menores

Dificuldade e custos de monitorização (ROV)

Suécia (20-30m)- adaptação das poitas em protótipos

Buracos = 4x mais carangueijos (*Cancer Pagurus*)

Difícil distinguir o efeito recife do NTZ



Altura de onda/transporte de sedimentos

Energia das ondas = retirar energia das ondas

Estudo de modelação na ZP (SWAN)

Escala = 270 dispositivos Pelamis 202.5 MW

Assumida eficiência de 70% (fabricante)

Introduzidos dados reais (bóia ondógrafa)

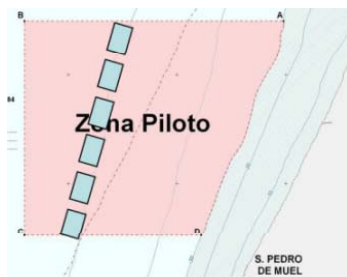
Calculados a 10 m de profundidade

Espaçamento de 150m entre dispositivos

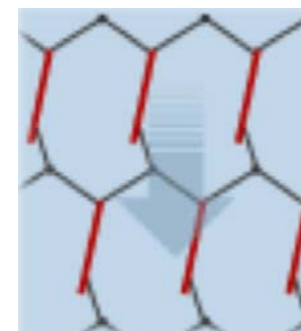
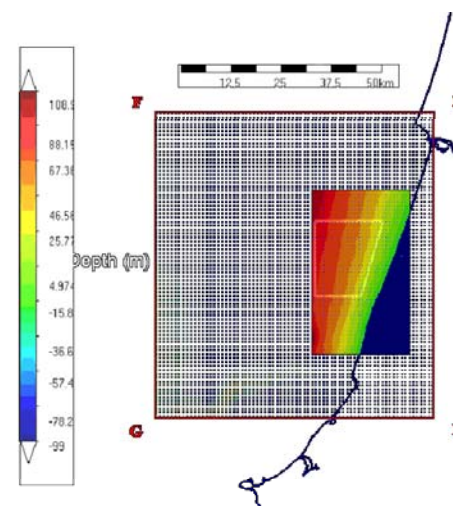
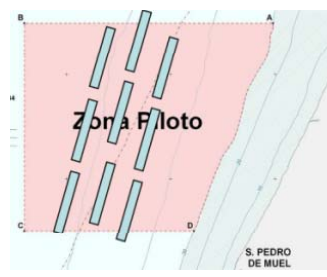
Várias configurações testadas



08-02-2011



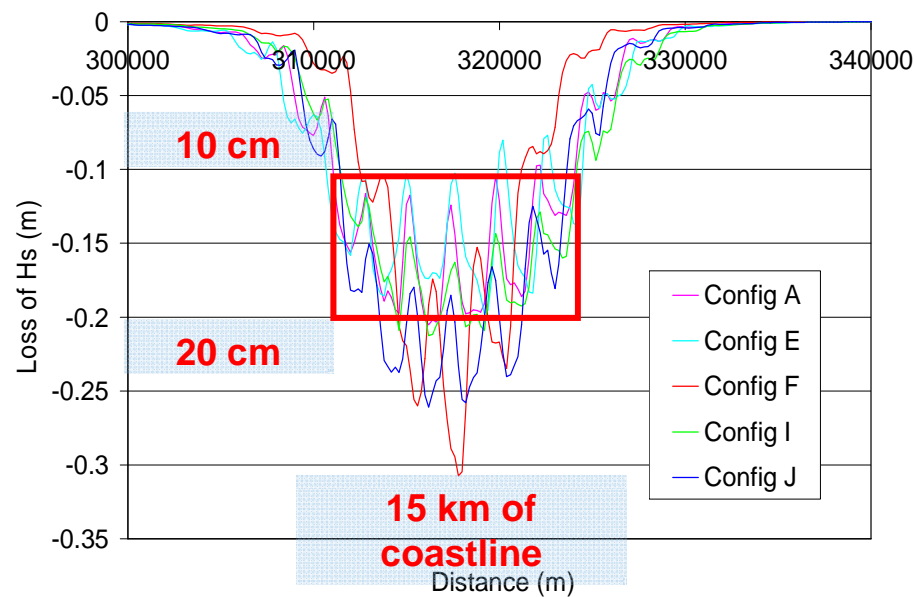
Módulo III - Impactes ambientais



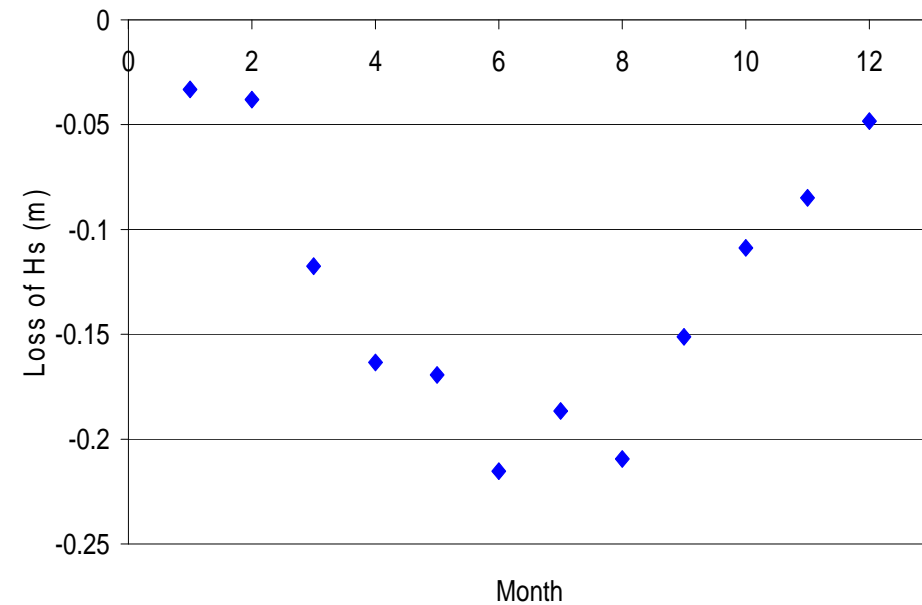
Altura de onda/transporte de sedimentos

Resultados

Impacto das Configurações



Perda em altura por mês



Altura de onda/transporte de sedimentos



Conclusões

- Esperam-se alterações observáveis/medíveis na altura das ondas
- Quanto mais afastadas da costa, mais atenuada é a redução
- Apesar de ser um caso extremo, transmissão de energia superior a 89.5%
- Impacte máximo varia entre 15 e 29cm (perda máxima de 11.8%)
- Estados de mar mais afectados 1.5 -3m e período 6-8s

Conclusões

- Trabalhos de campo = custos muito elevados
- Dificuldade de trabalhos offshore - (+40m, janelas temporais)
- Estudos nem sempre conseguem ser conclusivos
- Modelação é um instrumento vital - PREVISÃO
- Impactes positivos e mitigação dos negativos
- Energia offshore pode contribuir para a gestão integrada dos recursos marinhos
- Necessário haver implementação (grande escala) para avaliar os impactes
- Estudos feitos até ao momento não mostram qualquer barreira ambiental crítica

3. Licenciamento Ambiental

Sofia Patrício
sofia@wavec.org

Formação em energias renováveis oceânicas

MODULO III

8 de Fevereiro de 2011, Lisboa

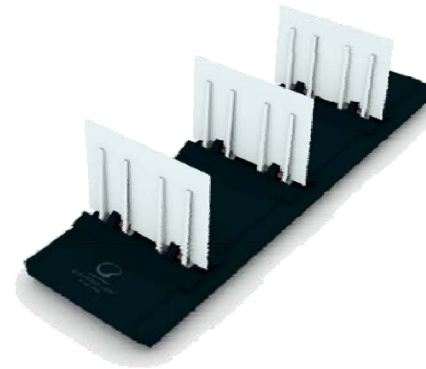
Estrutura

A. Enquadramento legal :

i. AIA vs AlncA

ii. ElncA

- Eólica e Ondas



B. Tópicos a reter

C. Critérios



AIA vs AIncA

Projectos de eólica offshore e energia das ondas



Regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental,
estabelecido pelo DL n° 69/2000, de 3 de Maio, alterado pelo
DL n° 197/2005, de 8 de Novembro



Não se encontram abrangidos

AIA vs AIncA

Projectos de eólica offshore e energia das ondas

DL 225/2007, de 31 de Maio

- estabelece o regime da Avaliação de Incidências Ambientais (AIncA) de Projectos FER (projectos de aproveitamento de fontes de energias renováveis)
- que não se encontrem abrangidos pelo regime de AIA.

Estão sujeitos a AIncA os projectos localizados em áreas de Reserva Ecológica Nacional (REN), Sítios da Rede Natura 2000 ou da Rede Nacional de Áreas protegidas.

AIA vs AIncA

Procedimento de avaliação

- Competência da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) territorialmente competente
- com base num **estudo de incidências ambientais** apresentado pelo promotor tendo em consideração as políticas energéticas e ambientais vigentes (Artigo 5º).



Objectivos Principal:

Agilizar o licenciamento de projectos

AIA vs AIncA

Estudos de incidências ambientais deverão (Segundo o n.º 2 do artigo 5º):

- Enunciar os impactes locais dos projectos e das respectivas instalações acessórias;
- através da identificação das principais condicionantes existentes e dos descritores ambientais susceptíveis de serem afectados.
- prever medidas de monitorização
- medidas de minimização e recuperação das áreas afectadas, a implementar em fase de obra

O artigo 10º define “instalações acessórias de centro electroprodutor” como sendo as linhas eléctricas de interligação e as subestações, entre outras.

DL 225/2007, de 31 de Maio, não especifica o conteúdo e a estrutura dos EIncA remetendo para despachos conjuntos consoante a fonte de energia renovável.

- **Despacho Conjunto 251/2004**, de 23 de Abril - energia eólica
- **Despacho Conjunto 66/2005**, de 20 de Janeiro - energia das ondas



Energia das ondas é a única que considera a localização offshore de projectos.

Ambos os Despachos conjuntos foram publicados no âmbito do DC 51/2004, de 31 de Janeiro, revogado pelo DL 225/2007, de 31 de Maio.

EIncA - Descritores

Despacho Conjunto 251/2004, de 23 de Abril - energia eólica	Despacho Conjunto 66/2005, de 20 de Janeiro - energia das ondas
Emissões gasosas	Emissões gasosas
<u>Morfologia</u> e Paisagem	Paisagem
Geologia	Geologia e <u>geomorfologia</u>
<u>Recursos hídricos</u>	-
Valores naturais (fauna e flora)	Valores naturais (fauna e flora)
Património	Património
Ruído	Ruído
Solos	Solos
Ordenamentos do território	Ordenamentos do território
População	População

Tópicos importantes a reter:

EIncA vs EIA

Agilização do processo

- Consciencialização por parte do tecnólogo/promotor e das próprias autoridades/ entidades licenciadoras



- De forma a evitar processos morosos; tornar os projectos realizáveis, respeitando o equilíbrio entre o ambiente e o desenvolvimento

Essencial promover o contacto entre as partes envolvidas

- ✓ Compromisso entre os promotores e as autoridades competentes



Contribuir para um desenvolvimento sustentável

- Durante a execução/avaliação de um EIncA:
 - Princípio de precaução poderá facilmente ser exaltado devido ao desconhecimento do presente (caracterização do estado actual) e do futuro (reais impactes)
 - Lacuna no conhecimento do nosso espaço marítimo - para o qual se dão os 1os passos através dos Planos de Ordenamento integrados (Ex. POEM) e terão a mais valia de tornar os próprios processos mais claros e transparentes
 - Clarificar quais as entidades licenciadoras

Critérios

- ✓ Demonstração / Pré-comercial / Comercial
- ✓ Escala de demonstração
- ✓ Carácter temporal vs permanente
- ✓ Dimensão do parque
- ✓ Localização (distância à costa; offshore; nearshore; onshore)
- ✓ Características locais (habitats; rotas migratórias, IBAs marinhas,...)
- ✓ Probabilidade de ocorrência
- ✓ Reversibilidade do projecto após fase de testes/demonstração ou mesmo remoção



Conclusão

Essencial promover um processo de aprendizagem



Oportunidade:

1os Parques de demonstração/teste

Gestão Adaptativa

- ✓ processo **estruturado** e **iterativo** de **optimização** das **tomadas de decisão** em presença das **incertezas**, com o objectivo de as reduzir ao longo do tempo através de um sistema de **monitorização**

