

IV Jornadas IGOT dos Professores de Geografia

Visita de estudo

O Litoral da Ericeira, um interface dinâmico

07.09.2016

Jorge Trindade

Ribeira de Ilhas

Ericeira

Foz do Lizandro



Conteúdo

1. Definição de conceitos de litoral	5
2. Elementos forçadores da dinâmica litoral	6
3. Fatores condicionantes da dinâmica litoral	6
4. Litoral de Portugal continental	7
a. Tipos de sistemas litorais e suas susceptibilidades	8
b. Setores litorais mais sensíveis (erosão e galgamentos oceânicos)	9
5. O litoral da Ericeira	10
a. Hidrodinâmica regional	10
i. Marés.....	10
ii. Subida do nível do mar	10
iii. Clima de agitação marítima	11
iv. Trânsito sedimentar	12
b. Geomorfologia regional.....	13
i. Geologia.....	13
ii. Classificação de sistemas litorais.....	15
6. Paragem 1 - Ribeira de Ilhas	16
7. Paragem 2 – Ericeira	18
a. Porto de Pesca da Ericeira	18
b. Reserva Mundial de Surf (RMS).....	20

1. Definição de conceitos de litoral

Litoral (F. *littoral*)

É constituído pelas áreas emersas e submersas em que ocorrem trocas transversais entre as diferentes esferas que se entrecruzam. É o espaço direta ou indirectamente comandado pela dinâmica do mar (...) uma faixa em permanente mudança de posição, dependendo da escala temporal em análise. (Ramos-Pereira, 2001)

Costa (l. *coast*)

Faixa de terreno de largura indeterminada (podendo ir até vários quilómetros), que se estende desde a linha de costa interior até à primeira grande mudança nas características do terreno. A zona que se estende do oceano até ao ambiente que é afectado pelos processos marinhos. Ou ainda, zona costeira, faixa de terra de largura variável, que se estende da linha de costa para o interior do continente até às primeiras mudanças significativas da fisiografia. Esta faixa varia normalmente de alguns quilómetros a algumas dezenas de quilómetros. Conforme a configuração geral pode-se falar em costa baixa (com praia) ou alta (com falésia marinha). Podendo ainda ser definida como, uma zona de largura indeterminada, que se estende para o interior a partir da linha de contorno, e sobre a qual se faz sentir, de algum modo, a acção do mar. O lugar onde o oceano encontra a terra. Nas cartas náuticas, corresponde ao limite das marés altas. (Glossário JICZM, <http://www.aprh.pt/rgci/glossario/costa.html>)

Área/Região litoral, Região costeira ou Litoral

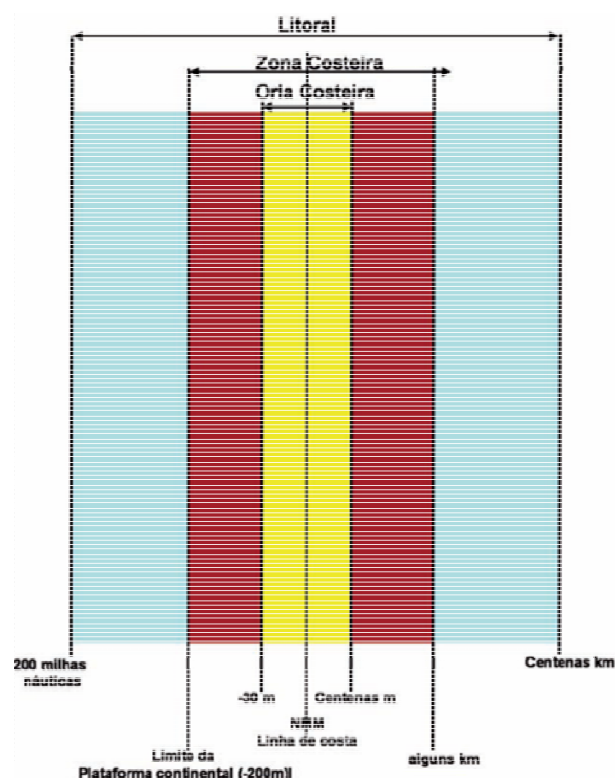
Termo geral que descreve porções de território que são influenciadas directa ou indirectamente pela proximidade do mar. (MAOTDR, 2007, ec.europa.eu/ourcoast/download.cfm?fileID=1056)

Orla costeira

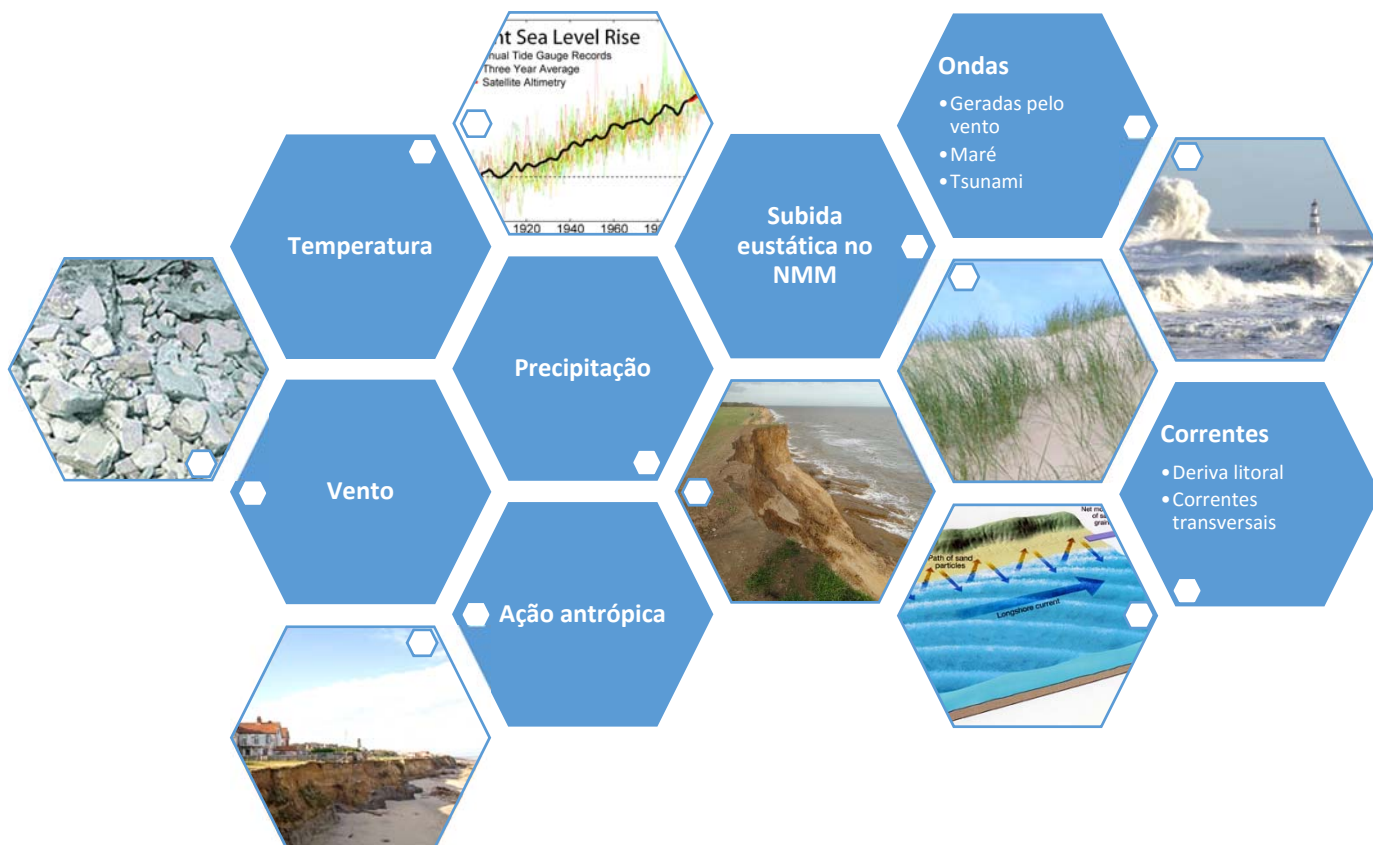
Porção do território onde o mar exerce directamente a sua acção, coadjuvado pela acção eólica, e que tipicamente se estende para o lado de terra por centenas de metros e se estende, do lado do mar, até à batimétrica dos 30 m (englobando a profundidade de fecho). (MAOTDR, 2007, ec.europa.eu/ourcoast/download.cfm?fileID=1056)

Linha de costa

Fronteira entre a terra e o mar; materializada pela intercepção do nível médio do mar com a zona terrestre. (MAOTDR, 2007, ec.europa.eu/ourcoast/download.cfm?fileID=1056)



2. Elementos forçadores da dinâmica litoral



3. Fatores condicionantes da dinâmica litoral

Atmosféricos

- Gradiente atmosférico de pressão
- Posicionamento e dimensão dos elementos isobáricos
- Orientação do deslocamento dos elementos isobáricos

Geomorfológicos

- Litologia dos materiais rochosos e estrutura (inclinação e orientação das camadas e presença de falhas)
- Morfologia pré-existente
- Exposição
- Declive e comando
- Fontes de alimentação sedimentar
- Dimensão dos sedimentos

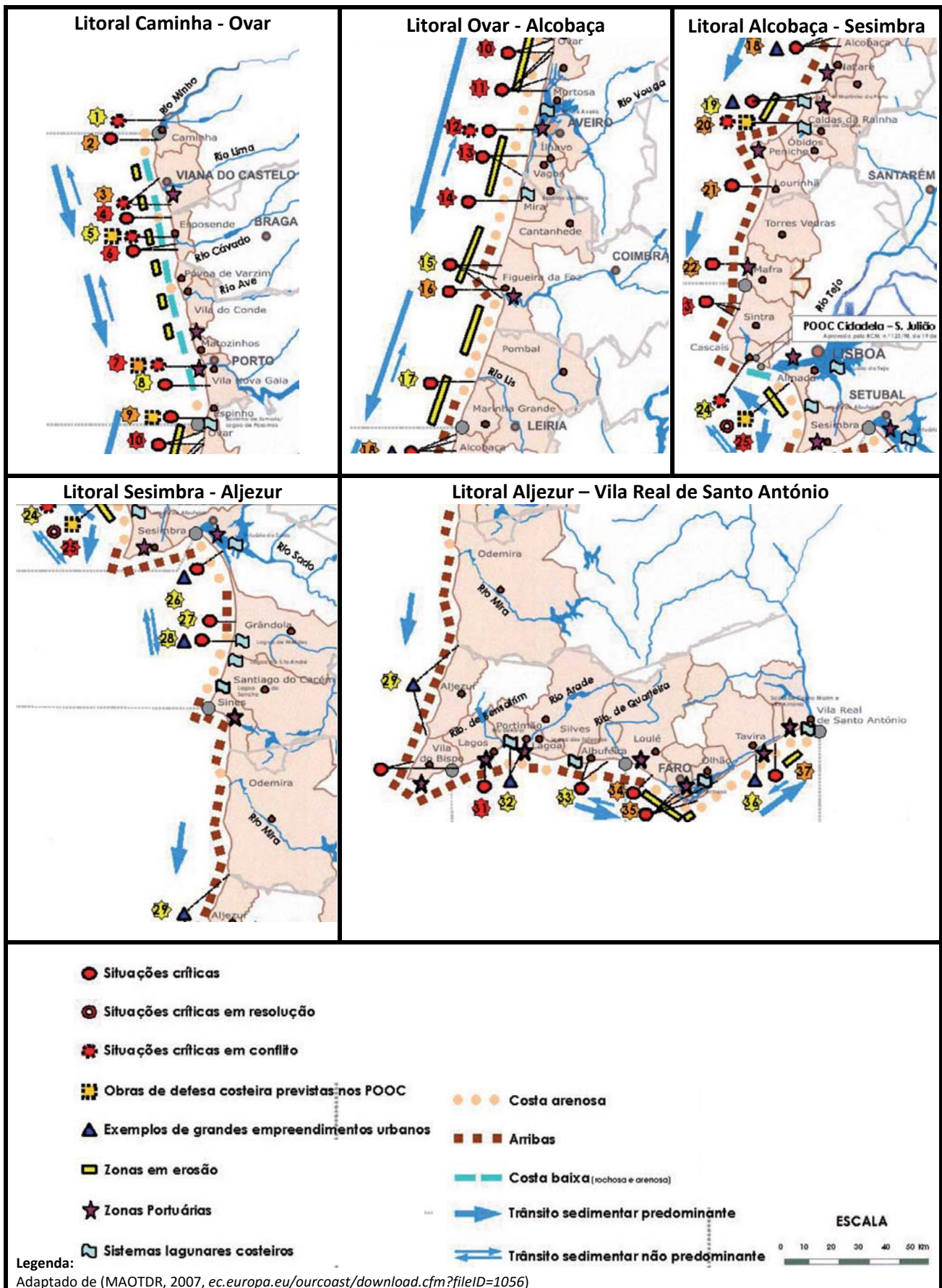
Hidrodinâmicos marinhos

- Distância à área de geração de ondas (varrido)
- Profundidade ou altura da coluna de água
- Densidade, salinidade e temperatura da água
- Atração gravitacional da lua e do sol

Antrópicos

- Regimes legais
- Ocupação do território
- Artificialização litoral
- Artificialização em bacia hidrográficas

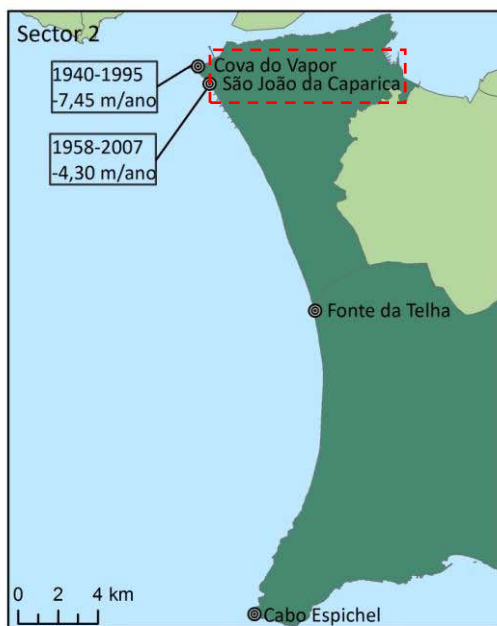
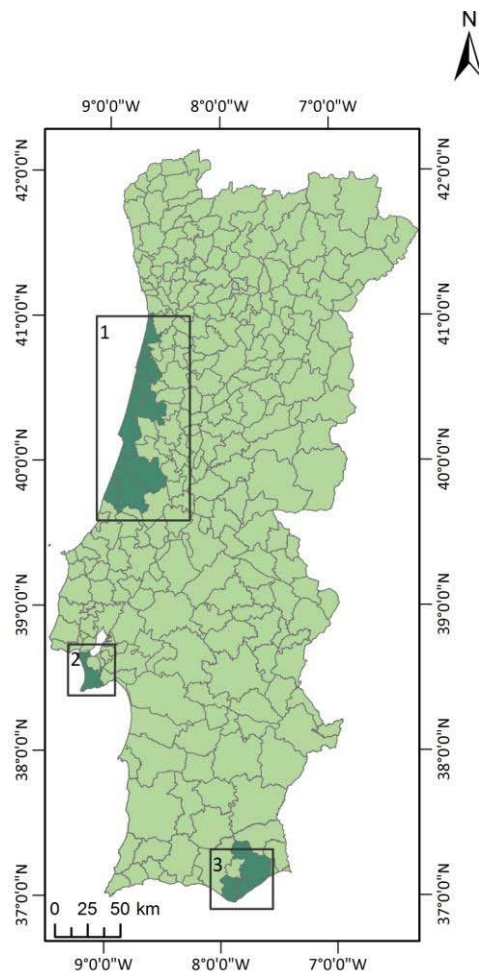
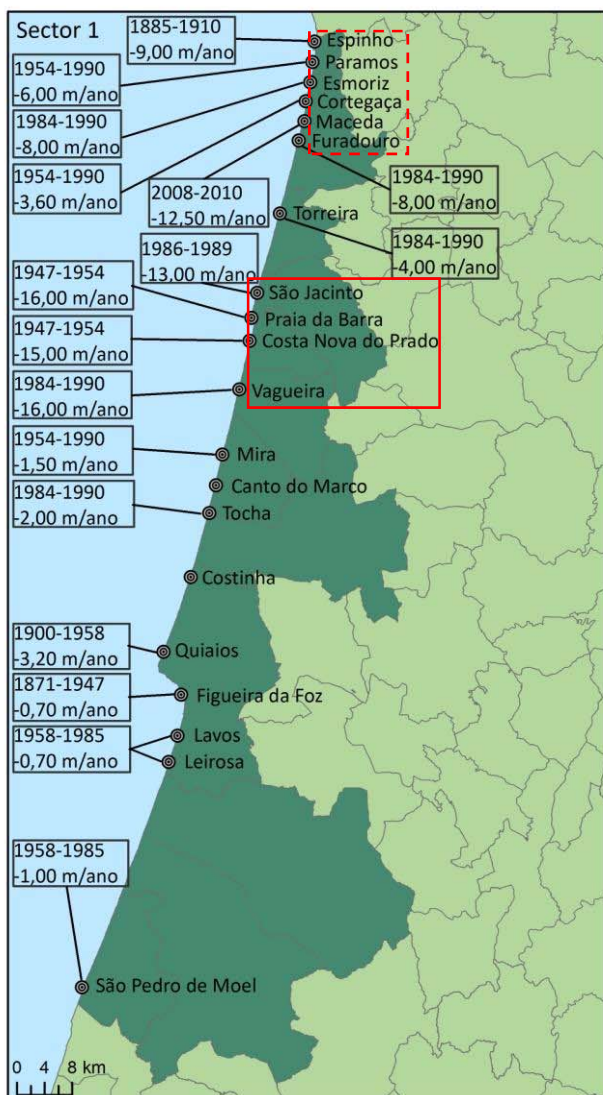
4. Litoral de Portugal continental



a. Tipos de sistemas litorais e suas susceptibilidades

	<p>Principais susceptibilidades em Estuários:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Galgamentos</u> oceânicos associados a temporais ou tsunamis; - Descargas <u>poluentes</u> (bacias hidrográficas, atividade marítima); - Contaminação por <u>toxinas</u>; - <u>Assoreamento</u>; - Invasão de espécies aquáticas e terrestres exóticas. <p>Ex: estuário do rio Tejo</p>
	<p>Principais susceptibilidades em Sistemas lagunares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Galgamentos</u> oceânicos associados a temporais ou tsunamis; - <u>Desequilíbrio de ecossistemas</u> com espécies raras e/ou endêmicas; - Descargas <u>poluentes</u> (bacias hidrográficas); - Contaminação por <u>toxinas</u>; - <u>Eutrofização</u>; - Invasão de espécies aquáticas e terrestres exóticas. <p>Ex: lagoa de Óbidos</p>
	<p>Principais susceptibilidades em Dunas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Erosão</u> marinha; - <u>Desequilíbrio de ecossistemas</u> com espécies raras e/ou endêmicas; - <u>Pressão antrópica</u> direta (acessos, apoios balneares, expansão urbana legal ou ilegal); - Invasão de espécies exóticas e infestantes; - <u>Extração de inertes</u>. <p>Ex: Baleal</p>
	<p>Principais susceptibilidades em Praias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Erosão marinha</u> e <u>recoo da linha de costa</u> (perda de território emerso); - <u>Galgamentos</u> oceânicos associados a temporais ou tsunamis; - Excedência das <u>capacidades de carga</u>; - <u>Pressão antrópica</u> direta (acessos, apoios balneares, expansão urbana legal ou ilegal); - Deterioração da <u>qualidade da água balnear</u>; - <u>Perda de vidas humanas</u>. <p>Ex: praia da Foz do Lizandro</p>
	<p>Principais susceptibilidades em Arribas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Movimentos de massa</u> em vertentes costeiras; - <u>Erosão hídrica</u>; - <u>Pressão antrópica</u> direta (acessos, expansão urbana legal ou ilegal); - Invasão de espécies exóticas e infestantes. <p>Ex: Ericeira</p>

b. Setores litorais mais sensíveis (erosão e galgamentos oceânicos)

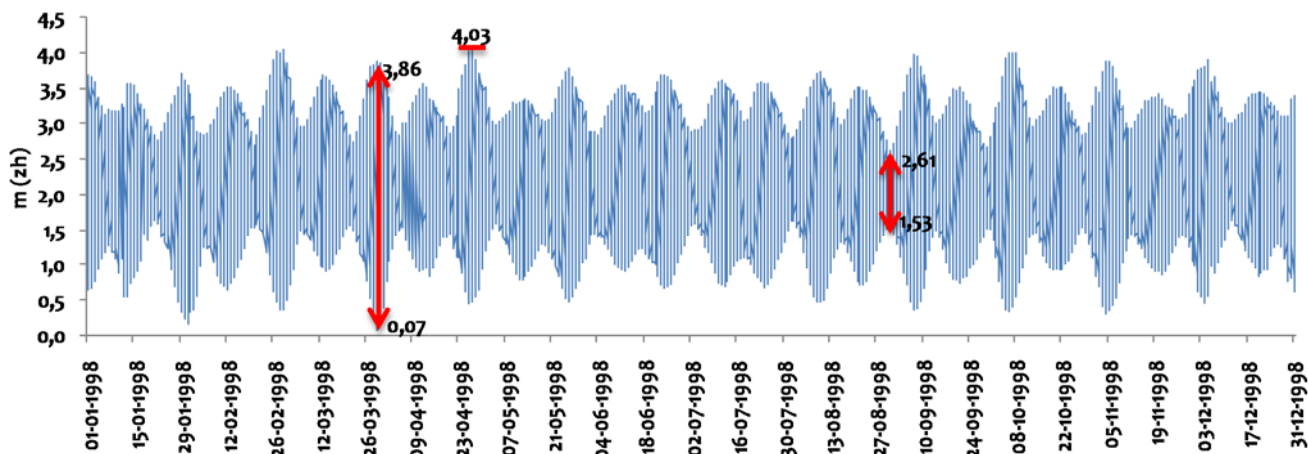


(Sousa, 2015)

5. O litoral da Ericeira

a. Hidrodinâmica regional

i. Marés



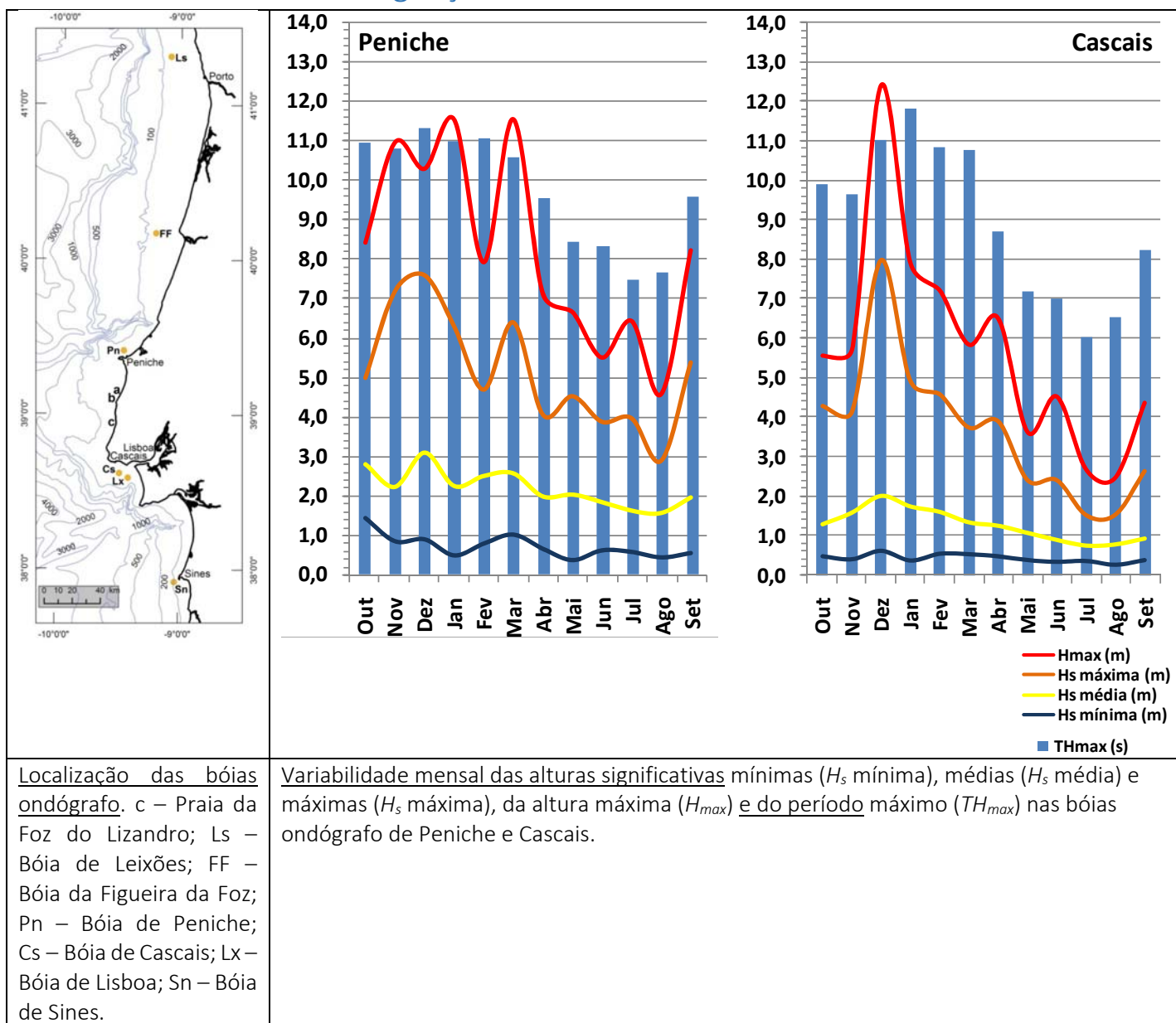
Alturas de maré medidas acima do zero hidrográfico durante o ano de 1998, no marégrafo de Cascais (38°41'39,171"N; 09°25'05,229"W). (Trindade, 2010)

ii. Subida do nível do mar

Autor	Período de dados	Subperíodos →	Subida nível do mar
Dias e Taborda (1988; 1992)	1882 - 1987		1,3 mm ± 0,1 mm/ano
		1920 - 1987	1,7 mm ± 0,2 mm/ano
Douglas e Peltier (2002)	1930 - 2000		1,84 mm/ano
Church e White (2006)	1870 - 2004		1,44 mm/ano
		1950 - 2000 →	1,75 mm/ano
Hagedoorn <i>et al.</i> (2007)	1931 - 2000		1,22 mm ± 0,06 mm/ano
IPCC (2007)	1961 - 2003		1,8 mm ± 0,5 mm/ano
		1993 - 2003 →	3,1 mm ± 0,7 mm/ano
Andrade <i>et al.</i> (2008)	1880 - 2000	1990 - 1999 →	2,2 mm/ano
		2000 - 2008 →	2,9 mm ± 0,4 mm/ano
Antunes e Taborda (2009)	1882 - 2008	1900 - 2000 →	1,9 mm/ano
		1920 - 1960 →	3,0 mm/ano
		1990 - 2008 →	2,1 mm/ano
Antunes (2010)	2000 - 2009		2,6 mm ± 0,3 mm/ano
Antunes (2011)	2000 - 2010		4,8 mm/ano ▲
IPCC (2014)	1901 - 2010		1,7 mm ± 0,2 mm/ano
		1993 - 2010 →	3,2 mm ± 0,4 mm/ano

Período	Taxa (mm/ano)
1900 - 1920	-1,8 ▼
1920 - 1930	4,8 ▲
1930 - 1937	-1,1 ▼
1937 - 1949	5,2 ▲
1949 - 1956	-0,7 ▼
1956 - 1966	4,5 ▲
1966 - 1977	-3,0 ▼
1977 - 2000	2,1 ▲

iii. Clima de agitação marítima



Localização das bóias ondógrafo. c – Praia da Foz do Lizandro; Ls – Bóia de Leixões; FF – Bóia da Figueira da Foz; Pn – Bóia de Peniche; Cs – Bóia de Cascais; Lx – Bóia de Lisboa; Sn – Bóia de Sines.

Variabilidade mensal das alturas significativas mínimas (H_s mínima), médias (H_s média) e máximas (H_s máxima), da altura máxima (H_{max}) e do período máximo (TH_{max}) nas bóias ondógrafo de Peniche e Cascais.

(Trindade, 2010)

Décadas	N.º de ocorrências	Duração (h)			H_s (m)		T_s (s)			D_s (ºN)
		Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Méd.	Máx.	Mín.	Frequência
Déc. 1950	36	106,67	294	36	5,14	8,71	11,66	16,20	8,12	NW 292,50 - 337,50 (72,22%)
Déc. 1960	86	79,19	204	12	5,02	9,03	11,24	17,65	7,29	NW 292,50 - 337,50 (55,81%)
Déc. 1970	70	94,37	270	30	5,17	13,27	11,35	16,53	7,68	NW 292,50 - 337,50 (71,43%)
Déc. 1980	68	77,47	270	30	5,18	10,43	11,79	16,30	8,31	NW 292,50 - 337,50 (72,06%)
Déc. 1990	77	81,27	276	24	4,98	9,57	11,65	16,54	7,81	NW 292,50 - 337,50 (76,62%)
Déc. 2000	72	82,25	300	30	5,07	8,93	11,43	17,34	7,91	NW 292,50 - 337,50 (62,50%)

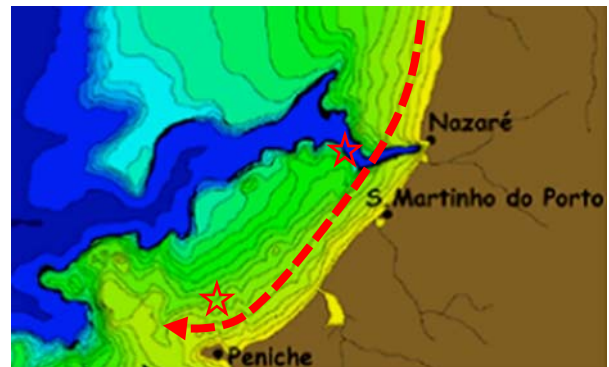
Variabilidade decenal dos parâmetros associados à ocorrência de temporais segundo os dados de ondulação modelados do projeto *micore* para Sines (Sousa, 2015).

iv. Trânsito sedimentar

O posicionamento transversal do canhão da Nazaré ☆, com a cabeceira a apenas a 500m da praia da Nazaré, é responsável pela captura de boa parte dos sedimentos em trânsito;

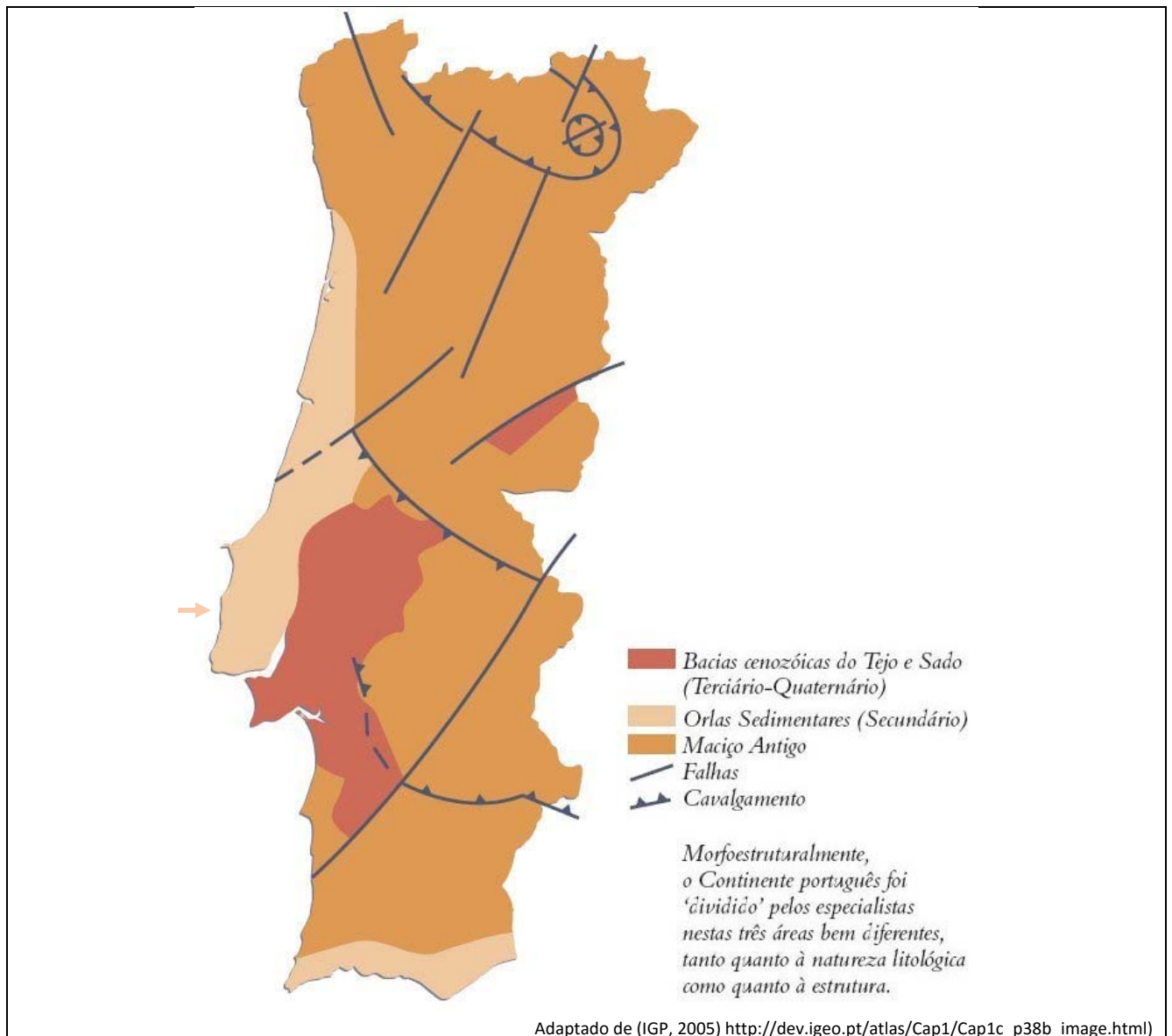
Os sedimentos que escapam a esta captura ficam em grande parte retidos entre o promontório de Peniche e as ilhas Berlengas ☆;

O déficit sedimentar é sustentado pela reduzida dimensão dos cursos de água e bacias hidrográficas que drenam para o litoral entre Peniche e Cascais. (Trindade, 2010)



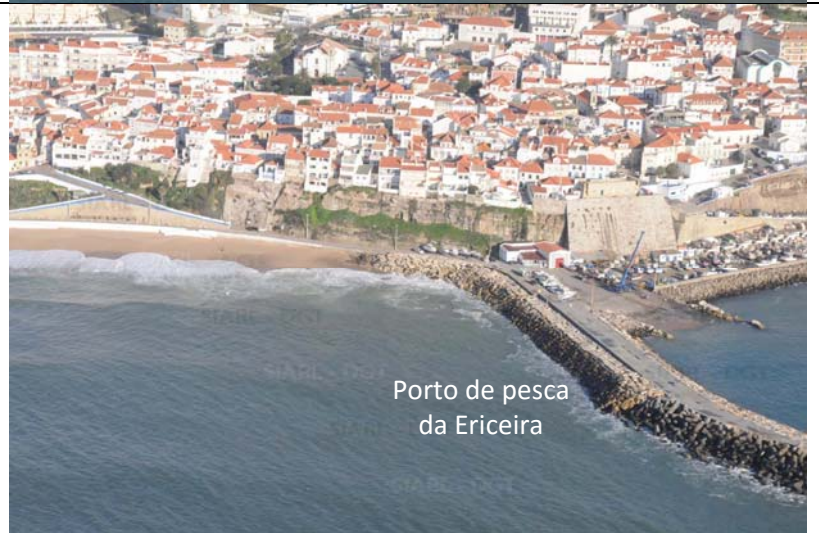
b. Geomorfologia regional

i. Geologia



Orla Mesocenozóica Ocidental:

- Alternância de rochas distintas (calcários, margas e arenitos);
- Alternância de bancadas de espessuras distintas:
 - bancadas finas associadas a períodos de grande atividade tectónica;
 - bancadas espessas associadas a períodos de acalmia tectónica;
- Variação lateral de fácies e de espessura;



SIARL (<http://www.siarl.igeo.pt/>)

Ericeira:

- Materiais cretácicos (Cenomaniano; Albiano)
- Alternância de calcários margosos, margas e arenitos finos com cimento calcário, filões transversais alterados;
- Estrutura monocinal com inclinação para Sul
- Fraturação longitudinal e transversal à linha de costa

ii. Classificação de sistemas litorais

1º	Sistema	2º Actividade da arriba
	Arriba mergulhante	activa
	Arriba com a base coberta por blocos	
	Plataforma sopé - Arriba	
	Praia encastrada – Arriba	
	Praia alongada e estreita – Arriba	
	Praia – Planície aluvial	inactiva
	Praia – Duna	-----

	Litoral Artificializado	



Arriba mergulhante [Am]



Arriba com a base coberta por blocos [Ab]



Plataforma de sopé-arriba [Ps-A]



Praia encastrada-Arriba [Pre-A]



Praia alongada e estreita-Arriba [Pra-A]



Praia alongada e estreita-Arriba inactiva [Pra-A(i)]



Praia-Duna [Pr-D]



Praia-Planície aluvial [Pr-Pla]



Litoral artificializado [La]

Adaptado de Neves, 2004

6. Paragem 1 - Ribeira de Ilhas



Excerto da Carta Militar de Portugal, nº 388, Ericeira (Mafra)

Sistema:

Compósito (plataforma de sopé – arriba + planície aluvial);

Exposição:

WSW;

Lito-estrutura:

talhado em materiais calários margosos, margas e arenitos finos com estrutura sub-horizontal. Presença de uma chaminé vulcânica a norte da praia e vários filões na base da arriba;

Crista da arriba:

entre os 20 m e os 25m de altitude (nmm);

Face da arriba:

com declive sub-vertical a extraprumado;

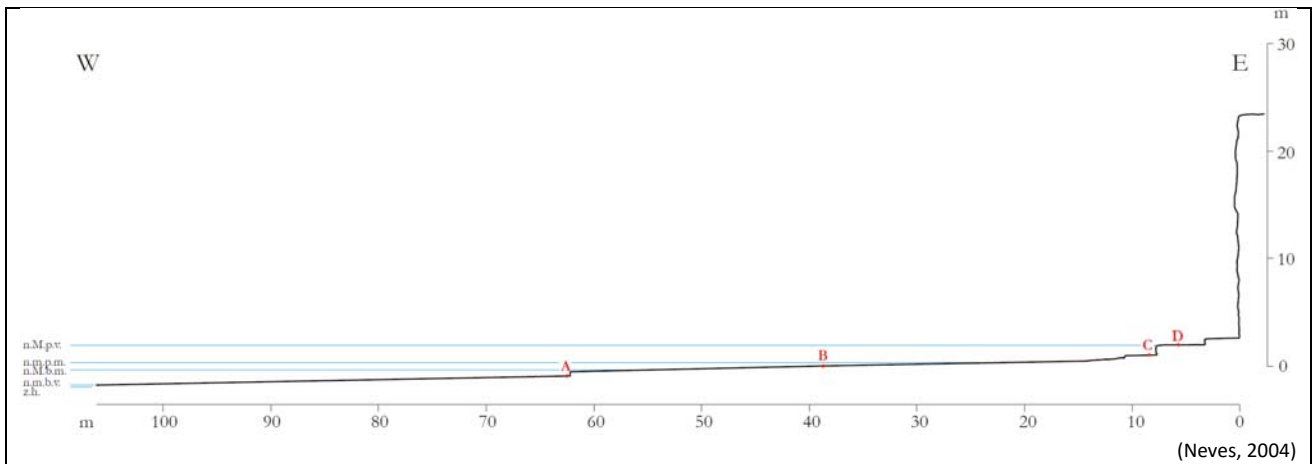
Base da arriba:

a 3,5m (nmm) com vestígios de movimentos de massa removidos após a ocorrências de temporais;

Plataforma rochosa:

Dos 33 sistemas deste tipo detetados entre Peniche e Cascais, Ribeira de Ilhas é o mais extenso (1200m*120m). O 2º é Tombadoiros (640m*90m);

Talhada numa estrutura concordante e com perfil em escadaria.



Evolução do sistema:

Arriba

- Evolui essencialmente por desabamentos associados ao sapamento marinho na base;
- Apesar da extensa plataforma de sopé, não possui uma proteção eficaz na base (NMPMV muito elevado + ausência de blocos desabados remanescentes);
- Litologia da base favorece o sapamento lateral (margas);
- Rede de fraturas potencia o desabamento.

Plataforma de sopé

- Evolui essencialmente por:
 - processos físicos de abração marinha (ondas + carga sólida) no setor mais distante da face da arriba;
 - processos de corrosão biológica.



(Neves, 2004)

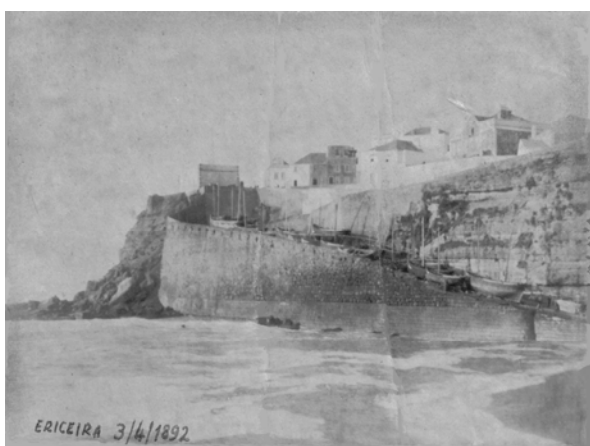
7. Paragem 2 – Ericeira



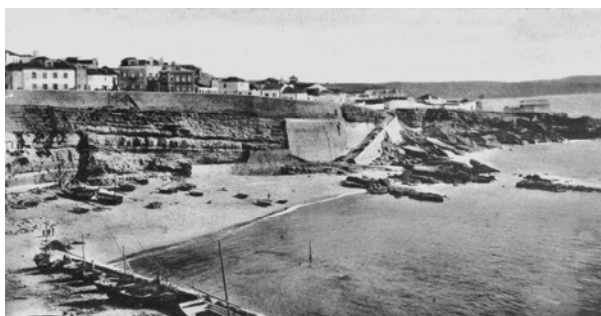
a. Porto de Pesca da Ericeira

Tmline - Porto de pesca da Ericeira





Porto de pesca da Ericeira (Rampa Norte), 1892, sem parque varadouro, e 2007.



Porto de pesca da Ericeira (Rampa Sul), 1896, sem parque varadouro e sem estabilização de arribas, e 2010.

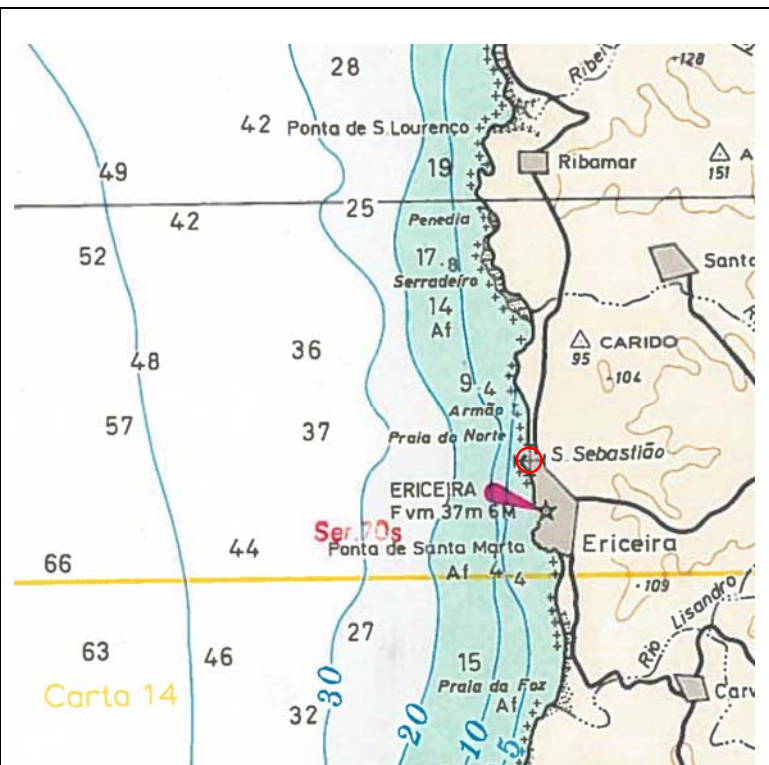
(Esteves, 2011)

Pescado transacionado Jan – Dez 2011 (kg)		Pescado transacionado Jan – Dez 2012 (kg)		Pescado transacionado Jan – Mai 2014 (kg)	
CENTRO	17.955.237	CENTRO	18.506.360	CENTRO	5.963.078
Nazaré	3.370.038	Nazaré	3.621.633	Nazaré	1.232.621
Peniche	14.199.278	Peniche	14.500.821	Peniche	4.652.409
Foz do Arelho	38.149	Foz do Arelho	40.639	Foz do Arelho	22.095
Cascais	254.034	Cascais	263.716	Cascais	32.639
Ericeira	78.410	Ericeira	68.480	Ericeira	23.315
V.F.Xira	15.328	V.F.Xira	11.072		

(Docapesca, portos e lotas, S.A.)



Excerto da Carta Militar de Portugal, nº 388, Ericeira (Maфра)



Excerto da Carta Hidrográfica do Cabo Carvoeiro ao Cabo Razo

Problemas relacionados com a dinâmica litoral:

- Porto sem condições naturais de abrigo e, portanto, exposto à ondulação dominante de temporal (NW);
- Aumento do declive da plataforma continental interna (0m – 30m) face às áreas circundantes amplifica a altura da onda na rebentação;
- Ausência de fontes sedimentares que formem barreiras naturais (praias/dunas) de progressão e impacto das ondas;
- Presença de risco de desabamentos associados à arriba.

b. Reserva Mundial de Surf (RMS)

1º RMS na Europa e 2ª a nível mundial

Atribuída em 2011 pela organização norte-americana Save The Waves Coalition

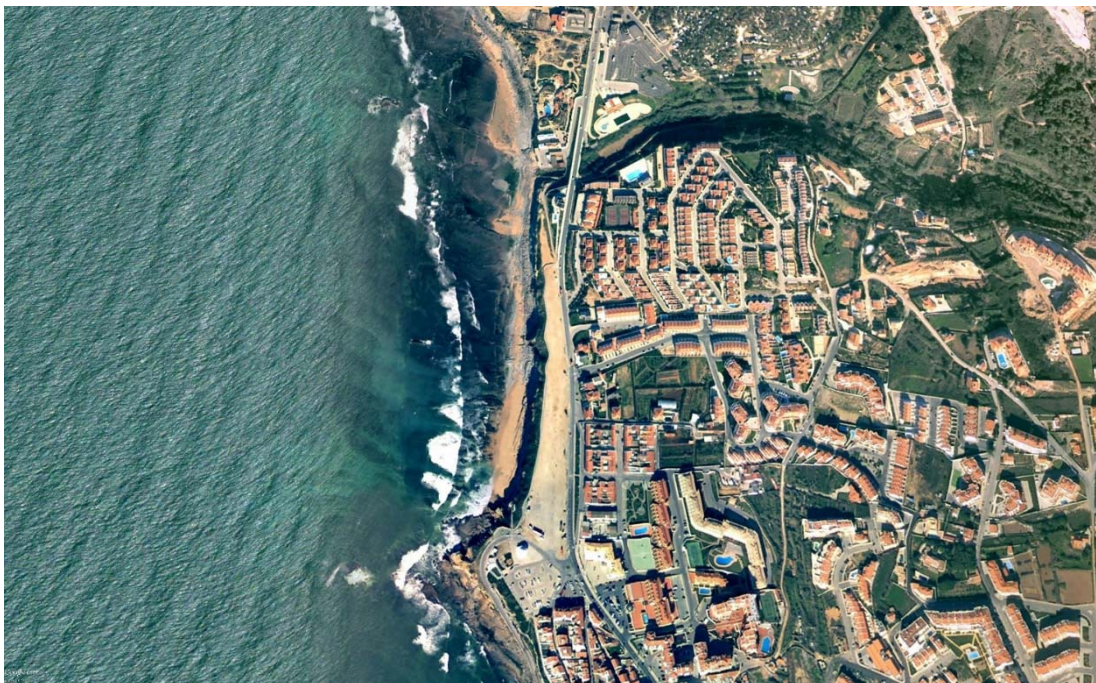
Entre os vários critérios de atribuição deste estatuto encontra-se:

- a qualidade e consistência da onda na zona;
- riqueza e sensibilidade ambiental;
- importância das ondas para a cultura local do surf;
- apoio da comunidade local.

Ribeira de Ilhas 30-10-2006



S. Lourenço 30-10-2006



O recorte da linha de costa proporciona ondas de diferentes tipos e graus de dificuldade dada a grande variação de exposições à ondulação.

A regularidade dos fundos rochosos acrescenta previsibilidade no comportamento das ondas em condições de mar semelhantes.