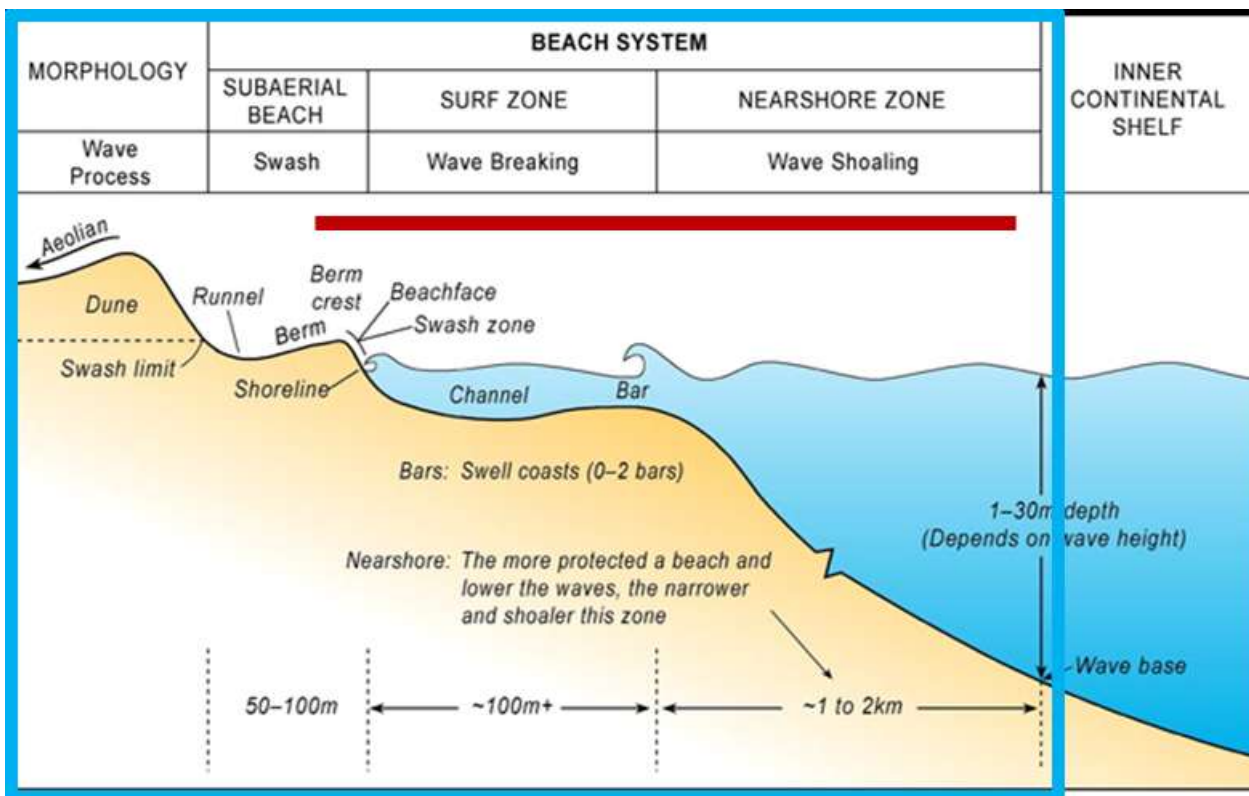




1. Esta apresentação apenas reflete as opiniões dos seus autores, não devendo ser entendida como traduzindo qualquer ponto de vista ou posição do Instituto Hidrográfico sobre o assunto.

J. Paulo Pinto e A. Jorge da Silva

- Os autores utilizarão o termo *Litoral* para designar a interface oceano-continente onde domina o forçamento pelas ondas ($T \ll 1$ h), o qual pode ser monitorizado no oceano costeiro.
- O termo *Oceano Costeiro* é usado pela comunidade dos oceanógrafos para designar toda a região de transição entre o Oceano Profundo e o Continente.



Com exceção da camada superficial, nesta região, que compreende a vertente e a plataforma continentais, a dinâmica é dominada por processos com escalas temporais superiores a 1 hora.

Observatórios do Litoral

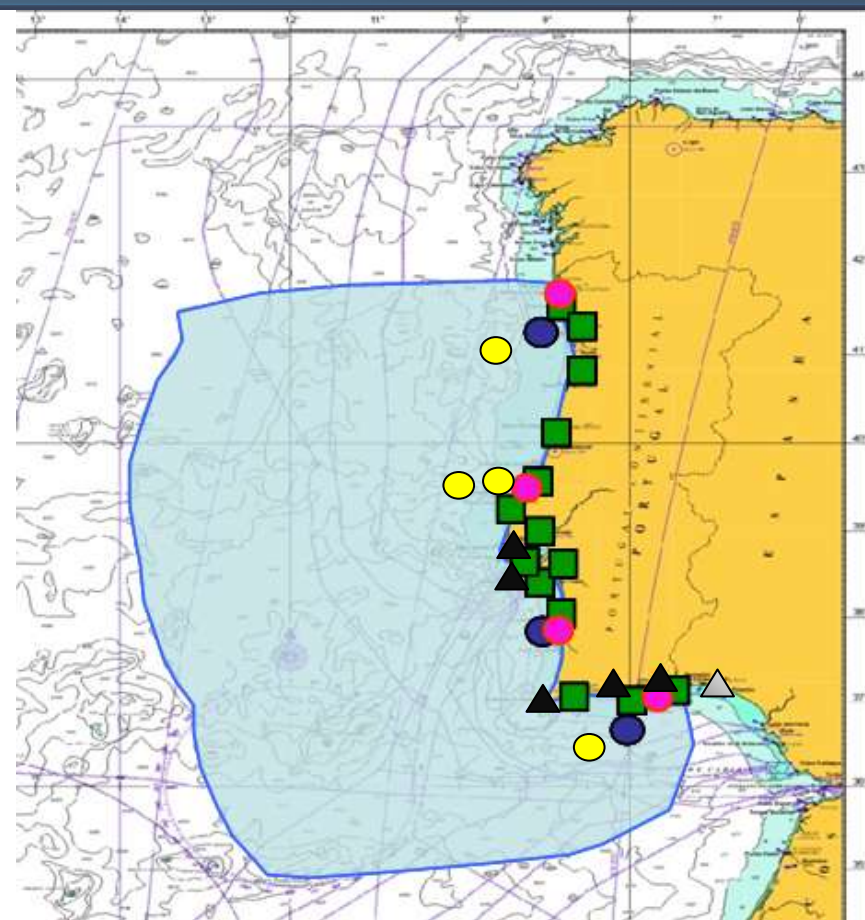
Aprofundar conhecimento para decidir
sobre a adaptação

J. Paulo Pinto e A. Jorge da Silva

Os dados atualmente existentes são claramente insuficientes para caracterizar a situação atual e a dinâmica do sistema costeiro.

É imprescindível criar e manter um programa de observação e monitorização **global, coerente, efetiva e sistemática** do sistema costeiro português, da **sua mobilidade** e do **forçamento oceanográfico** a que está sujeito.

A necessidade desta monitorização é reconhecida há décadas e houve várias iniciativas para a pôr em prática mas sempre sem sucesso.

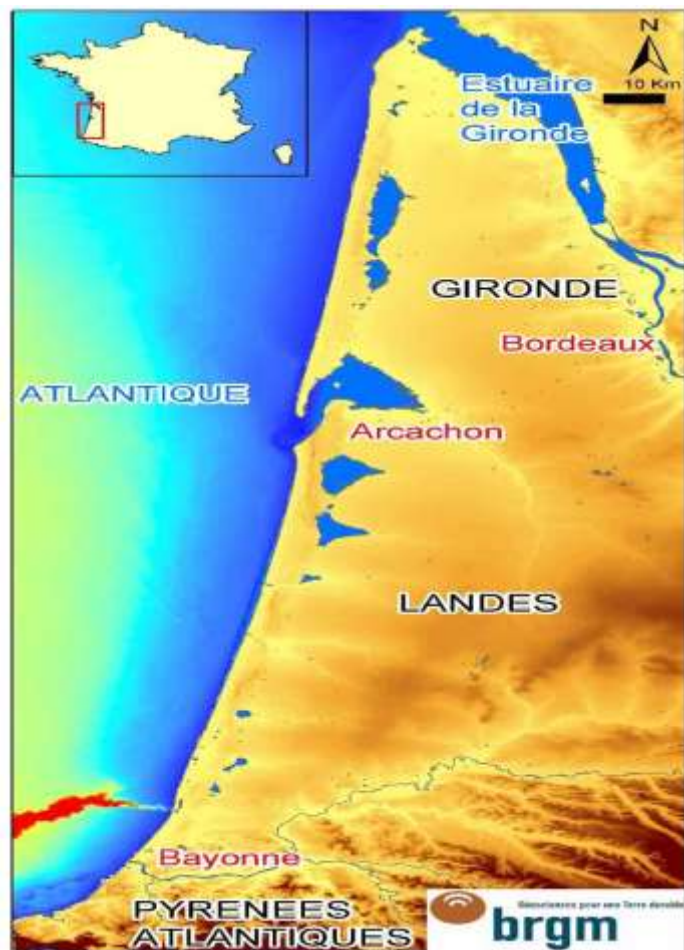


- MARÉGRAFOS
- ▲ RADARES COSTEIROS
- BOIAS ONDÓGRAFO DIRECCIONAIS
- BOIAS MULTI-PARAMÉTRICAS
- ESTAÇÕES METEO COSTEIRAS

Não!

É necessário criar estruturas **operacionais** de matriz **regional/municipal**, com coordenação nacional, que concretizem programas **sistemáticos** e de **longo prazo** de monitorização da praia submersa e emersa.

Observatório Costeiro da Aquitânia

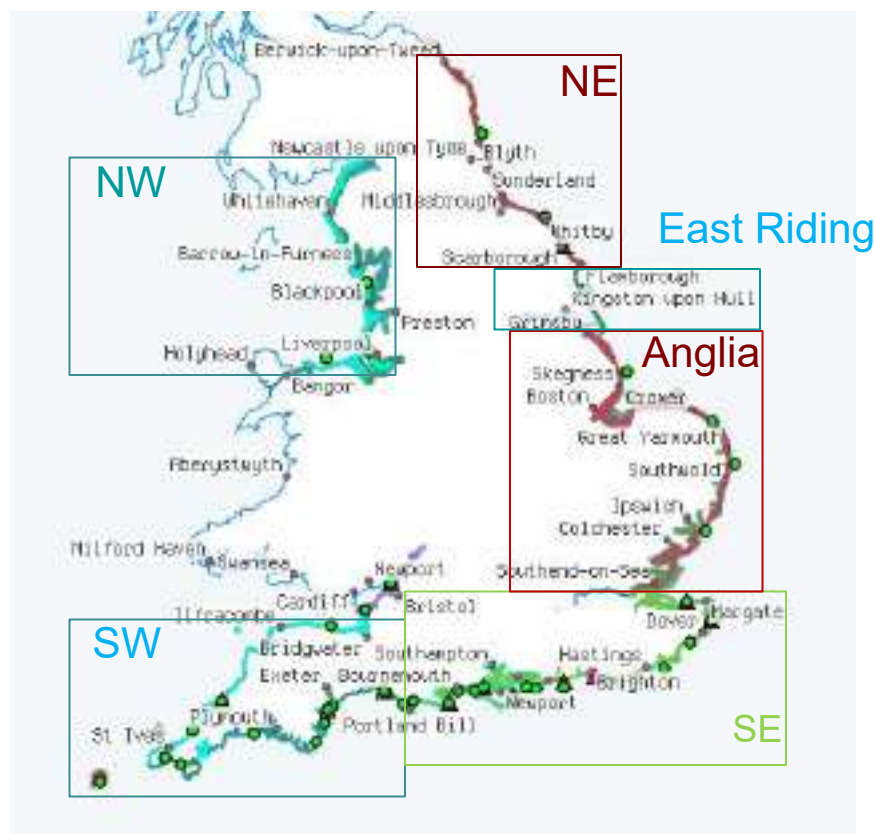


270 km de costa baixa e arenosa

Monitorização sistemática (desde 2002):

- Taxas de evolução da linha de costa
- Taxas de erosão
- Extensão máxima da erosão na praia emersa em eventos extremos
- Evolução do sistema dunar
- Monitorização da praia e das barras submersas
- Cartografia de risco de inundação

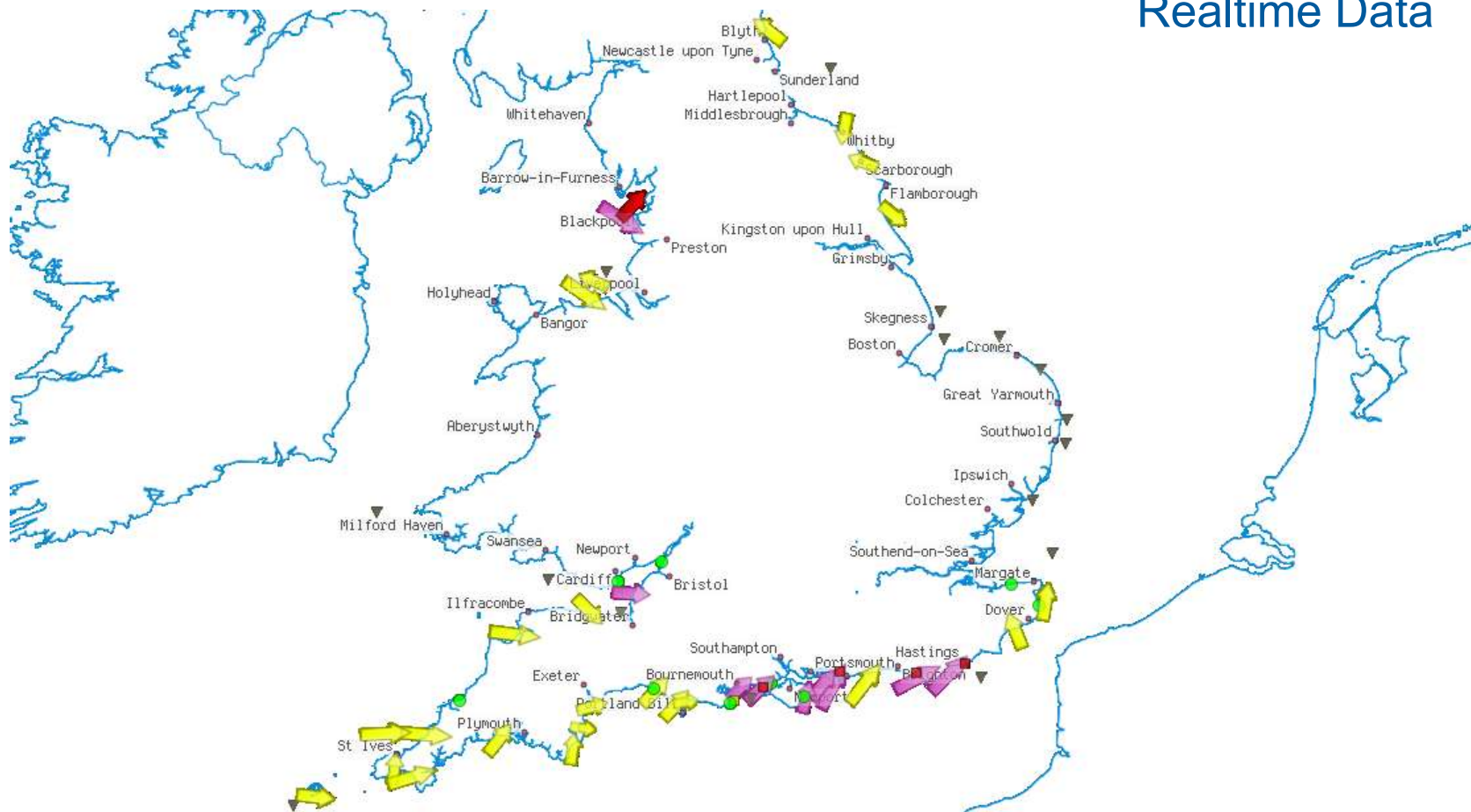
Cenários

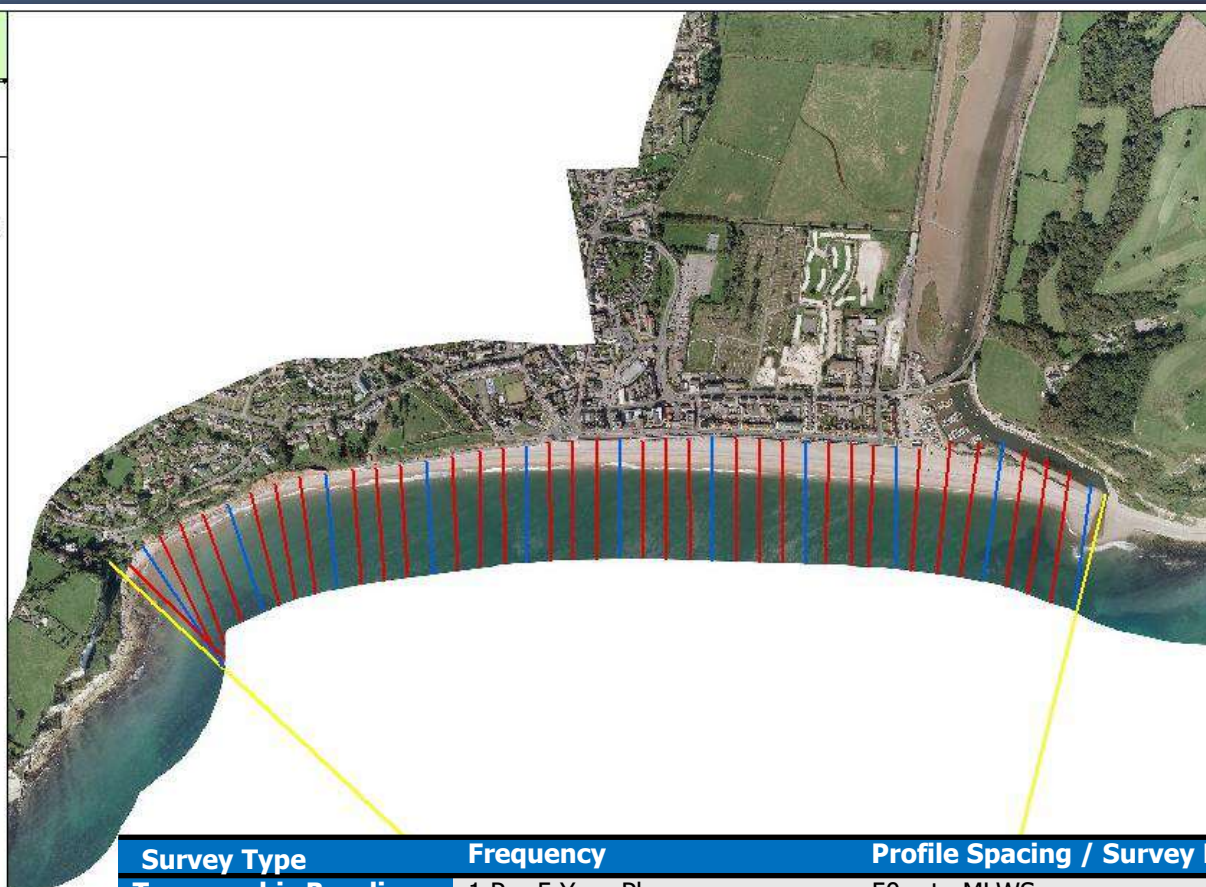


NE: SET 2008 -
East Riding: ABR 2011 -
Anglia: (1987) 1991 -
SE: 2002 -
SW: 2006 -
NW: 2012? -



Realtime Data



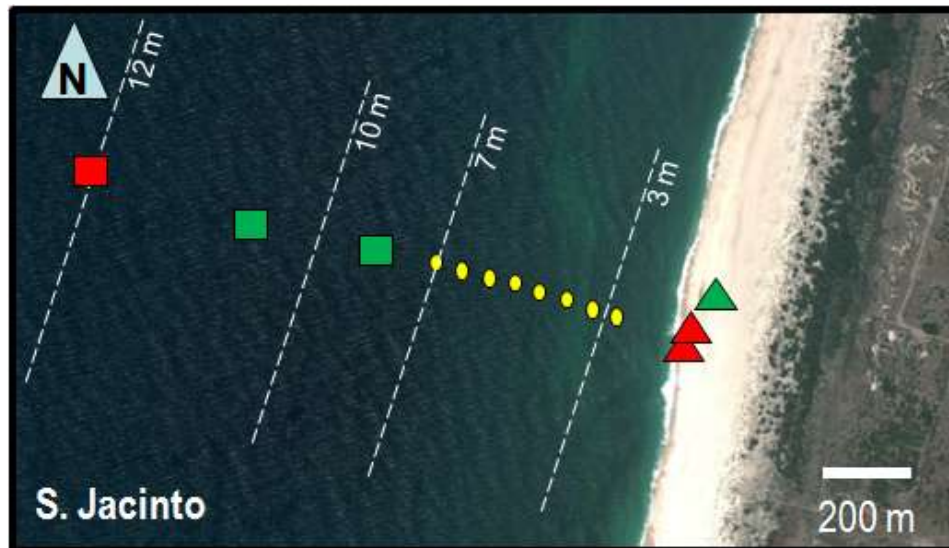


Survey Type	Frequency	Profile Spacing / Survey Extent
Topographic Baseline	1 Per 5 Year Phase	50m to MLWS
Topographic Interim	Spring and Autumn	150m to MLWS
Bathymetry	1 Per 5 Year Phase	50m Profiles to 1km Offshore
Aerial Photography	1 Per 5 Year Phase	MLWS
LiDAR	2011/12, 2013/14 and 2015/16	MLWS
Habitat Mapping	1 Per 5 Year Phase	As Required

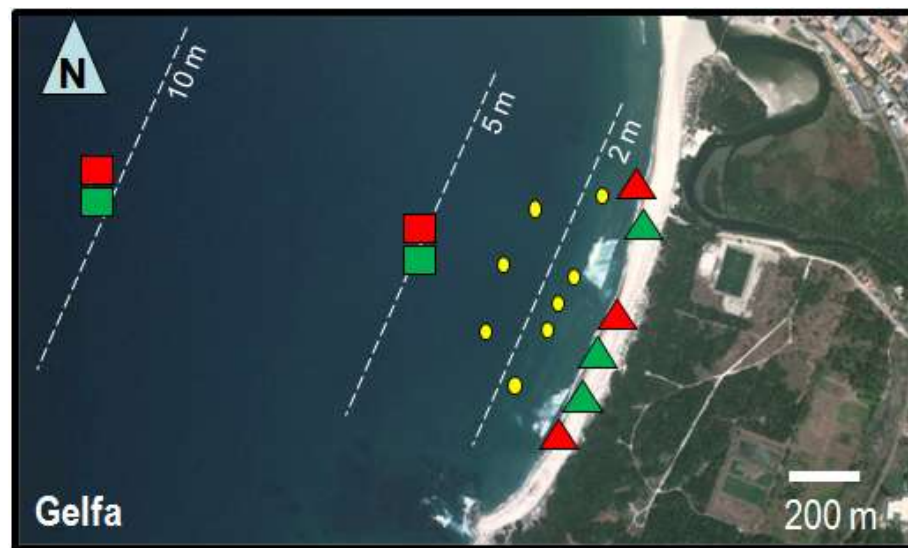


Observatório Oceanográfico da Margem Ibérica e do Litoral (Galiza – Norte de Portugal)





Junho 2015



Setembro 2015

TOPO-BATIMETRIA

Algumas limitações por não existir um serviço operacional de atualização da topo-batimetria:

- Necessário recurso a alternativas menos satisfatórias
- Escalas temporais não resolvidas (muito pequenas)
- Decisões tomadas com base em levantamentos antigos
- Conhecimento das situações dependente de libertação
- Difícil planear ações no terreno

TOPO-BATIMETRIA

Algumas vantagens da existência de um serviço operacional de atualização da topo-batimetria:

- Modificações conhecidas “à escala do evento”
- Decisões tomadas com base em situações atuais
- Todos podem conhecer a evolução das situações
- Fácil planejar ações no terreno

Atualização Automática da Topo-Batimetria

❑ Derivação da Batimetria por Satélite - SDB

Processamento passivo de imagens óticas (COR)

Desvantagens

- As incertezas não completamente compreendidas
- Limitado a águas pouco profundas (ca. 15 m), sem ondas, turbidez e nuvens
- A exatidão na profundidade (apesar de razoável) pior que a dos métodos convencionais (apesar de algum otimismo excessivo)

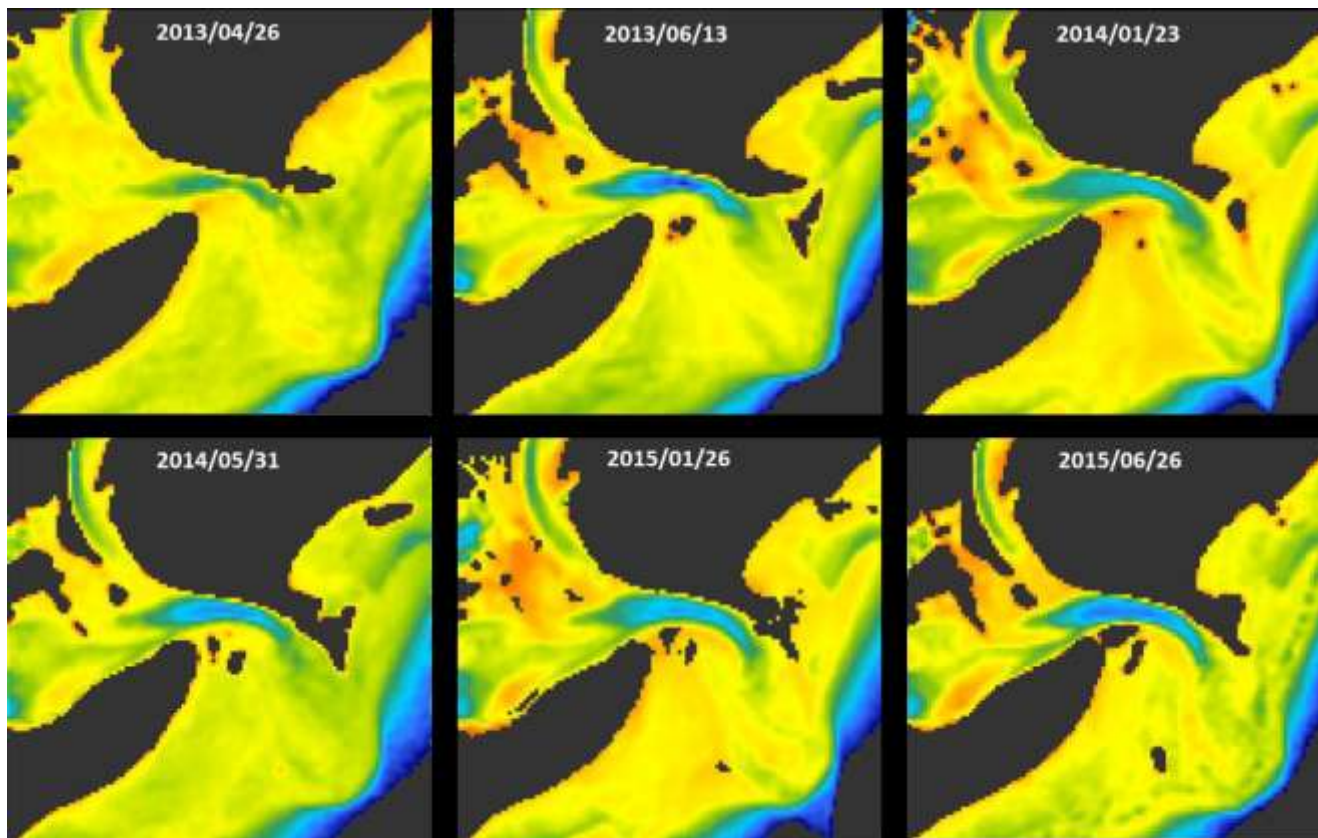
Vantagens

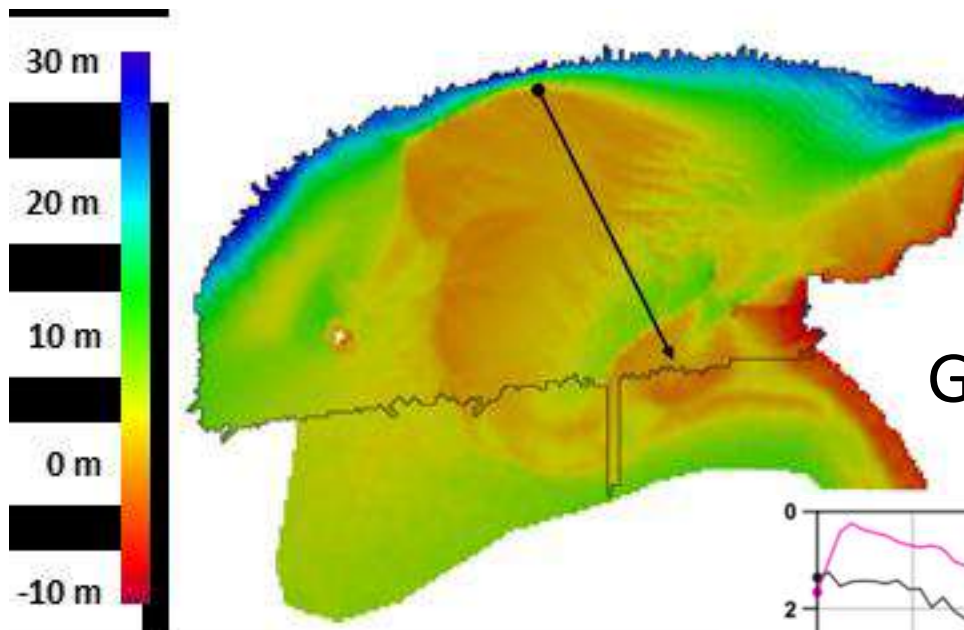
- Baixo custo (1€ - 25€ /km²)
- Boa cobertura espacial
- Boa exatidão posicional
- Já satisfazem os requisitos mínimos para produção cartográfica (OHI S44 1b)

	Company 1	Company 2	Company 3
Without ground truth	78.6%	78.5%	46.5%
With ground truth	97.7%	92.1%	91.6%

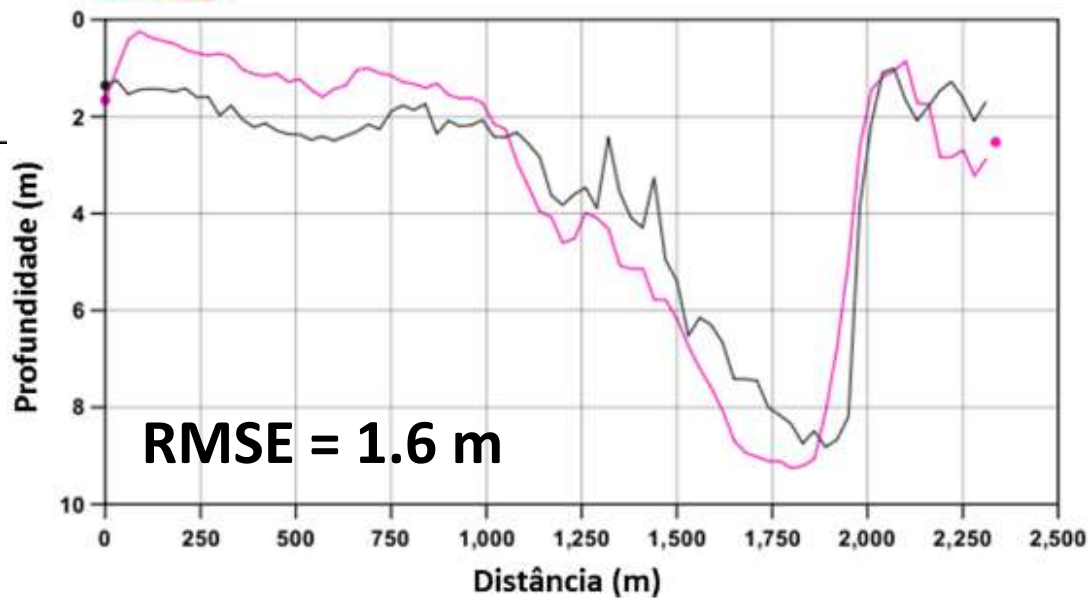
Fonte – United Kingdom Hydrographic Office (UKHO)

Evolução da Barra da Armona





Golada do Bugio - Validação



Atualização Automática da Topo-Batimetria

☐ Derivação da Topografia por Satélite

Estéreo-fotogrametria

Desvantagens

- Exatidão depende do tipo de terreno;
 - Zonas artificiais/praias → 0.26 m
 - Pequena vegetação → 0.40 m
 - Florestas → 1.81 m

Vantagens

- Boa resolução horizontal (ca. 1 m) (WorldView 1,2; GeoEye-1, SPOT, ...)
- Baixo custo
- Boa cobertura

Atualização Automática da Topo-Batimetria

❑ Derivação da Batimetria através de Imagens Vídeo

Técnica de empilhamento temporal (Timestack)

Desvantagens

- Problemas na instalação da câmara
- Pontos de controlo para georreferenciação
- Fraca cobertura espacial

Vantagens

- Boa resolução espacial
- Baixo custo
- Levantamento em zona de rebentação

A partir das propriedades hidrodiâmicas, pode determinar-se:

- **topografia da zona intertidal da praia** (ao longo de um ciclo de maré);
- **batimetria subtidal** (até cerca de 1km)

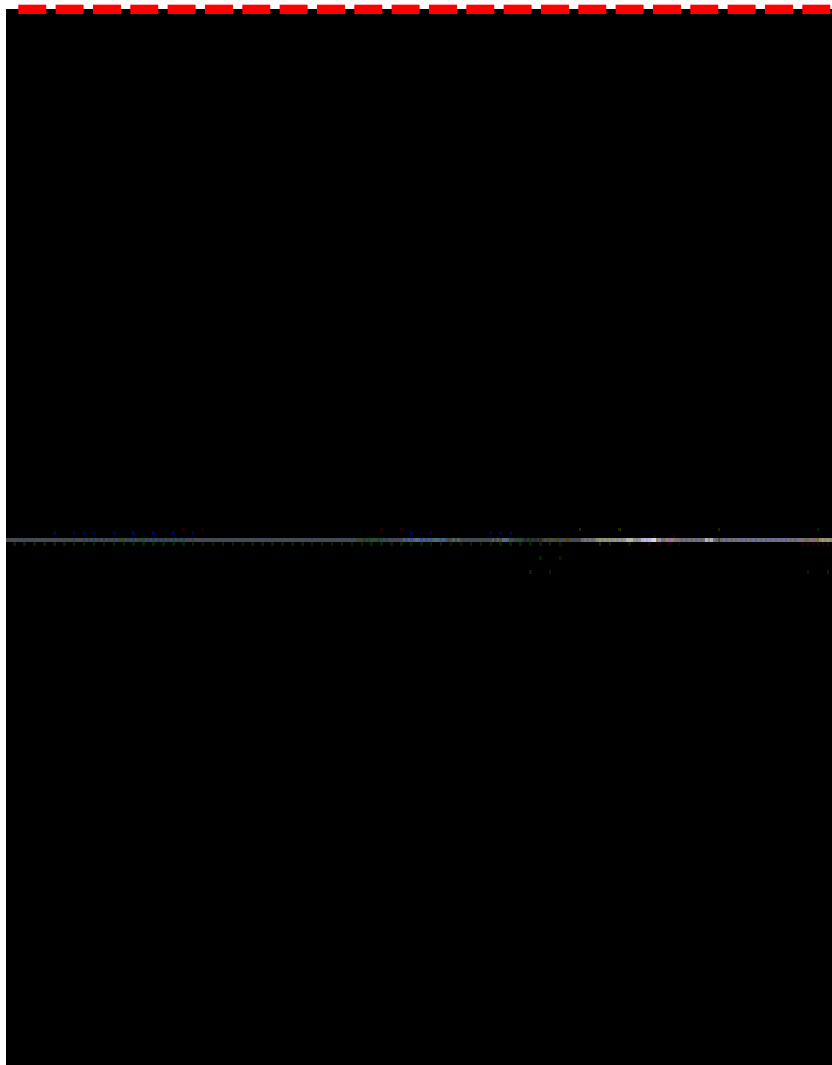


Cortesia de Umberto Andriolo

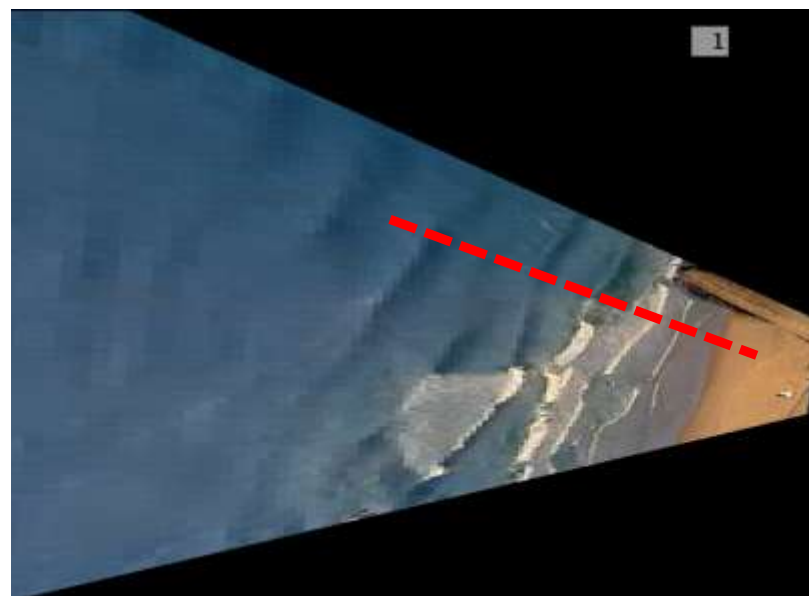
Inversão batimétrica a partir de imagens video

O sistema baseia-se numa única imagem, *Timestack*, produzida por amostragem de uma linha de pixels ao longo de uma sequência de imagens. Em cada onda que se propaga em direção à costa, pode associar-se a intensidade do pixel à elevação da água (ondas)

TIME (10 minutes)



Northing [m]



CROSS SHORE [m]

Cortesia de Umberto Andriolo

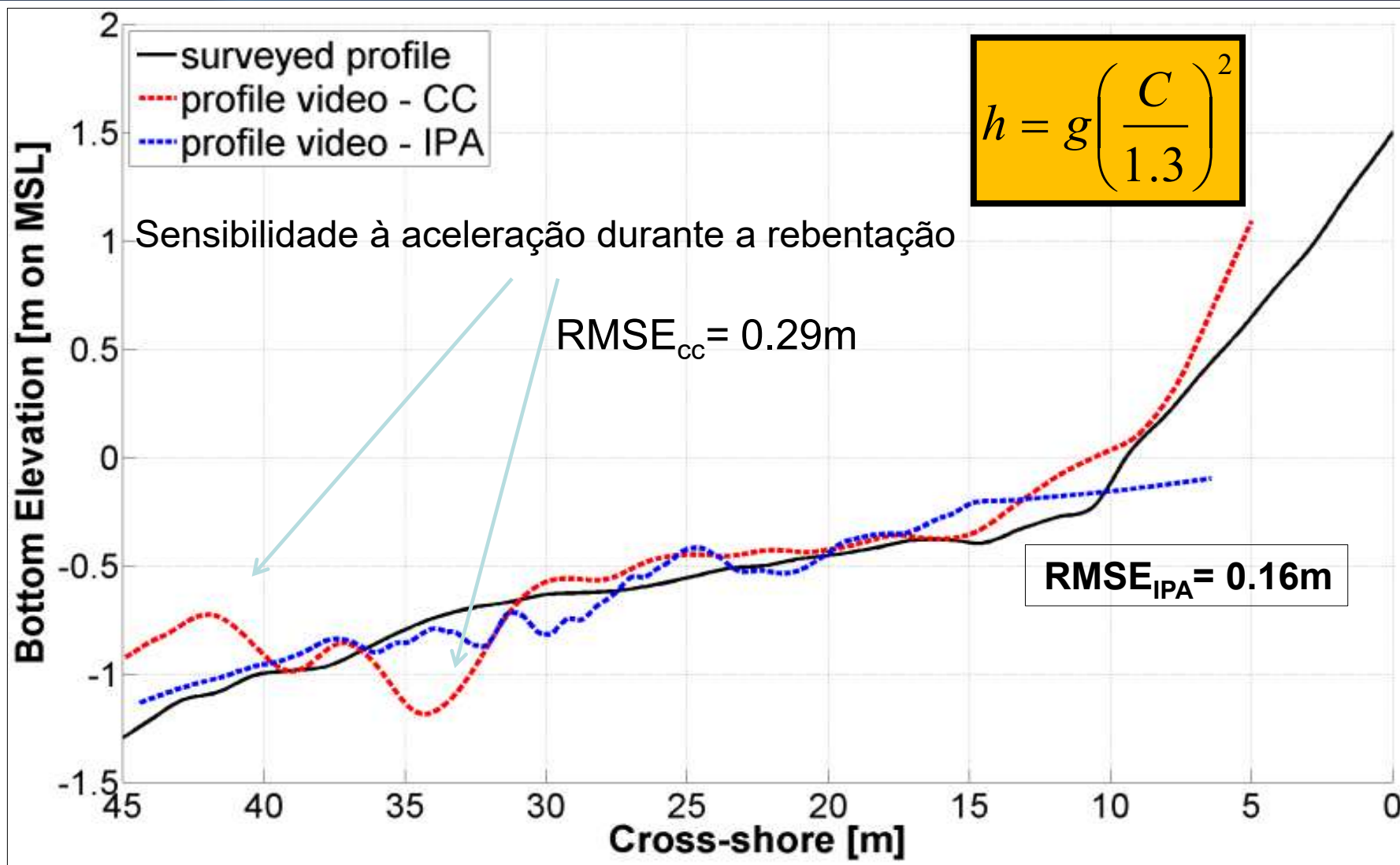
Easting [m]

Inversão batimétrica a partir de imagens video



Cortesia de Umberto Andriolo

Inversão batimétrica a partir de imagens video



Cortesia de Umberto Andriolo

Atualização Não-Automática da Topo-Batimetria

❑ Veículos Aéreos Não-Tripulados - UAV

Desvantagens

- Os custos aumentam
- Menor cobertura espacial

Vantagens

- Boa resolução espacial
- Topografia e batimetria na mesma plataforma
- Controlo na aquisição de imagens



UAV com LIDAR

Atualização Não-Automática da Topo-Batimetria

❑ Derivação da Batimetria com Mota de Água

Desvantagens

- Intervenção Humana
- Limitações dependentes do estado do mar
- Menor cobertura espacial

Vantagens

- Levantamento expedito
- Boa resolução horizontal
- Boa exatidão



Embarcação de sondagem a executar aquisição de dados com sondador de feixe simples

Atualização Não-Automática da Topo-Batimetria

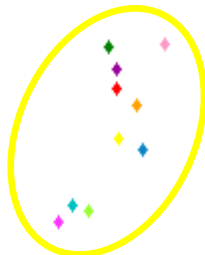
❑ Derivação da Batimetria com Mota de Água



Dados adquiridos com a mota de água (visível a consistência do registo obtido com o transdutor de 210 kHz)

DERIVA LITORAL





S. Jacinto beach
18 JUN 2015

HW+0:44 – LW+0:54

O Sumário Executivo e Recomendações do Relatório do GTL encara o litoral essencialmente do lado de terra: foca-se nos problemas da erosão e do recuo do território (**terrestre**).

Curiosamente, até observatórios como o RAIA evidenciam uma visão mais integrada. De facto, o RAIA até tem dado mais importância à parte do litoral do lado do mar, ao território marítimo.

J. Paulo Pinto e A. Jorge da Silva

