



Fernando Veloso Gomes

Litoral. Dinâmicas, Narrativas, Riscos e Desafios

FEUP 1 outubro 2021



LITORAL - *termo geral que descreve as porções de território que são influenciadas direta e indiretamente pela proximidade do mar*

ZONA COSTEIRA - porção do território emerso e submerso, de largura variável no espaço e no tempo, onde existem interações entre o mar e a terra

ORLA COSTEIRA - porção do território onde o mar, coadjuvado pela ação eólica, exerce diretamente a sua ação e que se estende a partir da margem até 500 m, para o lado de terra e, para o lado do mar, até à batimétrica dos 30 m

LINHA DE COSTA - fronteira móvel entre a Terra e o mar, assumindo-se como referencial a linha da máxima preia mar de águas vivas equinociais

O litoral constitui uma interface mar / terra / atmosfera,

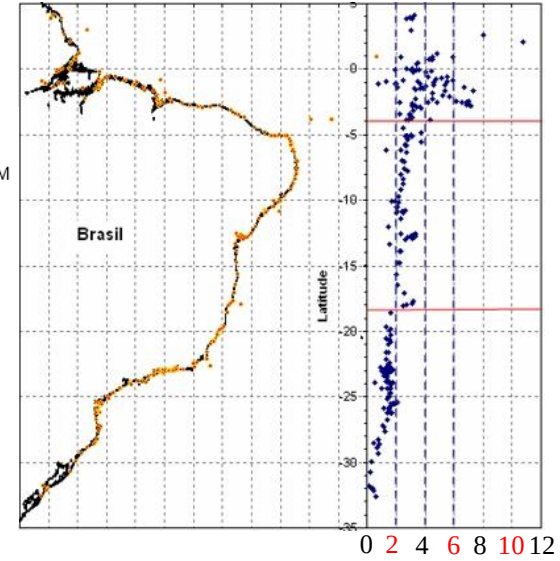
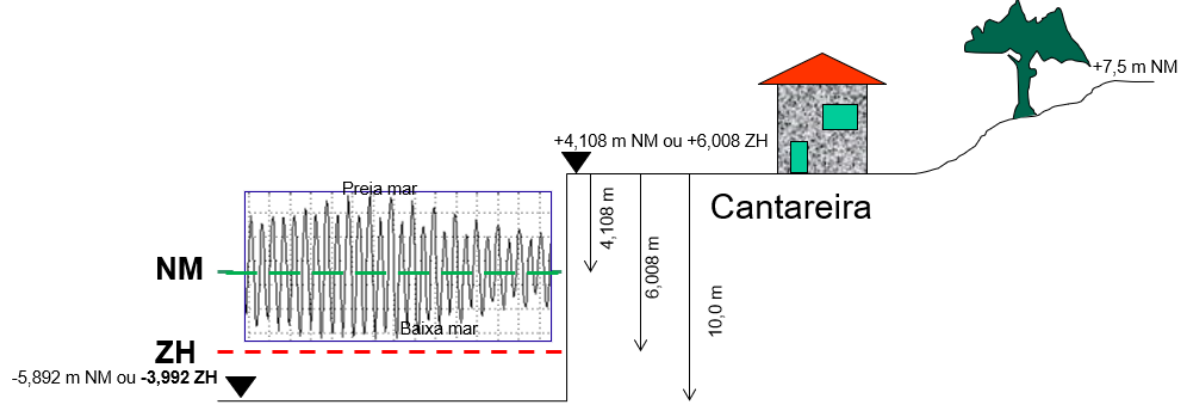
- geograficamente aberto,
- complexo e sensível,
- naturalmente muito dinâmico,
- muito rico sob o ponto de vista de ecossistemas e paisagens,
- fortemente polarizador em termos demográficos, de ocupações, de atividades económicas (muito diversificadas e de elevado valor acrescentado).

DINÂMICAS: OS SISTEMAS COSTEIROS são, pela sua natureza, muito diversificados e dinâmicos

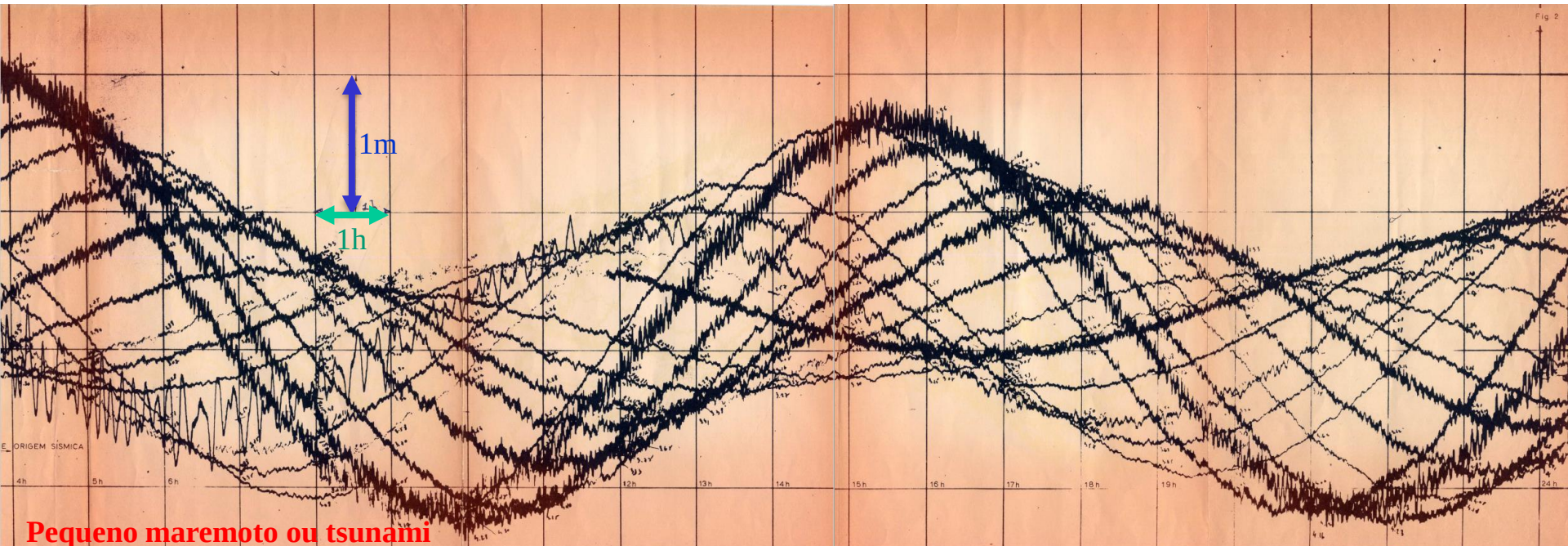
***Variabilidade
Alterações
Mudanças***

- *Agentes, Ambientes e Sistemas Naturais*
- *Sistemas Sociais / Culturais / Comunicacionais*
- *Sistemas Económicos / Energéticos / Institucionais*

DINÂMICAS: MARÉS (VARIABILIDADE NATURAL)



A amplitude da maré varia de 0,5m (micro maré) no sul a 7m (macro maré) no norte, com máximo de 11m



Pequeno maremoto ou tsunami

Registo do marégrafo de Lagoa de 17 Fevereiro a 3 de Março 1969

DINÂMICAS: VARIAÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR (VARIABILIDADE NATURAL)

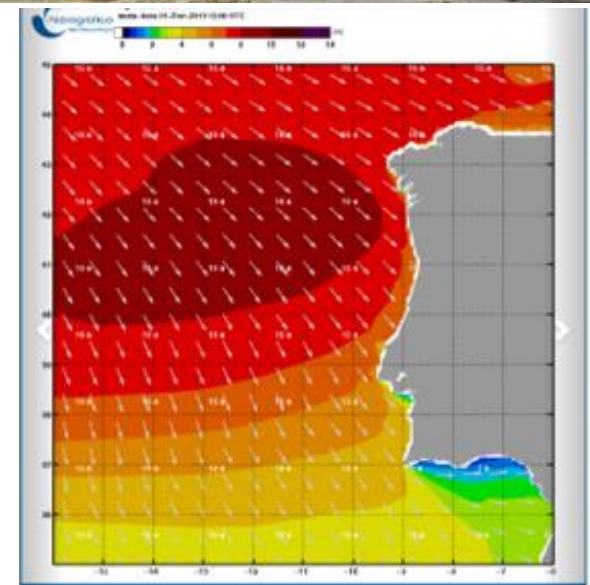
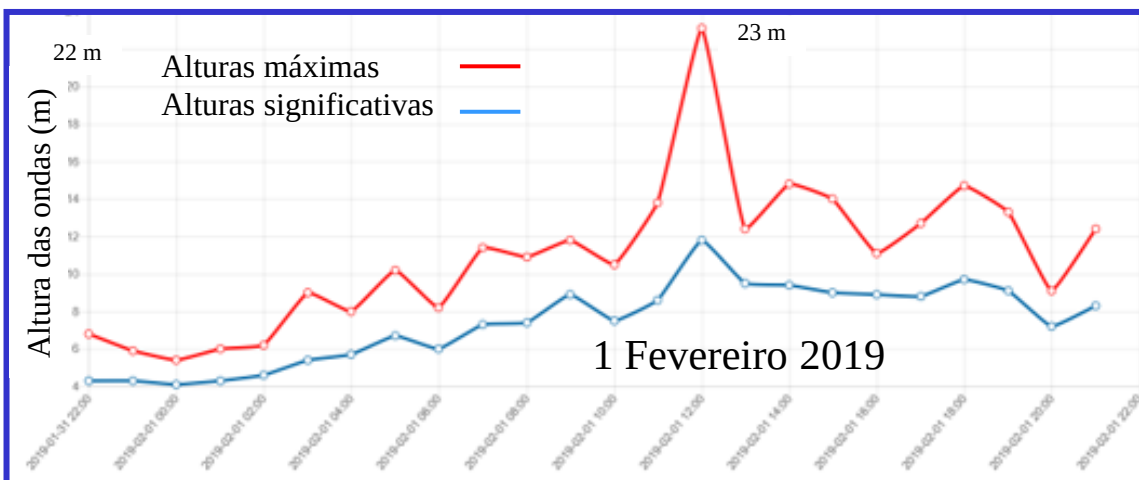
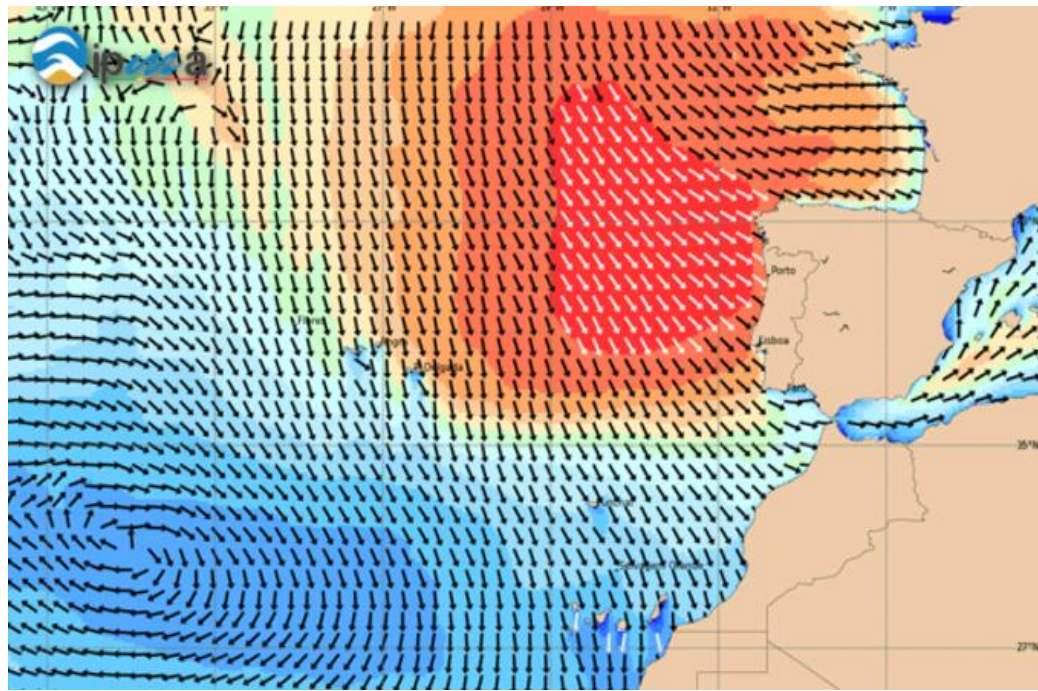
Entre as causas de variação de longo período do nível médio do mar, podem-se citar:

- movimento do eixo de rotação da Terra em relação à própria Terra (movimento de Chandler), com um período aproximado de 14 meses;
- ciclo nodal da Lua, com um período de 186 meses;
- ciclo das variações das manchas solares, aproximadamente com 11 a 13 anos;
- variação das condições meteorológicas médias, principalmente da pressão e regime dos ventos;
- variação da densidade da água do mar, na zona considerada;
- efeito dinâmico das correntes marítimas;
- movimentos isostáticos da crosta terrestre, provocando uma elevação ou abaixamento lento e gradual da costa, em certas zonas;
- fusão dos gelos acumulados nos continentes.

Como consequência:

- os níveis médios diários apresentam flutuações muito grandes. Os níveis médios mensais e anuais apresentam também, num mesmo local, flutuações de muitos centímetros;
- os níveis médios, num dado local, são influenciados pelos fenómenos astronómicos, condições oceanográficas e condições meteorológicas;

DINÂMICAS: AGITAÇÃO MARÍTIMA (ONDULAÇÃO, VAGAS,..)



DINÂMICAS: AGITAÇÃO MARÍTIMA LOCAL

Os valores locais da agitação (altura de onda, rumo e período) são influenciados pelas fronteiras sólidas naturais (fundos e margens, sedimentares ou rochosos) e fronteiras artificiais (quebramares e outras estruturas portuárias, estruturas de defesa costeira).

Ocorrem fenómenos locais de

- Empolamento
- Refracção
- Difracção
- Rebentação
- Reflexão
- Espraimento
- Refluxo
- Galgamento

Após o temporal....

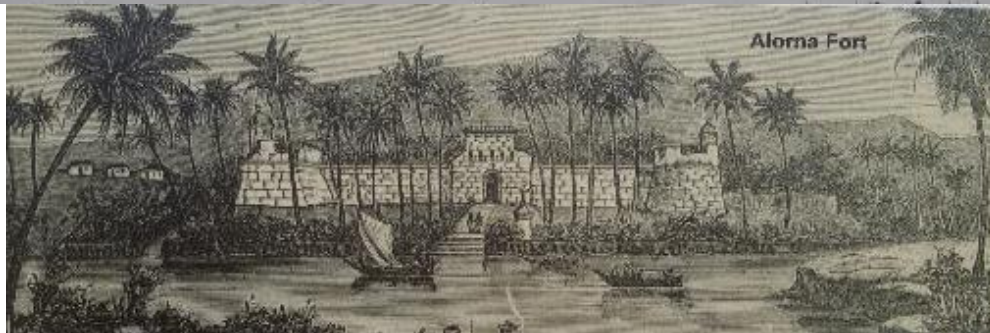


DINÂMICAS (históricas)



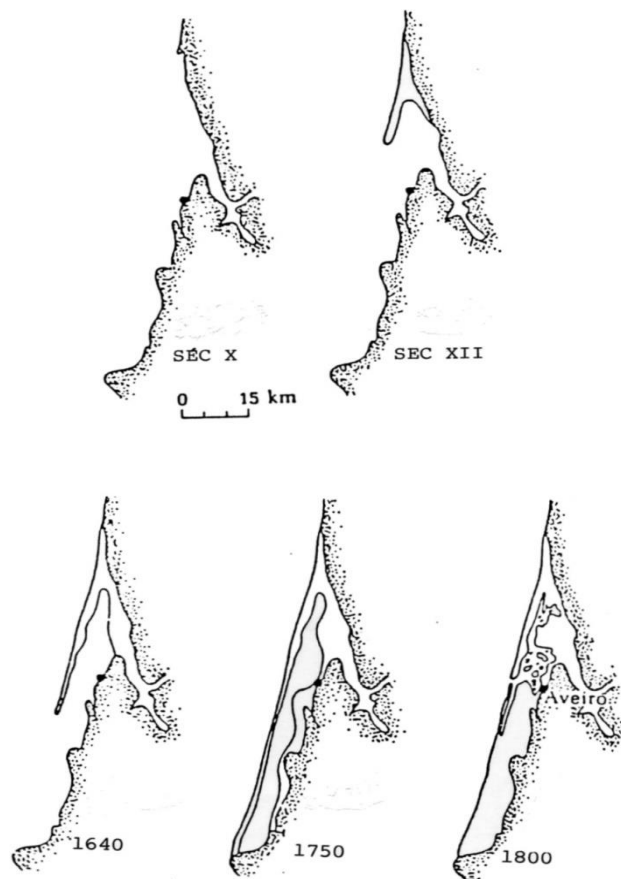
The Forts of Goa - Interpreting the forts & fortresses of Goa

The Portuguese forts due to the geographical and strategic locations have played an important role in the defense and maritime trade of Goa. It is believed that, there were around 40 forts in Goa which were built and re-built by the Portuguese for their protection. Among all these forts, Aguada fort is holding a unique place in the Portuguese history.

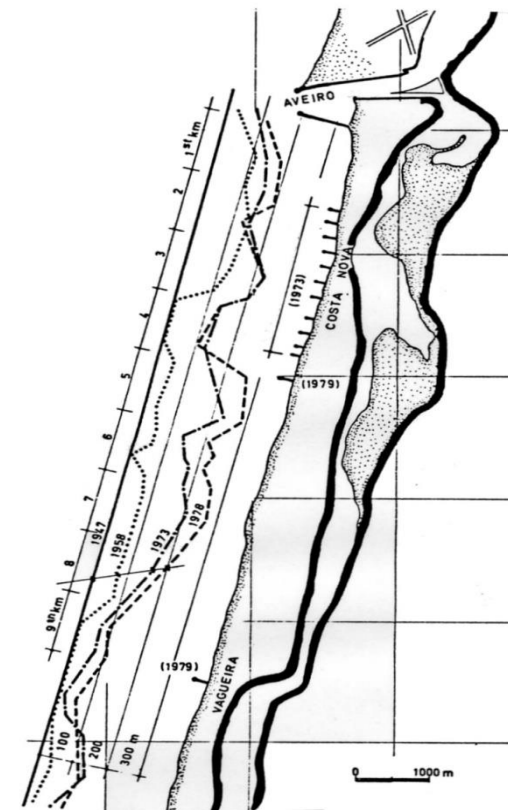
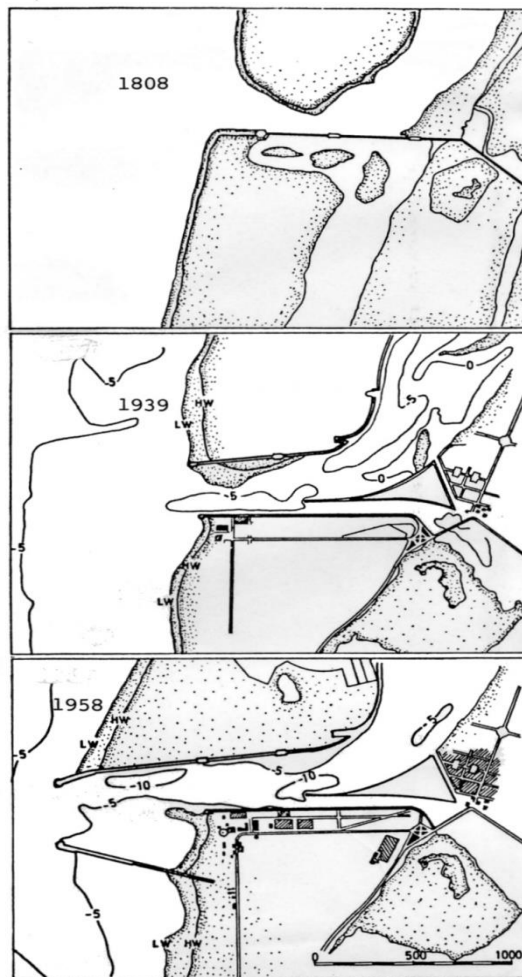


A “deslocalização” de Goa (1759-1843) está relacionada com questões de salubridade, aumento dos calados das embarcações e novas exigências em termos de defesa militar

DINÂMICAS: Os ecossistemas costeiros são naturalmente muito dinâmicos e o Homem tende a contrariar essa dinâmica



FORMAÇÃO DA LAGUNA DE AVEIRO



OBRAS NA BARRA DE AVEIRO
E EVOLUÇÃO LITORAL

Evoluções hidromorfológicas no sistema lagunar de Aveiro (escala de 1000 anos)
com acentuadas intervenções antrópicas na “barra” nos últimos 210 anos



DINÂMICAS: Importância das ESCALAS GEOGRÁFICAS E ESCALAS DO TEMPO na avaliação das dinâmicas

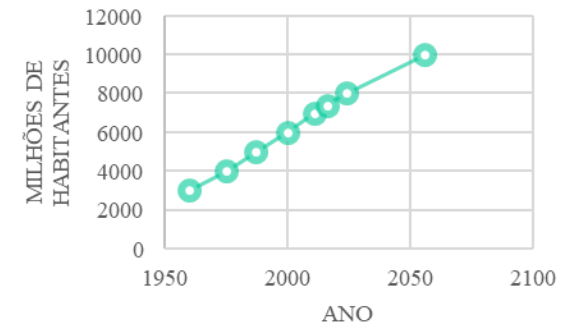
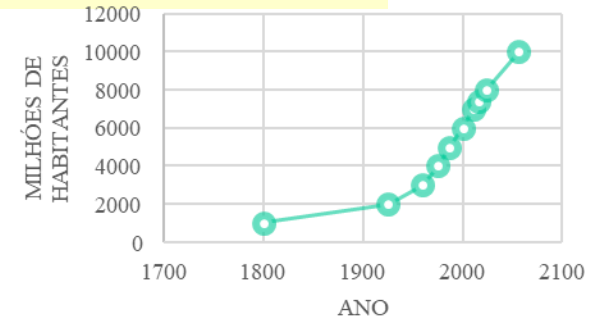
	horas	anos	décadas	séculos	milénios
10 m	curto termo				
1km		médio termo			
5 km					
10 km			longo termo		
100 km					
				muito longo termo	

DINÂMICAS DEMOGRÁFICAS

COMPETIÇÃO PELA UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS E RECURSOS

CRESCIMENTO POPULACIONAL

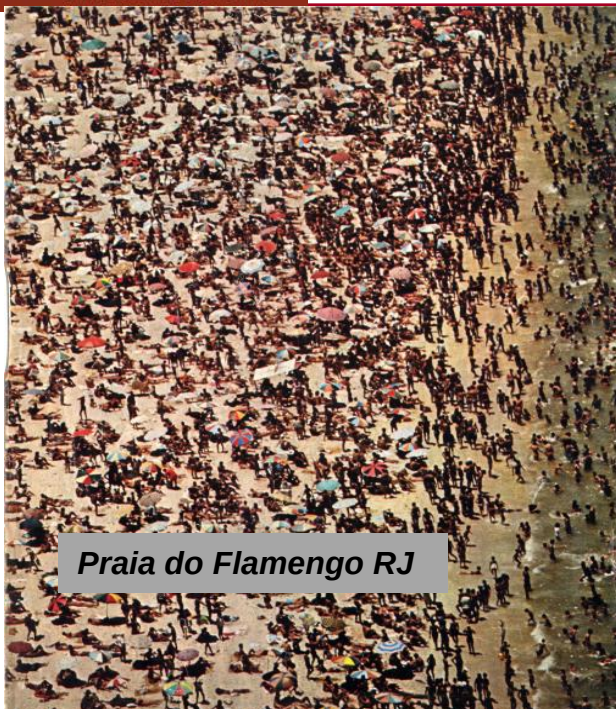
ano	milhões habitantes
-500	100
1600	500
1800	1000
1925	2000
1960	3000
1975	4000
1987	5000
2000	6000
2011	7000
2016	7400
2024	8000
2056	10000



De 3 000 milhões de habitantes para 10 000 milhões em cem anos!

NOVOS / (velhos) PROBLEMAS:

Ocupação de solos e de áreas em risco, mais água, mais alimentos e agricultura, mais construções, mais transportes, mais energia, mais competição, maior produção, mais emissões poluentes e resíduos, mais migrações, mais conflitos internacionais e locais, perda de valores naturais e biodiversidade, mais exigências em termos de saúde pública, educação e segurança



Praia do Flamengo RJ

DINÂMICAS DEMOGRÁFICAS, ECONÓMICAS

COMPETIÇÃO
PELA UTILIZAÇÃO
DE ESPAÇOS
E RECURSOS

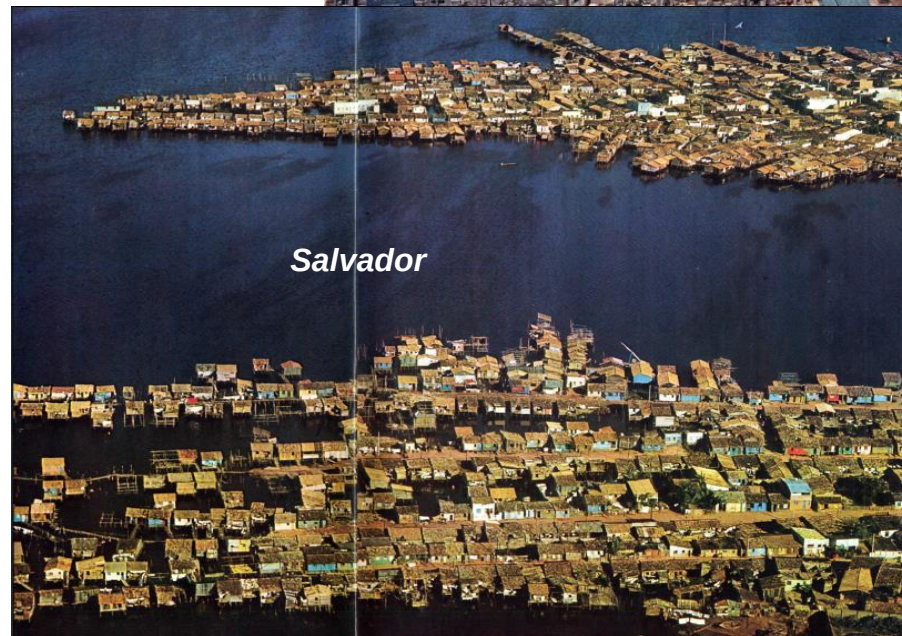
Revista "Realidade", abril 1972



Cemitério em São Paulo



*Aterros de lixo
em mangue,
Recife*



Salvador

Balneário Camboriu, Brasil (restinga)



*Ocupação humana ?
Alterações climáticas ?*

DINÂMICAS: Novas infraestruturas nas zonas costeiras:

(escalas de dezenas de anos)

Marginais urbanas, "promenades"

Zonas balneares

Acessos a praias (estradas, passadiços, ...)

Edifícios nas frentes costeiras

Hotéis

Parques de estacionamento

Campismo, caravanismo,...

Piscinas

Áreas de serviço

Marinas, docas de recreio

Canais de navegação

Aterros

Dragagens

Canalização de estuários e embocaduras

*Portos comerciais e industriais (quebramares,
cais, áreas de amarração, canais de navegação...)*

Estações de tratamento, emissários, plataformas eólicas...

*Exemplos de duas restingas com
dinâmicas naturais e de ocupação
humana muito diferentes*

Ria Formosa



Pode-se edificar em zonas costeiras DINÂMICAS porque se existirem problemas haverá sempre “soluções” de defesa costeira?

As estruturas de defesa costeira são vitais para a defesa dos aglomerados urbanos....

.....mas têm limitações funcionais e impactos negativos.

Necessitam de manutenção e requalificação.....

As opções a nível de ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO têm profundas implicações nas opções de defesa costeira.

Objetivos da proteção?
Eficácia?
Impactos?
Alternativas?



Restinga de Luanda, Angola

Novos projetos imobiliários ?
50 000 novos habitantes em
aterros no mar?



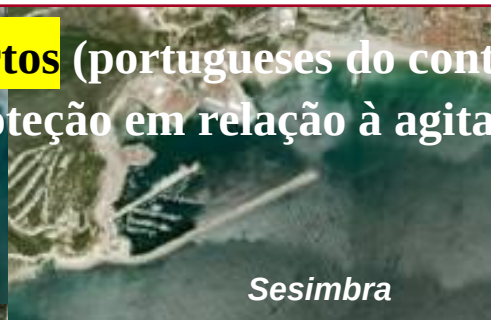
DINÂMICAS: Portos (portugueses do continente, dotados de quebramares de proteção em relação à agitação marítima)



Vila Praia de Âncora



Cascais



Sesimbra



Ericeira



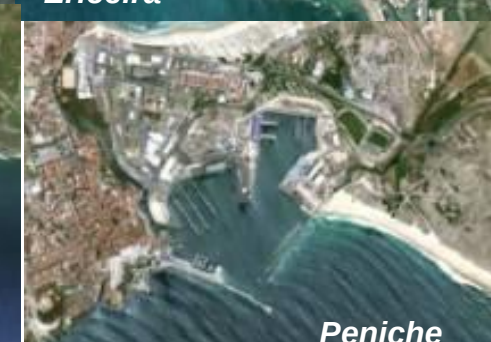
VIANA DO CASTELO



Oeiras



SINES



Peniche



Póvoa de
Varzim



Vilamoura



Portimão



Nazaré



LEIXÕES



Douro



AVEIRO



FIGUEIRA DA FOZ



Figueira da Foz

Ilha da Morraceira

Praia da Cova em erosão

*Praia da Figueira da Foz
em acreção*

O quebramar proporciona a
retenção de areias
transportadas pela corrente de
deriva litoral (obliquidade da
agitação)

Foz do Mondego. Modelo de fundo móvel (LNEC anos 60).

**DINÂMICAS: Impactos fisiográficos da construção de quebramares e
canais de navegação nos portos
(escalas de dezenas de anos)**

DINÂMICAS: Crescimento “dramático” dos transportes marítimos, do número e dimensões dos portos e dos navios



L.O.A.	284.58 m
L.B.P.	269.00 m
B	32.29 m
D	23.30 m
T	12.68 m
Deadweight	47763 tons
S.H.P.	2 x 20710 shp
V	21 knots
Containers Above Deck	722
Containers Below Deck	1924
Total Containers	2646
Displacement	69743 tons

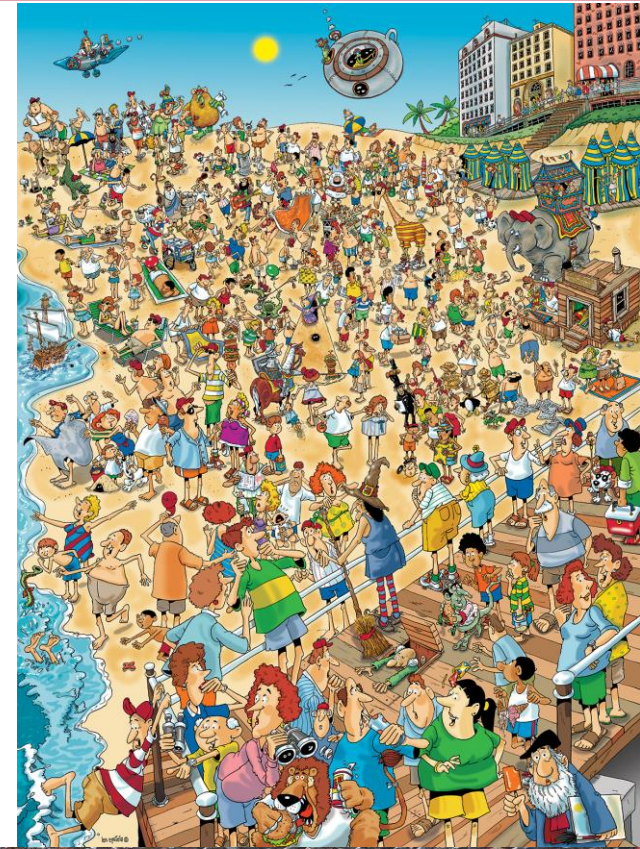
CONTAINERSHIP LARA		
1974	GENERAL ARRANGEMENT	
DESIGN: F. Veloso C. Marcolino	UNIVERSITY COLLEGE LONDON	



Geração	Designação	Comprimento [m]	Calado [m]	Capacidade [TEU]
1ª [1956-1970]	Converted Cargo Vessel	135-200	<9	500-800
2ª [1970-1980]	Cellular Containership	215	10	1 000-2 500
3ª [1980-1988]	Panamax Class	250-290	11-12	3 000-4 000
4ª [1988-2000]	PostPanamax	275-305	11-13	4 000-5 000
5ª [2000-2005]	PostPanamax Plus	335	13-14	5 000-8 000
6ª [2006-presente]	New Panamax	397	15,5	11 000-14 500

EVOLUÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS NAVIOS PORTACONTENEDORES

DINÂMICAS: TURISMO DE MASSAS



DINÂMICAS: TURISMO DE MASSAS

Arrumador de turistas



Reprinted from Funny Times / PO Box 18530 / Cleveland Hts. OH 44118



PLANOS DE PRAIA

Designação da Praia	
Praia da Fontinha e Porto de Cima	PM10

Tipologia	Capacidade de carga da praia
Tipo I - Praia urbana	3267 utentes
Área Útil Balnear (AUB)	Estacionamento
32.673,1 m ²	4.388 m ² (175 lugares)
Acesso pedestral principal	Acesso viário
Em rampa, pavimentado	pavimentado
Existência de faixa de risco	
Sim	Risco de erosão costeira Risco de galgamentos e inundações costeiras



Programa base das intervenções

- Requalificação do apoio existente junto ao Hotel Torre Prai
- Requalificação do Porto Santo Beach Club como EAP;
- Instalação de 1 APS - considerando a proximidade do núcleo dos EAP previstos serão suficientes; contudo, com base na extensão do areal, admite-se a eventual necessidade de ins desde que localizado entre os dois EAP, dependendo da est
- Regularização do parque de estacionamento existente;
- Reabilitação urbana da área adjacente à central de dessalin urbana implicando um conjunto de intervenções tais como eventual de algumas edificações existentes, reorganização e requalific
- Contenção das edificações existentes;
- Reposição do cordão dunar;
- Alimentação artificial da praia
- Delimitação das zonas de apoio balnear (ZAB10, ZAB11 e ZAB

O que fazer?

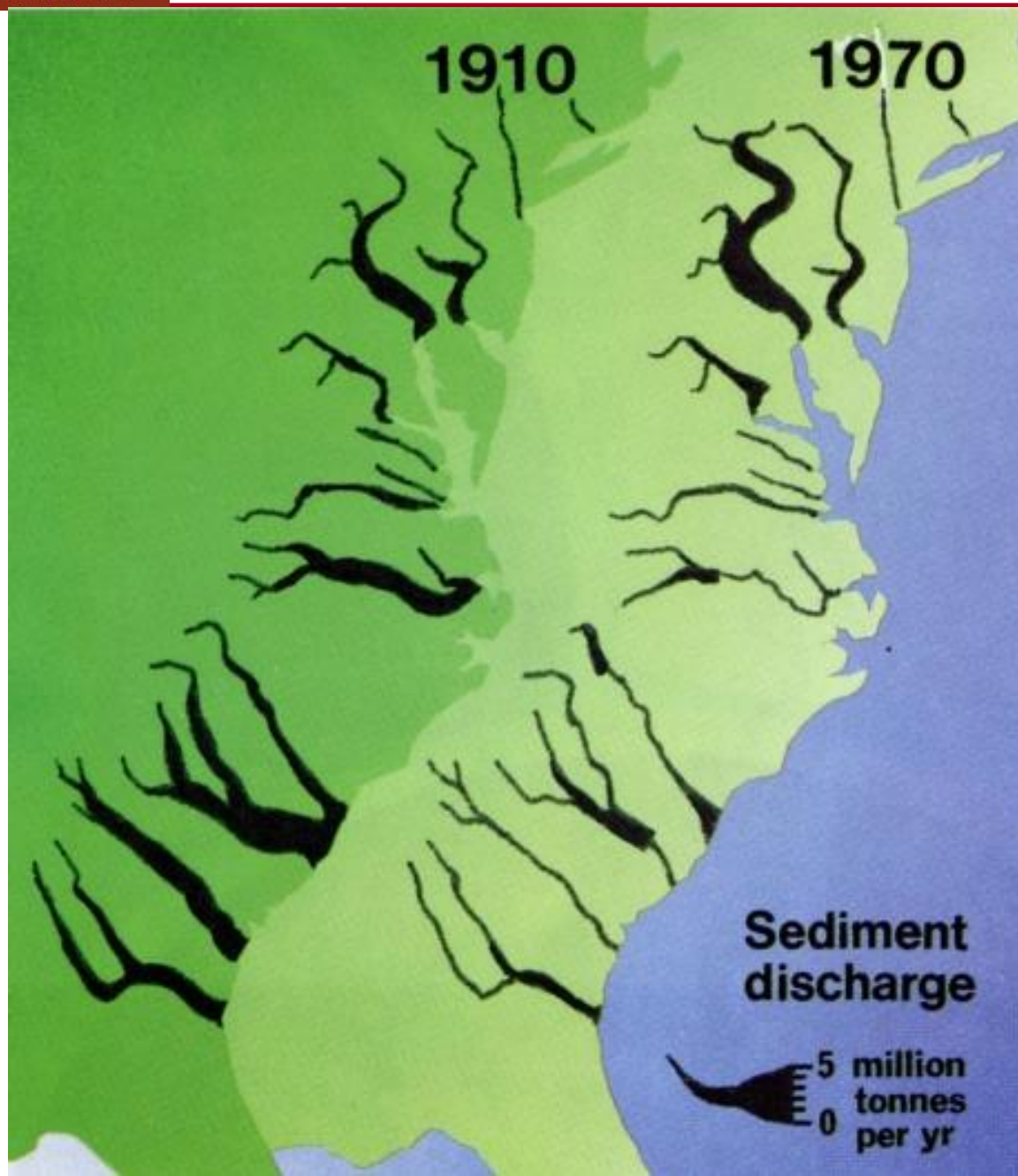


Proposta de nova designação	Tipologia de praia		Plano de Praia
Praia da Ponta da Calheta	III	Seminatural	PP01
Praia da Encruzilhada Sul	V	c/ uso restrito	-
Praia da Encruzilhada	IV	Natural	PP01
Praia da Lagoa Poente	V	c/ uso restrito	-
Praia da Lagoa Nascente	IV	Natural	PP02
Praia do Combro	V	c/ uso restrito	-
Praia do Cabeço da Ponta	III	Seminatural	PP02
Praia dos Carriços	IV	Natural	PP03
Praia do Ribeiro Salgado	III	Seminatural	PP03
Praia do Ribeiro Cochino	II	Periurbana	PP04
Praia das Pedras Pretas Poente	III	Seminatural	PP04
Praia das Pedras Pretas Nascente	II	Periurbana	PP04
Praia da Fontinha e Porto de Cima	I	Urbana	PP05
Praia do Vale do Touro e Penedo	III	Seminatural	PP06
Praia dos Cabeços Pretos	V	c/ uso restrito	-
Praia do Porto de Abrigo	III	Seminatural	PP07
Praia do Penedo do Sono	III	Seminatural	PP08
Praia do Porto dos Frades	V	c/ uso restrito	-
Praia do Porto das Salemas	V	c/ uso restrito	-
Praia do Zimbralinho	V	c/ uso restrito	-

DINÂMICAS ANTROPOGÉNICAS **com implicações nos SISTEMAS COSTEIROS**

- *Existência de aglomerados edificados em zonas de risco (inundações)*
- *Elevada pressão social para construção em zonas sensíveis e de risco*
- *Artificialização e degradação de paisagens naturais*
- *Conflitos de usos e atividades.*
- *(Saneamento básico e abastecimento público deficientes ou inexistentes)*
- *Emissões, poluição hídrica, resíduos sólidos.*
- *Excessiva exploração de recursos*
- *Pobreza, guerras civis, explosão populacional, migrações*
- *Perceção social de curto termo versus fenómenos naturais com escalas de segundos a milhares de anos*
- *(In)capacidade de previsão a médio e longo termo*
- *Restrições financeiras. Intervenções de emergência*
- *Dificuldade / incapacidade de implementação de planos e soluções*
- *Mediatismo, perceção social versus avaliação científica, agendas políticas*





DINÂMICAS:

alterações a nível de

bacias hidrográficas

(escalas de dezenas de anos)

**COM IMPACTOS NAS ZONAS
COSTEIRAS E NOS FENÓMENOS
EROSIVOS:**

- EDIFICAÇÃO
- INFRAESTRUTURAS
- IMPERMEABILIZAÇÃO
- REGULARIZAÇÃO DE MARGENS
- COBERTO VEGETAL
- REGIMES E EXTREMOS DE CAUDAIS, VELOCIDADES E NÍVEIS DE ÁGUA
- MOVIMENTO DE SOLOS
- TAXAS EROÇÃO / SEDIMENTAÇÃO
- EXTRAÇÃO DE SEDIMENTOS
- BALANÇOS SEDIMENTARES
- ECOSSISTEMAS HÍDRICOS
- ECOSSISTEMAS DE TRANSIÇÃO

NARRATIVAS

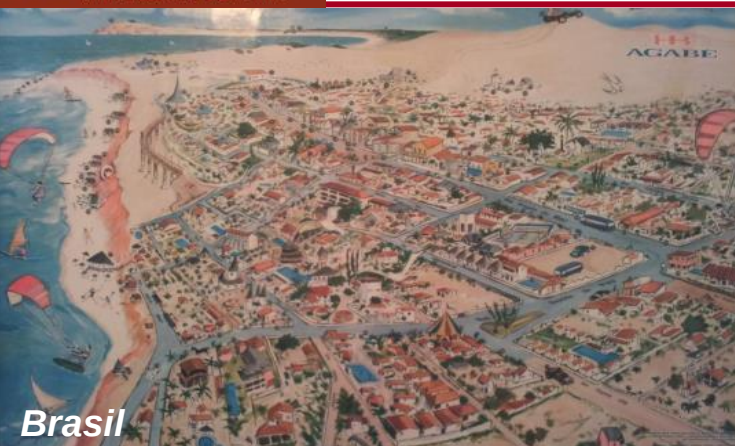
de ações interligadas que envolvem:

- personagens (com quem?)
- tempo (quando?)
- espaço (onde?)
- causas (por quê?)
- modos (como?)
- conflitos (entre o quê?)
- consequências (quais?)



A NARRATIVA DOS PARAÍÇOS





**MUITAS
OUTRAS
VISÕES,
PERSPECTIVAS,
NARRATIVAS**



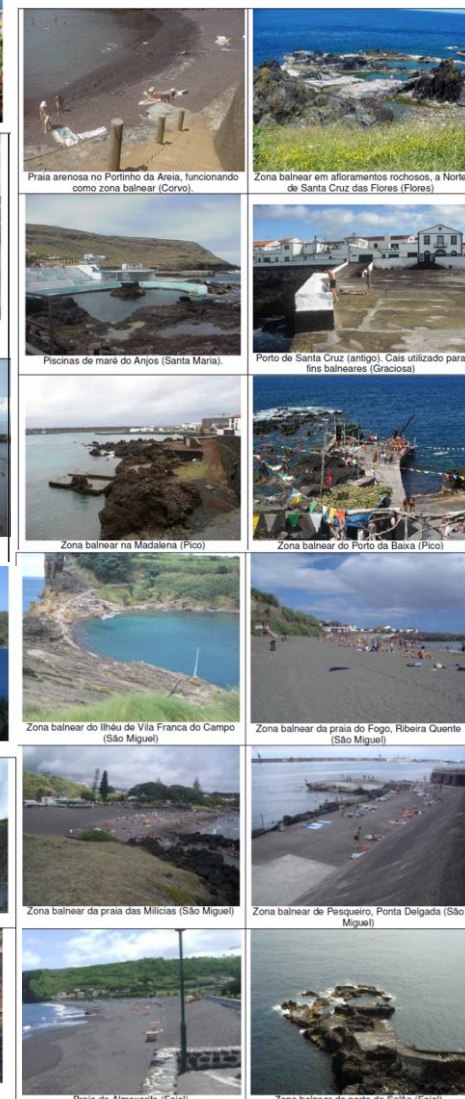
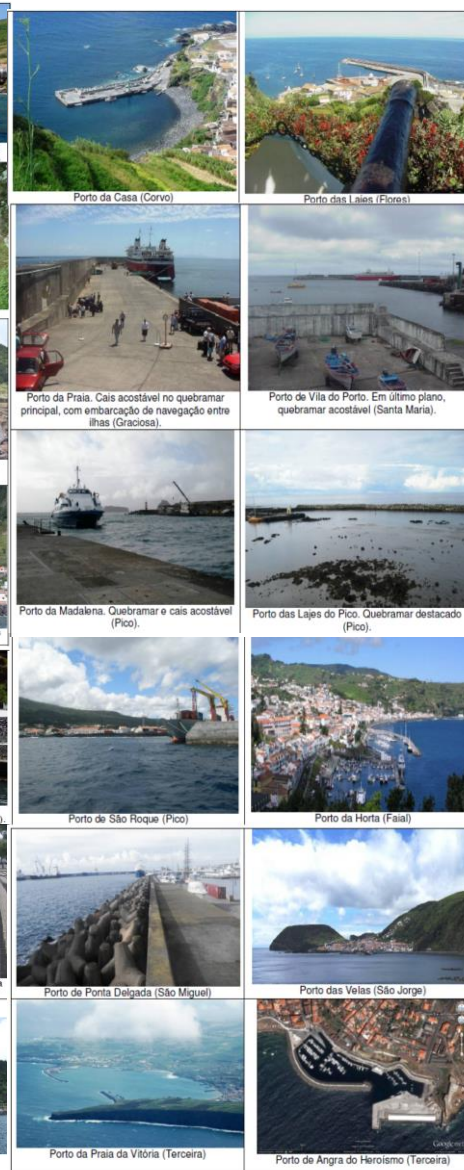
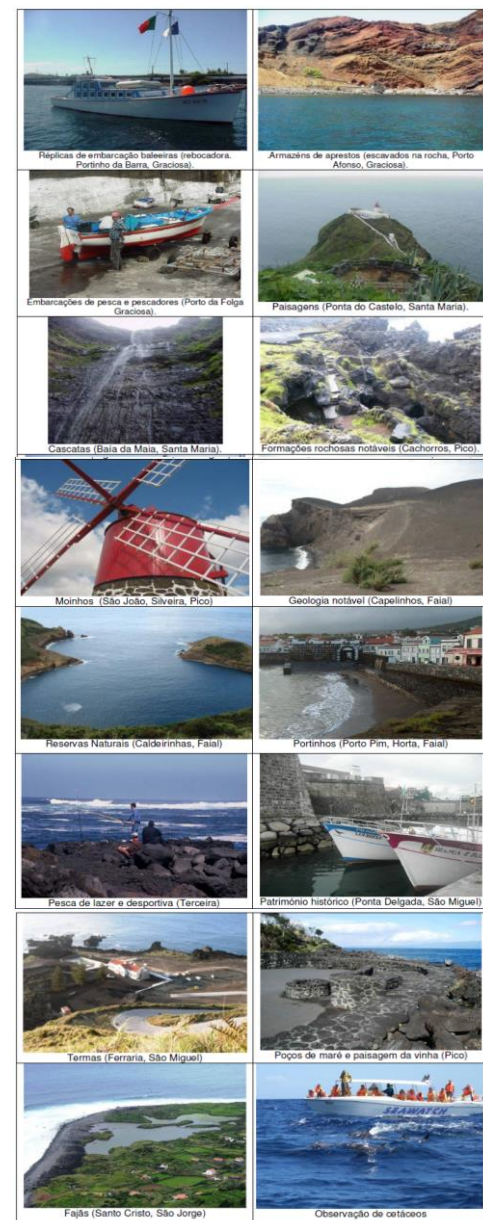
Património natural e edificado

Áreas em risco e estruturas de defesa costeira

Portos e portinhos

MUITAS NARRATIVAS PARA OS AÇORES

Zonas balneares

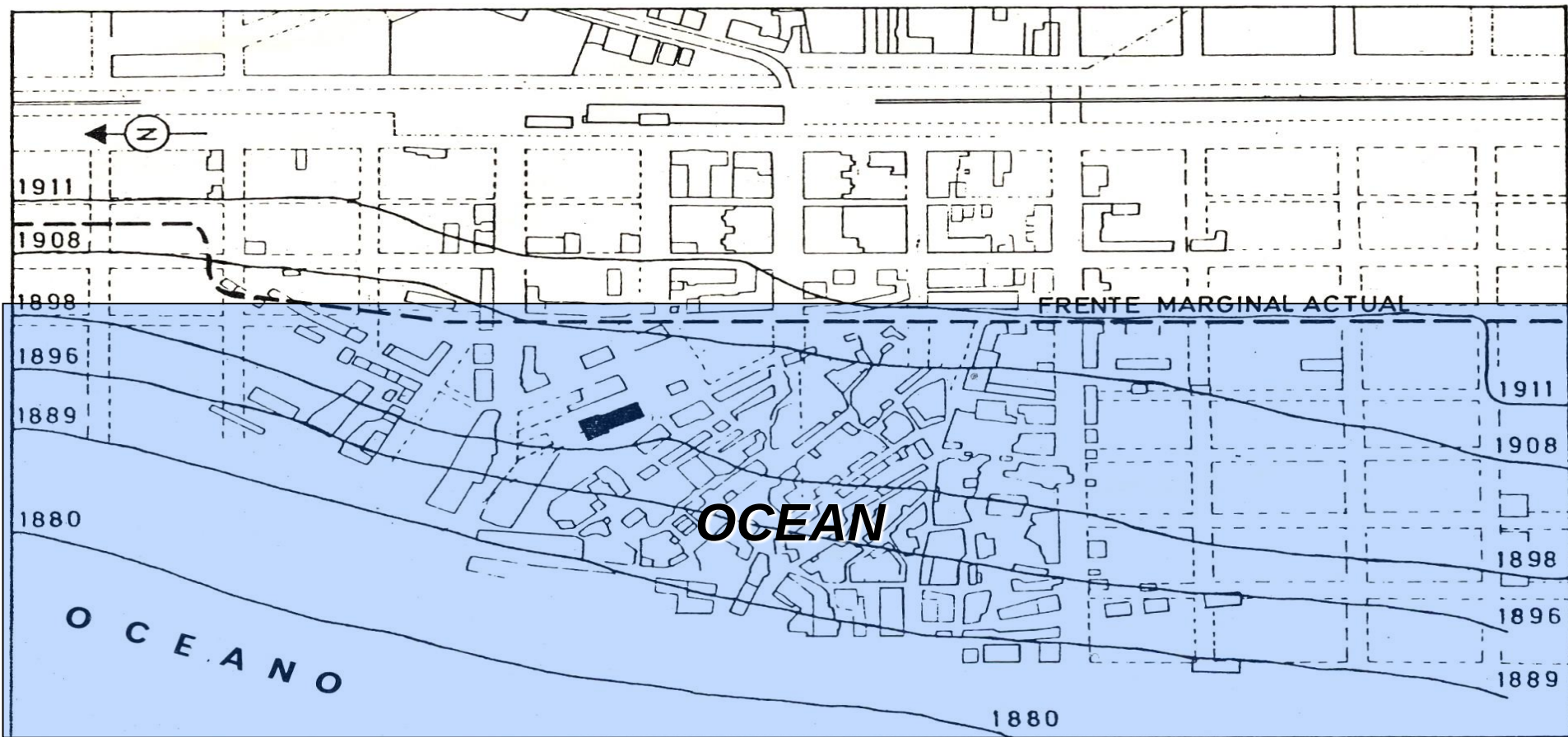




MUITAS NARRATIVAS PARA A A.M. PORTO







**A
NARRATIVA
PARA
ESPINHO**

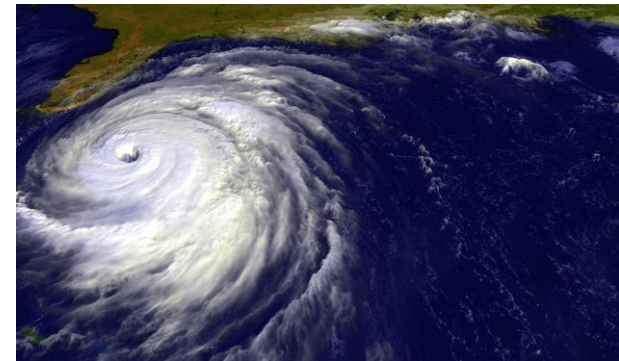
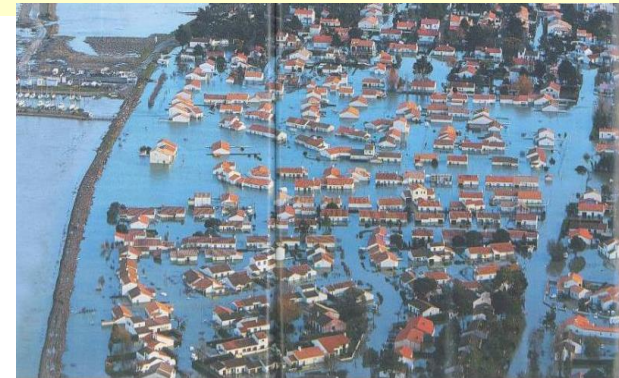
- 1869 – 1874 populações recuam as construções 95 m
- 1889 e 1891 20 construções destruídas
- 1896 40 construções destruídas
- 1905 70 famílias afetadas
- 1909 construção de 354 m de “muralha”
- 1910 “muralha” parcialmente destruída
- 1911 “muralha” reconstruída e novamente destruída
- 1911 pela primeira vez foram construídos dois esporões, em madeira
- 1912 200 edificações atingidas
- esporão norte de Espinho (1918 / 1981/83; 350 m)**
- esporão sul de Espinho (1981/83; 400 m)**



RISCOS **DINÂMICAS NATURAIS** ↔ **VULNERABILIDADES** **ATIVIDADES / OCUPAÇÃO HUMANA** ↔ **RISCOS NATURAIS POTENCIAIS**

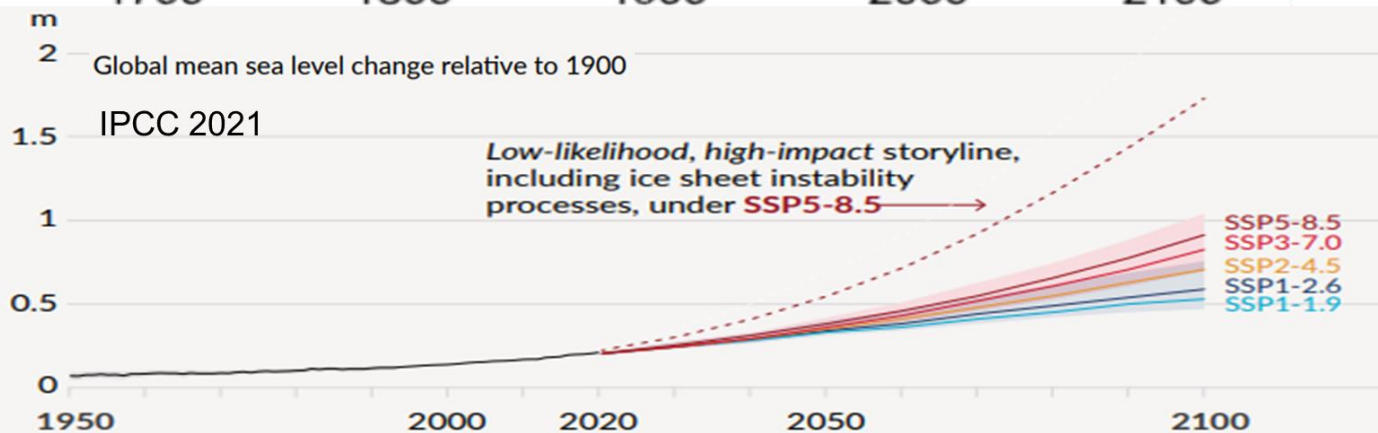
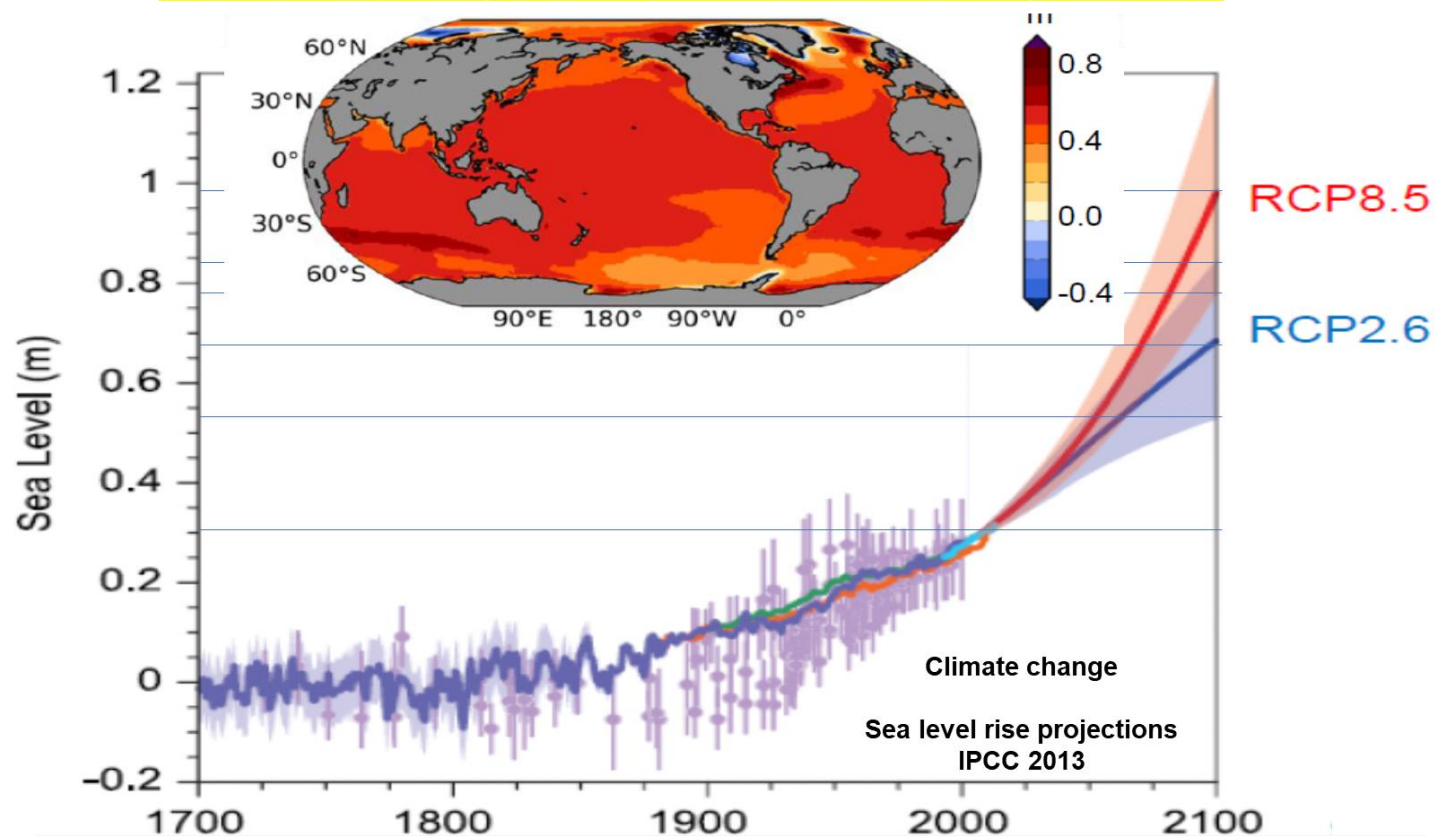
ASSOCIÁVEIS A:

- *Tempestades (precipitação, neve, granizo, trovoadas, ventos, agitação marítima, marés),*
 - *Variações de nível de água nos sistemas hídricos,*
 - *Galgamentos e inundações,*
 - *Secas, escassez de água,*
 - *Perdas sedimentares (erosão) e acumulações,*
 - *Instabilidade de encostas, arribas, vertentes*
 - *Atividade sísmica,*
 - *Maremotos (tsunamis),*
 - *Erupções vulcânicas*
- *Mortes e ferimentos,*
 - *Alterações e perdas de território,*
 - *Destruição e danos no edificado,*
 - *Perdas e alterações nas atividades económicas,*
 - *Alterações de habitat,*
 - *Perdas de biodiversidade.*



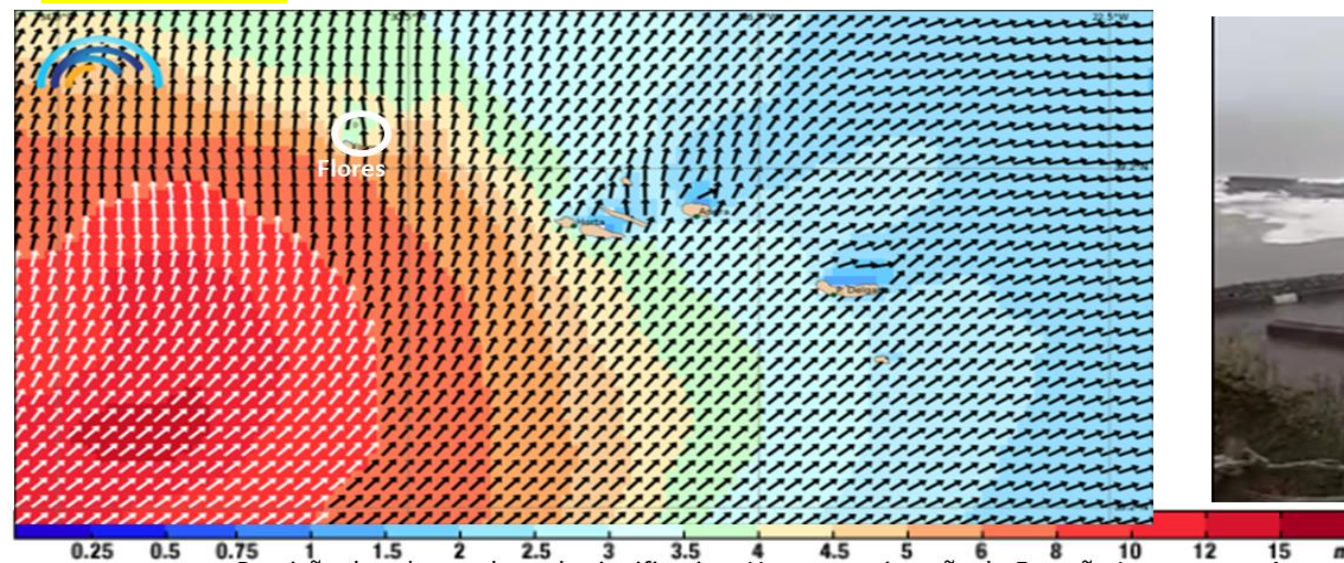
Cenários de subida generalizada do nível médio das águas do mar

RISCOS



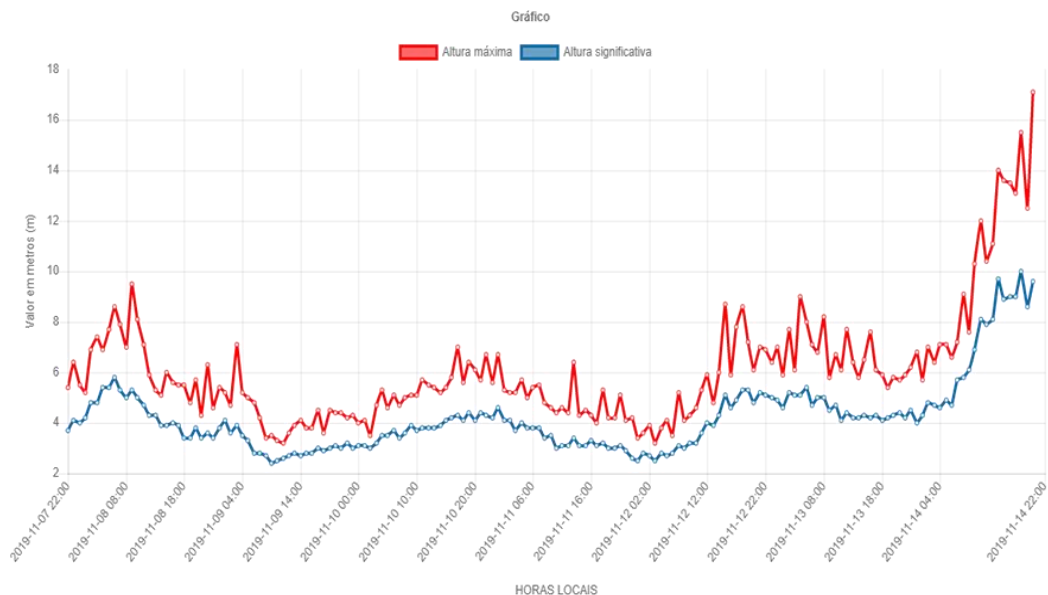
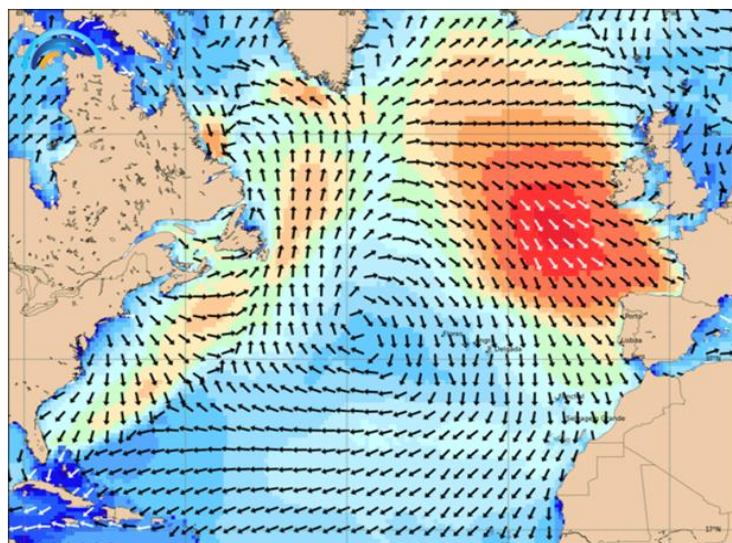
RISCOS

Cenários de alteração de trajetórias de temporais



Previsão das alturas de onda significativas H_s na aproximação do Furacão Lorenzo aos Açores (0 h, 2 outubro 2019, IPMA)

Furacões? Tempestades tropicais?



RISCOS ASSOCIADOS A NOVAS TIPOLOGIAS DE OCUPAÇÃO HUMANA

Fevereiro 2010

TERRENOS TRADICIONALMENTE AGRÍCOLAS
CONVERTIDOS EM ÁREAS HABITACIONAIS E
TURISMO NÁUTICO

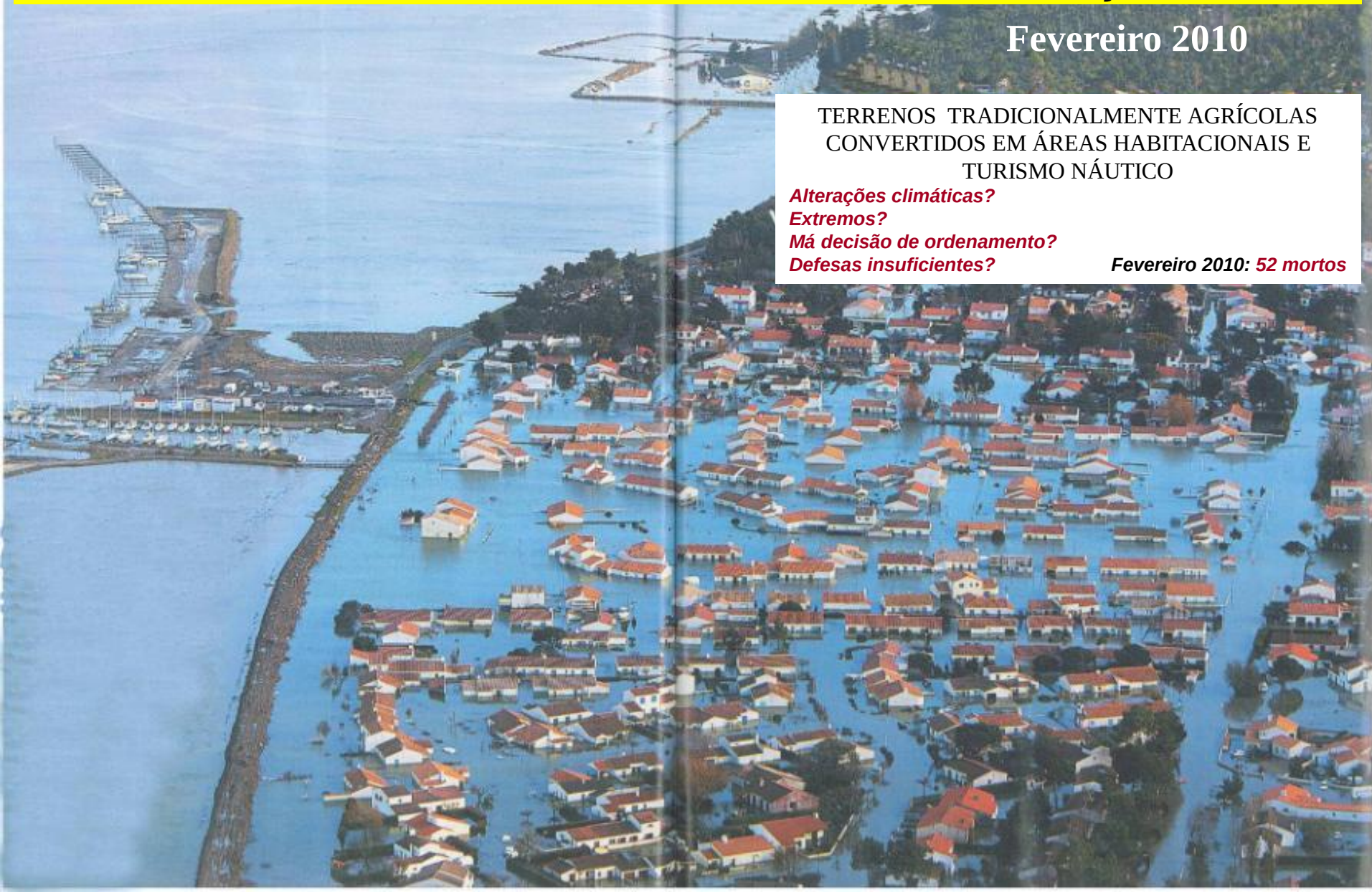
Alterações climáticas?

Extremos?

Má decisão de ordenamento?

Defesas insuficientes?

Fevereiro 2010: 52 mortos



RISCOS E VULNERABILIDADE COSTEIRA

Proteção civil

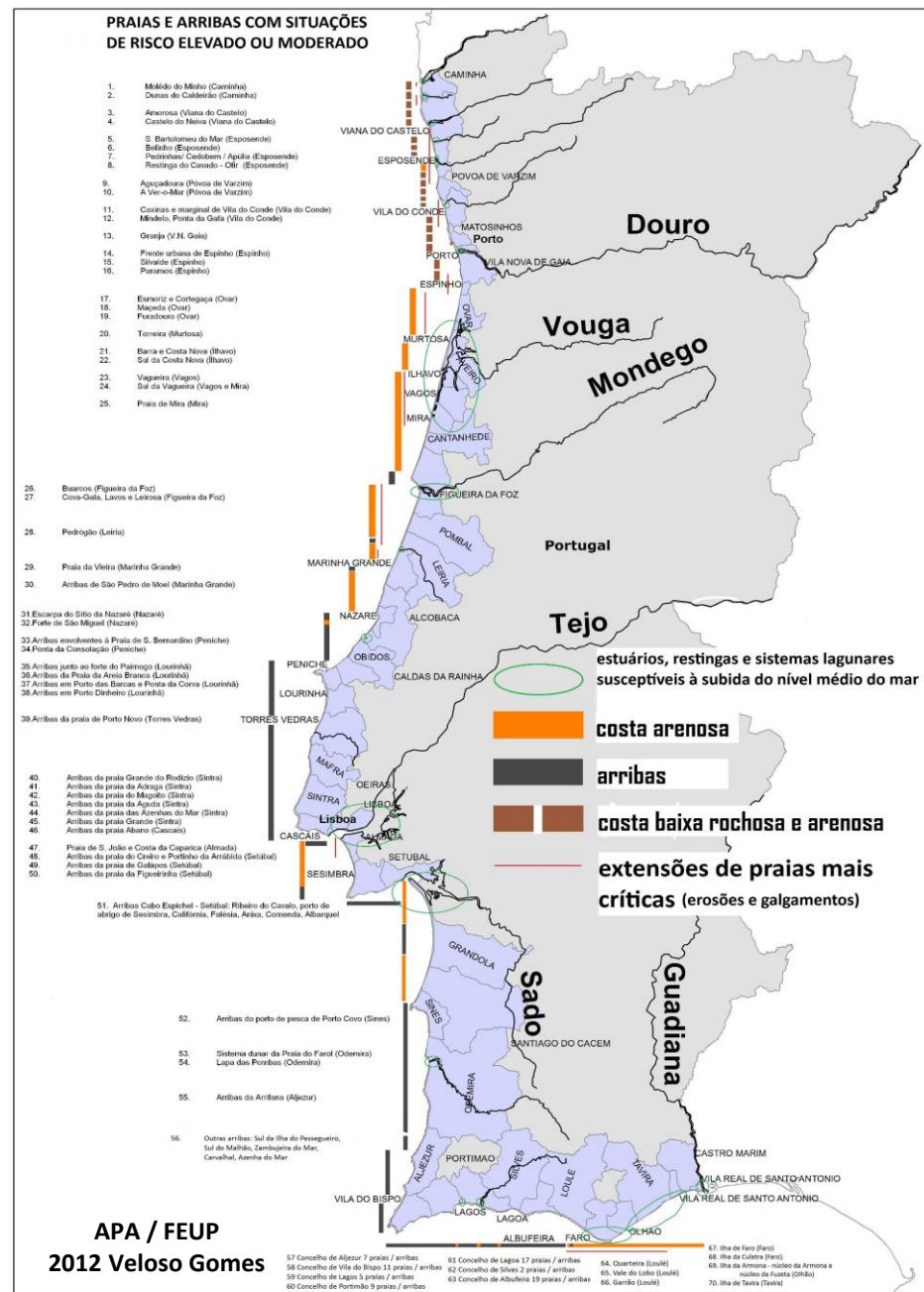
Vulnerabilidade (física)	Grau estimado de dano ou de perda de um elemento ou sistema exposto a um perigo específico, após o impacto de uma determinada ação ou processo perigoso. Escala de 0 (ausência de danos) a 1 (perda total do bem exposto).
Vulnerabilidade (social)	Deficiente capacidade social, económica ou ambiental, associada a uma comunidade, para antecipar, preparar defesas, resistir e recuperar relativamente à ocorrência de um desastre.
Susceptibilidade	Propensão ou grau de possibilidade para um determinado sistema ser atingido e afetado por um perigo identificado e caracterizado.
Severidade	Capacidade de um processo ou ação perigosa para provocar danos num sistema recetor em função da respetiva magnitude, intensidade ou parâmetro (s) característico (s) equivalente (s).
Risco	Conceito com diversas dimensões e definições. Na respetiva dimensão técnica e quantitativa, o risco pode ser definido como o valor expectável das consequências de um acontecimento ou processo (perigoso) possível mas com ocorrência incerta: <i>Risco = Probabilidade do acontecimento × Consequências.</i>
Perigo	Processo ou ação suscetível de provocar danos ou perdas.
Perigosidade	Probabilidade de ocorrência de um processo ou ação perigosa com uma determinada severidade, num determinado período de tempo e localização espacial.
Ameaça	Evento adverso com capacidade para originar um acidente grave ou desastre.

AS ÁREAS MAIS CRÍTICAS EM
TERMOS DE VULNERABILIDADE E
RISCO ESTÃO IDENTIFICADAS

A MONITORIZAÇÃO É ESSENCIAL.

DEVERÁ SER UM PROCESSO
PROGRAMADO, CONTÍNUO.

UMA INSUFICIENTE MONITORIZAÇÃO
NÃO DEVE OBSTAR TOMADAS DE
DECISÃO A NÍVEL PREVENTIVO.



RISCOS (outros riscos...)

Excessiva exposição solar...



(alguns dos) MITOS

1. É possível “resolver” “definitivamente” um “problema” ou os “problemas” nas Zonas Costeiras
2. Manuais / fórmulas / modelos permitem prever e projetar, com um elevado grau de confiança, a evolução dos sistemas costeiros
3. As “soluções de engenharia pesada” são as principais responsáveis pelos problemas de erosão
4. As alterações climáticas são responsáveis por todos os “problemas”
5. A “retirada planeada” de aglomerados urbanos em situação de risco é uma opção que “deveria ser adotada de uma forma generalizada poupando muito dinheiro aos contribuintes”. “Deve-se deixar o mar avançar”. A “solução está na demolição de habitações”.

(alguns dos) MITOS (continuação)

6. *É possível “evitar definitivamente” o galgamento de marginais urbanas muito expostas.*
7. *Depositar areias (incluindo as areias dragadas nos portos) nas praias “é deitar fora o dinheiro dos contribuintes” / é “uma solução perfeita”.*
8. *“Soluções de defesa afastadas da costa é que devem ser adotadas”. “Quebramares destacados resolveriam os problemas”.*
9. *Se existir comunicação com grupos sociais em conflito de “interesses” é possível satisfazer / conciliar todos os “interesses”.*
10. *Devem adotar-se “soluções inovadoras para a redução do risco costeiro de galgamento, inundação e erosão, em especial por meio da engenharia ecológica” (em frentes edificadas em faixas de risco?)*
11. *Pode-se edificar em zonas costeiras dinâmicas porque se existirem problemas haverá sempre “soluções” de defesa costeira.*

Depositar areias nas praias (incluindo as areias dragadas nos portos) é:

- “deitar fora o dinheiro dos contribuintes” ?
- “solução perfeita...”?



1922



1969-1970

Uma intervenção de sucesso, a uma escala mundial, com estudos elaborados no LNEC (Vera Cruz, Barceló, Castanho)



Aumento da largura da praia e via marginal de 50 a 55 m para 140 a 145 m;
Aumento da largura da via de circulação, passeios, separador central para 52.5 m.

*Depositar areias nas praias **emersas** (incluindo as areias dragadas nos portos) é:*

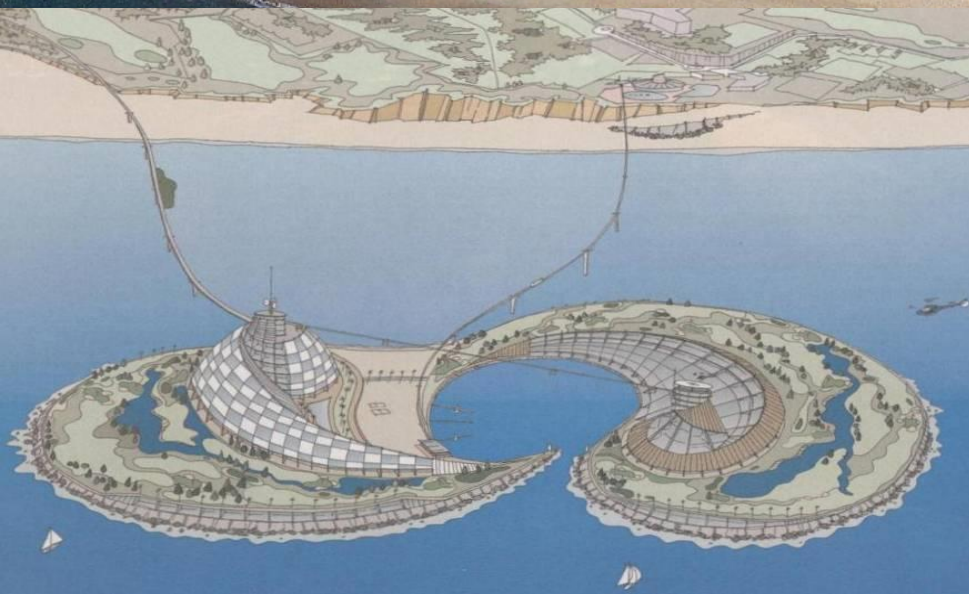
- “deitar fora o dinheiro dos contribuintes” ?
- “solução perfeita...”?

*Costa da Caparica
(0.5 Mm³ 2007;
1Mm³ 2008;
1Mm³ 2009;
1Mm³ 2014)*



- *Praia da Rocha (1970, 0.9 Mm³; 1983, 0.1 Mm³)*
- *Praia do Vau / Três Castelos (1983, 0.4 Mm³;
1996, 0.64 Mm³; 1998, 0.51 Mm³)*
- *Matosinhos (1993 / 99, 1.9 Mm³,)*
- *Quarteira / Vale do Lobo / Vale do Garrão (2010,
1.25 Mm³)*
- *Vilamoura, Albufeira (2011, 0.6 Mm³)*
- *.....*

Se existir comunicação com grupos sociais em conflito de “interesses” é possível satisfazer / conciliar todos os “interesses”?



Ilha artificial para proteger Vale do Lobo da erosão costeira?

Encenação imobiliária? Design??

DESAFIOS

Chegada de portugueses a Macau.
Um desafio à escala civilizacional

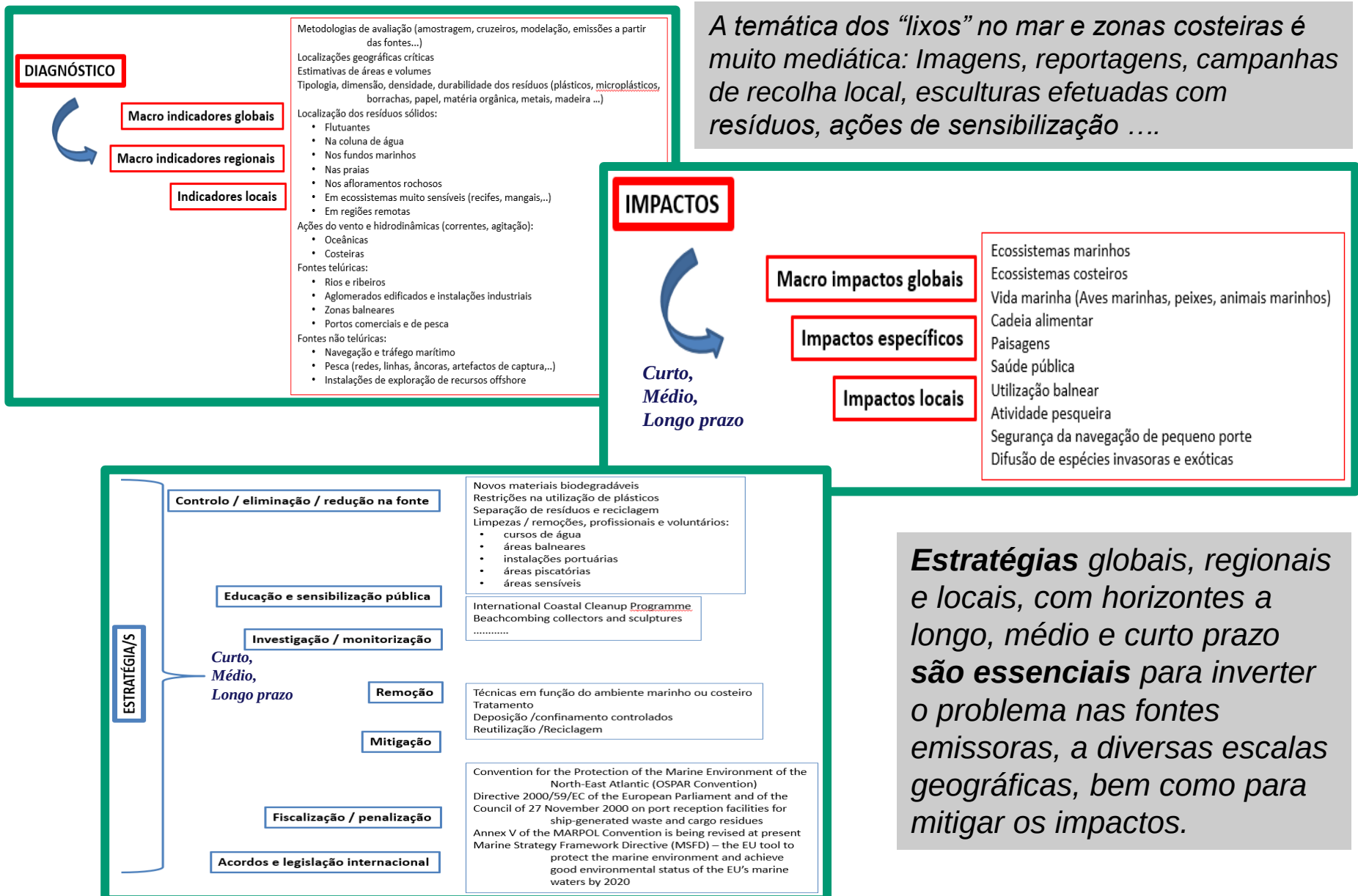


DESAFIOS: RESÍDUOS SÓLIDOS NOS OCEANOS E ZONAS COSTEIRAS



Praia no Cacau, a norte de Luanda

DESAFIOS: RESÍDUOS SÓLIDOS NOS OCEANOS E ZONAS COSTEIRAS



A temática dos “lixos” no mar e zonas costeiras é muito mediática: Imagens, reportagens, campanhas de recolha local, esculturas efetuadas com resíduos, ações de sensibilização

Estratégias globais, regionais e locais, com horizontes a longo, médio e curto prazo são essenciais para inverter o problema nas fontes emissoras, a diversas escalas geográficas, bem como para mitigar os impactos.

DESAFIOS

- Interação entre diversas Áreas Disciplinares
- Comunicação com Grupos Sociais em Conflito de interesses
- Aperfeiçoamento das “Ferramentas” de Projeto / Previsão
- Projeções a Médio e Longo Prazo com base em Cenários de Alterações climáticas / Variabilidade climática / Ações antropogénicas
- As Zonas Costeiras muito previsivelmente serão cada vez mais afetadas por fenómenos extremos. Previsão e Gestão de Riscos
- Planeamento Estratégico / Ordenamento do Território / Planeamento Adaptativo
- Trabalhar com base em “Cenários” (físicos, extremos, socioeconómicos)
- Avaliações Custo / Benefício, Custo / Eficácia. Análises Multicritério
- Aposta em Medidas “Preventivas”
- Otimização de Medidas “Curativas”

DESAFIOS



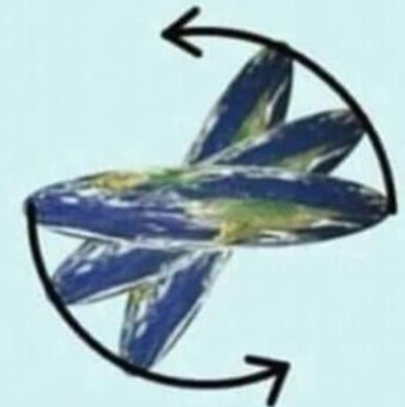
*Recentes avanços científicos espetaculares !....
(robótica, satélites, modelos,*

...mas continua a existir obscurantismo....

A TERRA É PLANA.



**SÓ QUE GIRA
MUITO RÁPIDO**



**DANDO A ILUSÃO
QUE É REDONDA**



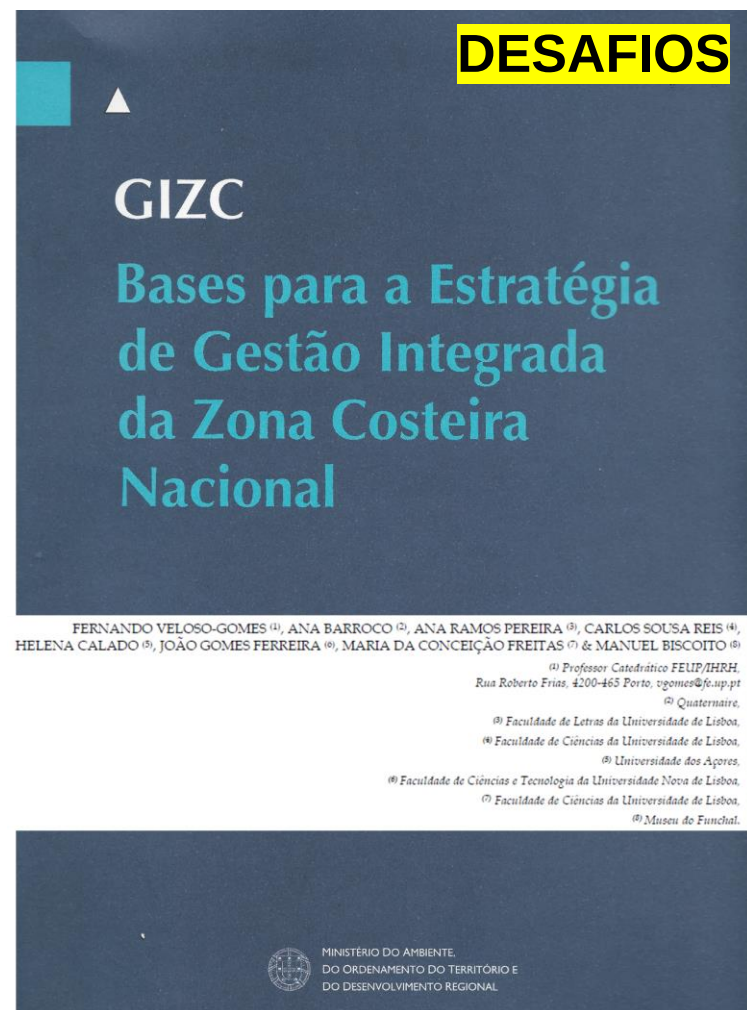
DESAFIOS

- Uma adequada Gestão do Domínio Hídrico. Operacionalização de entidades gestoras dos sistemas costeiros, recursos humanos, técnicos e financeiros, com uma estratégia (objetivos, programas, projetos e monitorização)
- Uma Visão Prospetiva de novos usos, atividades e atores
- O Controlo da Edificabilidade em áreas vulneráveis às ações diretas e indiretas do mar e aos escoamentos hídricos
- O respeito pela Diversidade das Paisagens e Ambientes costeiros, a sua preservação e requalificação
- A Requalificação dos Ecossistemas lagunares, a salvaguarda de uma boa qualidade ecológica, um maior usufruto do sistema hídrico com minimização de impactes, a proteção da biodiversidade
- A Requalificação dos Espaços Edificados, a promoção do Património Edificado e Cultural
- O Aprofundamento do Conhecimento dos ecossistemas e dos impactos cumulativos
- A melhoria da situação Socioeconómica das Populações interagindo com os ecossistemas que as acolhe

CONSIDERAÇÕES SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DA ENGIZC (2021)

Ver poster

A Estratégia Nacional para a Gestão Integrada das Zonas Costeiras (2009), como estratégia integradora de todas as políticas para as zonas costeiras, necessita de ser atualizada.



Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira

Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2009

Diário da República, 1.ª série—N.º 174—8 de Setembro de 2009

DESAFIOS: PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIMENTOS (PNI 2030)

Análise da área do Ambiente. Subsetor Proteção do Litoral

PROGRAMA	Investimento (M euros)		Verificação da coerência externa com:
	Inicial PNI 2030	Final	
Proteção Zonas de Risco	510	495	• PNPOT - Programa Nacional das Políticas de Ordenamento do Território 2019 • ENGIZC - Estratégia para a Gestão Integrada das Zonas Costeiras 2009 • ENAAC - Estratégia Nacional para a Adaptação às Alterações Climáticas • POC / POOC – Programas da Orla Costeira / Planos de Ordenamento da Orla Costeira • PAL XXI - Plano de Ação Litoral XXI 2017 • PGRH - Planos de Gestão de Região Hidrográfica 2016-21 • PGRI - Planos de Gestão de Riscos de Inundações
Requalificação e valorização das Atividades e do Território	110	74	
Planos de Intervenção e Projetos de Requalificação	100	231	
TOTAL	720	800	

ANÁLISE: “Os programas estão sustentados na ENGIZC, no Plano de Ação do Litoral XXI e nos Programas da Orla Costeira

Deve ser contrariada a localização de novos investimentos, incluindo investimentos públicos para atividades relevantes ou serviços críticos em zonas identificadas como mais sensíveis às dinâmicas costeiras naturais e aos potenciais efeitos das alterações climáticas.

A AIA dos investimentos propostos no PNI2030, nomeadamente portuários, deve assegurar que na decisão sobre esses investimentos sejam integradas as preocupações inerentes à adaptação à variabilidade climática e às alterações climáticas.

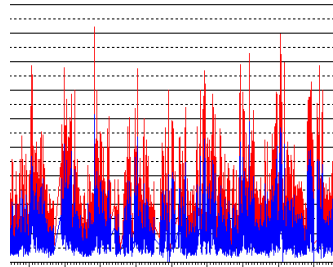
É importante utilizar nas operações de alimentação de praias os volumes provenientes de dragagens portuárias, dado que esta será, em geral, a solução com menores custos e ambientalmente mais adequada por ser mitigadora dos fenómenos erosivos gerados pelas infraestruturas portuárias.

Aponta-se que os valores de investimento alocados serão insuficientes face às intervenções previstas, recomendando-se um reforço dos mesmos em cerca de 50%.”

DESAFIOS: ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS, VARIABILIDADE CLIMÁTICA NATURAL, AÇÕES ANTROPOGÉNICAS LOCAIS

Alterações nos espectros de:

- *Temperaturas da água*
- *Rumos dos ventos*
- *Rumos da agitação*
- *Marés meteorológicas*
- *Correntes (intensidade, rumos)*
- *Trajetoárias, duração, intensidade e frequência dos temporais*
- *Alturas e períodos das ondas*
- *Balanços sedimentares*
- *Níveis de água superficial*
- *Níveis de águas freáticas*
- *Salinidade*
- *Escoamento superficial proveniente das bacias hidrográficas*

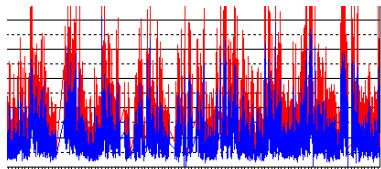


Alterações climáticas

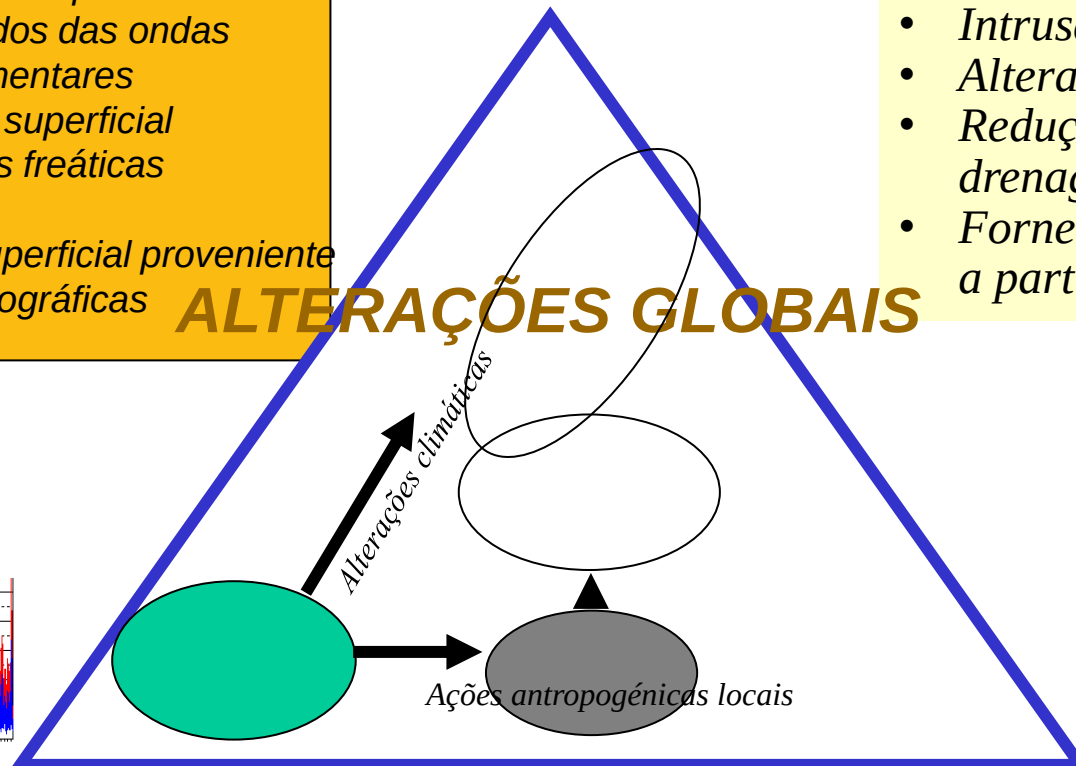
Impactos principais:

- *Inundações*
- *Danos e acidentes*
- *Erosão*
- *Sedimentação,*
- *Balanço sedimentar*
- *Colapso de estruturas*
- *Intrusão salina*
- *Alterações de habitats*
- *Redução da capacidade de drenagem natural*
- *Fornecimento sedimentar a partir dos rios*

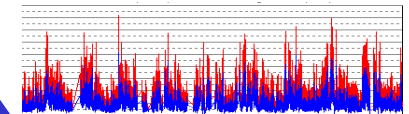
Variabilidade climática natural



ALTERAÇÕES GLOBAIS



Ações antropogénicas locais



DESAFIOS: ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS, VARIABILIDADE CLIMÁTICA NATURAL, AÇÕES ANTROPOGÉNICAS LOCAIS



**ADAPTIVE PLANNING FOR
COASTAL CLIMATE
ADAPTATION IN PORT-CITIES:
INTEGRATING ADAPTATION
PATHWAYS INTO
PLANNING INSTRUMENTS
- Setembro 2021**

**PhD Thesis
Doctoral Program in
Spatial Planning**

April 2021
FEUP
Arquiteta Sofia Valente Paula

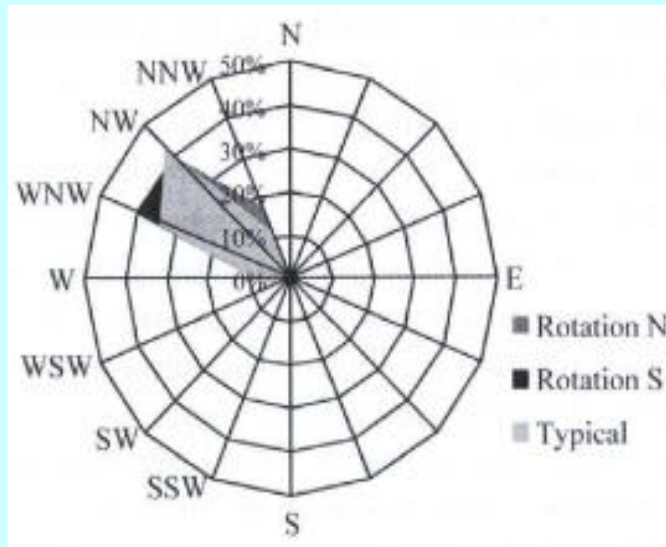
Supervisor: Prof. Paulo Pinho FEUP
Co-supervisor: Prof. F. Veloso Gomes FEUP

As alterações climáticas muito provavelmente agravarão e tornarão mais imprevisíveis os problemas já existentes nas zonas costeiras (alteração de dinâmicas, défice sedimentar, erosões, alterações de morfologias, perda de território, galgamentos com inundações), muitos dos quais de origem antrópica local ou regional.

Serão particularmente críticas as extensões e ambientes costeiros em que a morfologia apresenta baixas altitudes (estuários, sistemas lagunares) e costas arenosas.

DESAFIOS: ALTERAÇÃO DAS DINÂMICAS COSTEIRAS COM A MUDANÇA DE RUMOS DA AGITAÇÃO (Alterações climáticas)

*Distribuição direcional da agitação ao largo do porto de Leixões
(dados 1981-2003)
e cenários de alteração climática com rotação para norte e para sul*



Alteração dos rumos da agitação marítima?

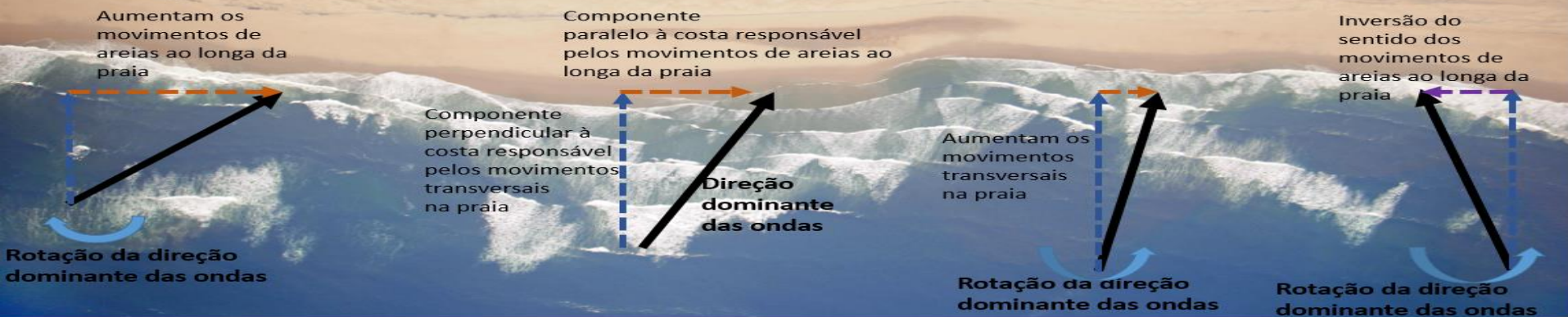
(PROT CL. CCCR Centro 1992)

A Evolução Fisiográfica da Linha de Costa da Região Centro. Que Estratégias de Gestão?

(Veloso Gomes pág 55)

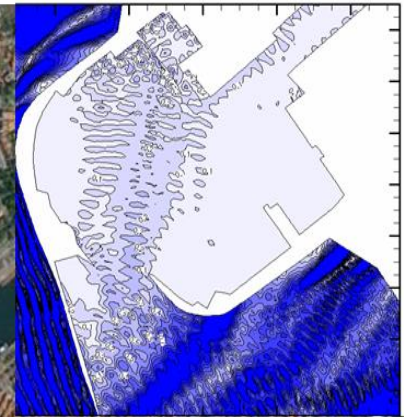
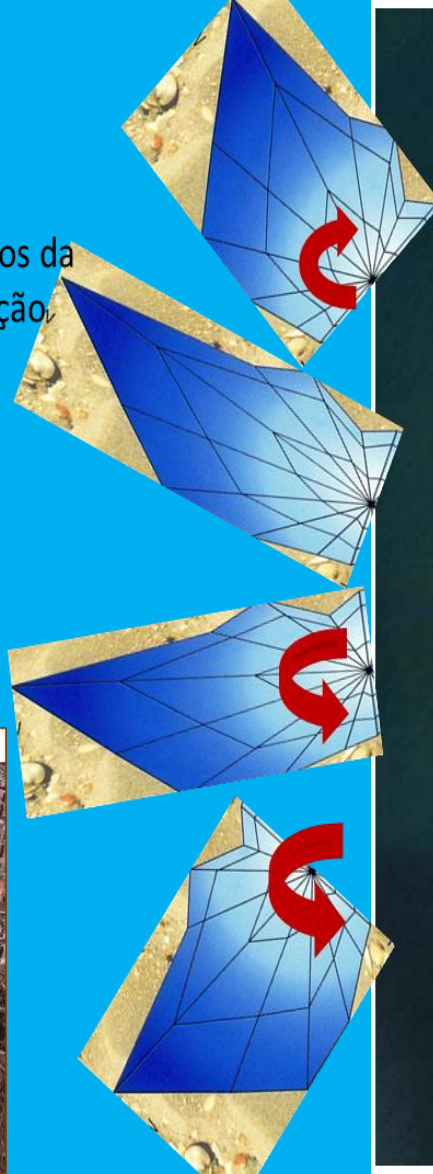
A simulação de cenários de alterações climáticas no sistema costeiro de Aveiro, com o modelo de longo termo LTC (FEUP / UA) revelou que num horizonte de 25 anos serão mais graves as consequências de uma hipotética alteração da agitação marítima do que a subida mais pessimista do nível médio das águas do mar.

DESAFIOS: ALTERAÇÃO DAS DINÂMICAS COSTEIRAS COM A MUDANÇA DE RUMOS DA AGITAÇÃO (Alterações climáticas)



DESAFIOS: ALTERAÇÃO DO GRAU DE PROTEÇÃO PROPORCIONADO PELOS QUEBRAMARES FACE A MUDANÇA DE RUMOS DA AGITAÇÃO (Alterações climáticas)

Registos históricos da
direção da agitação,



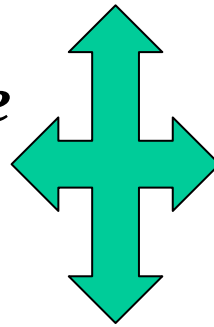
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

DESAFIOS: PLANEAMENTO E GESTÃO ADAPTATIVOS

a considerar no modelo de Governação

Porquê?

*Variabilidade
Alterações
Mudanças*



*Ações naturais
Ambientes naturais
Sociais/Culturais
Económicas/Institucionais*

TRABALHAR COM CENÁRIOS

*Planeando para o futuro: **A incerteza deverá ser considerada como uma certeza***

Evitando crises, planeando para diversos horizontes temporais.

Evitar crises passa por estratégias que incorporem a gestão de riscos:

- Naturais
- Variabilidade (extremos)
- Mudanças (antrópicos, planeta)
- Antrópicos

Perceção dos Riscos: Científica, Pública, Institucional

Governação: Eficácia (Atribuição clara de funções e responsabilidades, Coerências das políticas e coordenação, Capacitação para o desempenho), Eficiência, Confiança, Integridade, Comprometimento



DESAFIOS: trabalhar com CENÁRIOS E FAIXAS DE INCERTEZA



DESAFIOS: GOVERNAÇÃO DAS ZONAS COSTEIRAS

- Diagnóstico,
 - Envolvimento da sociedade civil e utilizadores,
 - Estabelecimento de princípios e objetivos,
 - Formulação de cenários e de estratégias coerentes,
 - Prioridades na decisão,
 - Formulação e implementação de Políticas / Estratégias / Programas / Projetos,
 - Planos de contingência
 - Regulação e responsabilização,
 - Monitorização/avaliação,
 - Reformulação (ciclos evolutivos)
- Diversidade de situações
entre países, sociedades,
instituições*
-e CIÊNCIA

A ÁGUA EXIGE E MOTIVA PONTES ENTRE:

- *peessoas e organizações;*
- *culturas, povos e gerações;*
- *povoações, cidades, territórios e países;*
- *ambientes naturais e ambientes modificados;*
- *ciência, tecnologia, inovação, conhecimento e mercado;*
- *saúde pública, saúde ambiental e qualidade de vida;*
- *energia, agricultura, transportes fluviais e marítimos, indústria, lazer, turismo, infraestruturas;*
- *sociedade, instituições e governação.*

DIVERSIDADE DE SITUAÇÕES ENTRE
PAÍSES, SOCIEDADES, INSTITUIÇÕES

Dia nacional da água
1 Outubro 2021







DESAFIOS

<https://www.un.org/en/sections/issues-depth/water/>

- 2,1 mil milhões de pessoas não têm acesso a **serviços de abastecimento de água** potável (WHO/UNICEF 2017)
- 4,5 mil milhões de pessoas não têm acesso a **serviços sanitários** (WHO/UNICEF 2017)
- 340 000 crianças com menos de 5 anos morrem anualmente de **diarreia** (WHO/UNICEF 2015)
- A **escassez de água** já afeta 4 em cada 10 pessoas (WHO)
- 90% dos **desastres naturais** estão relacionados com a água (UNISDR)
- 80% de **águas residuais** fluem para os ecossistemas sem tratamento ou reutilização (UNESCO, 2017)
- Cerca de dois terços dos **rios internacionais** não estão abrangidos por acordos de gestão partilhada (SIWI)
- À **agricultura** estão associados 70% dos recursos hídricos utilizados (FAO)



Diversidade de situações entre países, sociedades, instituições

***“Ignorar”, “agravar” os problemas,
“Lutar” contra a natureza...***

ou.....

***Mitigar ...
Requalificar...
Prevenir
Adaptar ...
Viver com....***



OBRIGADO

Maputo, esporões na Costa do Sol, setembro 2017

Personalidades que, pela sua sabedoria, experiência e qualidades humanas, foram inspiradoras na minha Vida Académica nos domínios do Litoral, Mar e Hidráulica





*À Memória dos meus Pais
À minha esposa Manuela
Aos meus filhos Pedro, Paulo, João, Tiago e
noras
Aos meus netos
Aos meus irmãos e irmãs, cunhados/as,
sobrinhos/as
Aos meus Sogros*

*Aos meus professores, colegas e amigos da
Secção de Hidráulica, Recursos Hídricos e
Ambiente, do Departamento de Engenharia
Civil e da FEUP*

*Aos que comigo trabalharam, ao longo de
três decénios, no Instituto de Hidráulica e
Recursos Hídricos, IHRH*

*Aos meus estudantes de doutoramento,
mestrado, mestrado integrado e
licenciatura (1972-2021)*

*Aos meus colegas e amigos de muitas
instituições, nomeadamente FEUP e UP, IST,
U Aveiro, U Minho, U Coimbra, UNL, U
Açores, LNEC, INAG/APA, Ordem dos
Engenheiros, APDL, CN Água,*

***Um muito obrigado
..... a vida e os desafios continuam.***

