

# Jornada de Demonstração - Portugal



## Erosão costeira e soluções espaciais

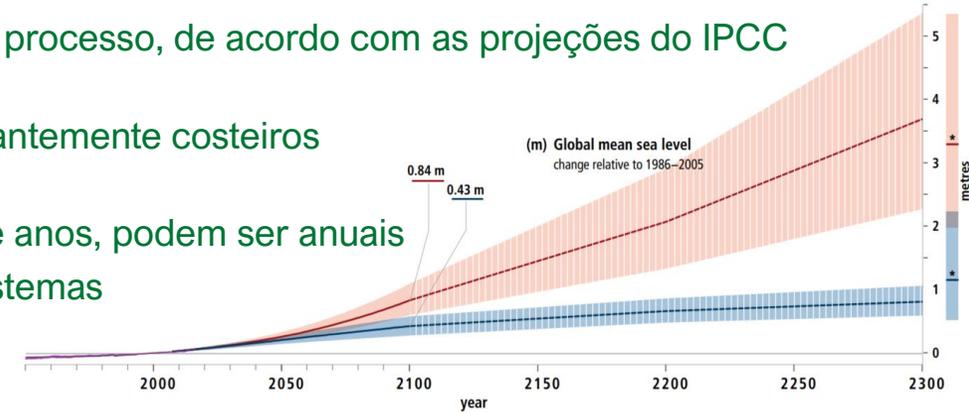


# A erosão costeira: um problema global

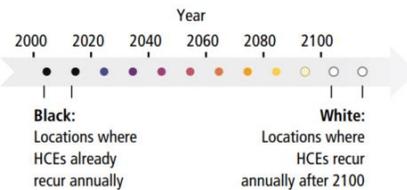
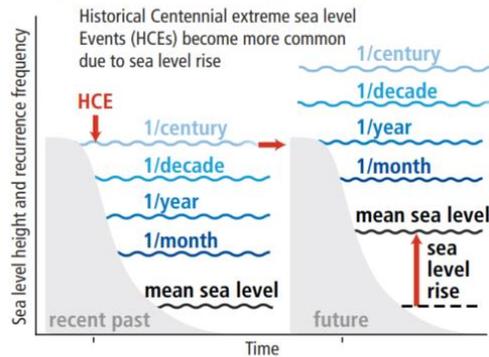
## Os efeitos das mudanças climáticas já se fazem sentir

Aumento do nível médio do mar ⇒ erosão e inundação

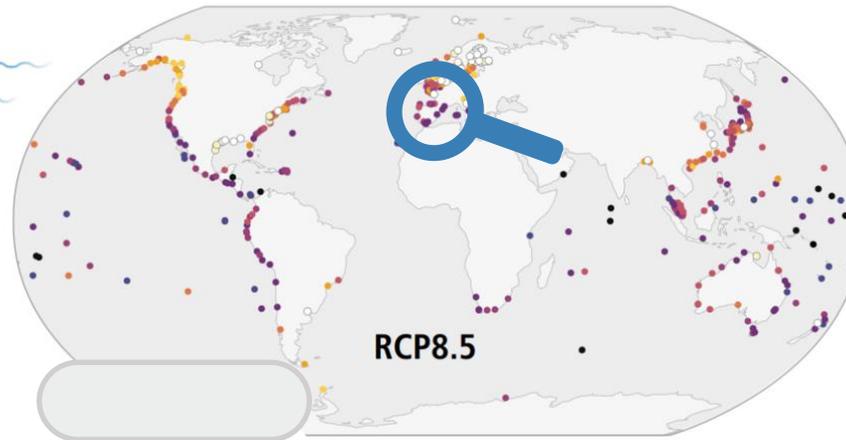
- ⇒ 70% das zonas costeiras a nível mundial estão expostas a este processo, de acordo com as projeções do IPCC
- ⇒ Perigos geopolíticos
  - ⇒ Ameaça da integridade de países insulares ou predominantemente costeiros
  - ⇒ Deslocação em massa das populações em 2100
- ⇒ Os eventos extremos, com períodos de retorno de centenas de anos, podem ser anuais
- ⇒ Perigos ecológicos e económicos: perda dos principais ecossistemas



(a) Schematic effect of regional sea level rise on projected extreme sea level events (not to scale)



(b) Year when HCEs are projected to recur once per year on average



RCP 8.5 RCP 2.6



IPCC, 2019: Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)].

⇒ “No presente século, os benefícios da proteção contra o aumento das inundações costeiras e perda de território devido à imersão e erosão, à escala global, são maiores do que os custos sociais e económicos da inação”

# O custo da inação...

- África ocidental – custos da degradação costeira: **3 800 M€ e 13 000 vítimas** (WACA Program, World Bank, 2019)
- Estados Unidos – custos de perdas de território: **500 M\$ / ano** (NOAA, 2013)

## ... e o custo da ação

- Estados Unidos – custos para controlar a erosão costeira: **150 M\$ / ano** (NOAA, 2013)
- Vietname – custos de adaptação da zona costeira às mudanças climáticas: **3 000 M\$**
- Europa (2001) – custos das ações de proteção costeira: **3 200 M€** (Eurosion, 2004)

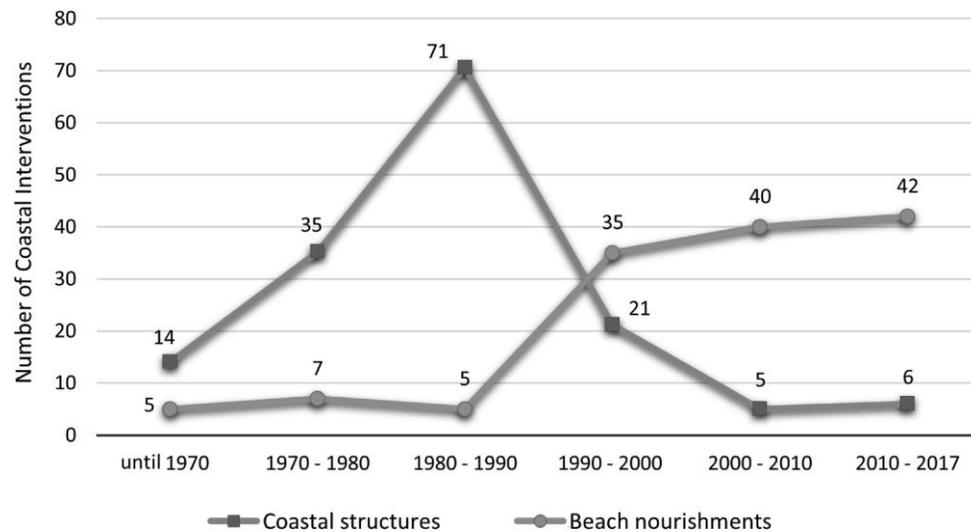
# Dados em Portugal

- 1995 - 2014 – custo das ações de proteção da costa: **196M€**
- inverno (jan-mar) 2014 – custo das ações de reparação de estragos: **23M€**
- As ações foram suportadas pelo erário público nacional e fundos comunitários (de 70% a 100%)

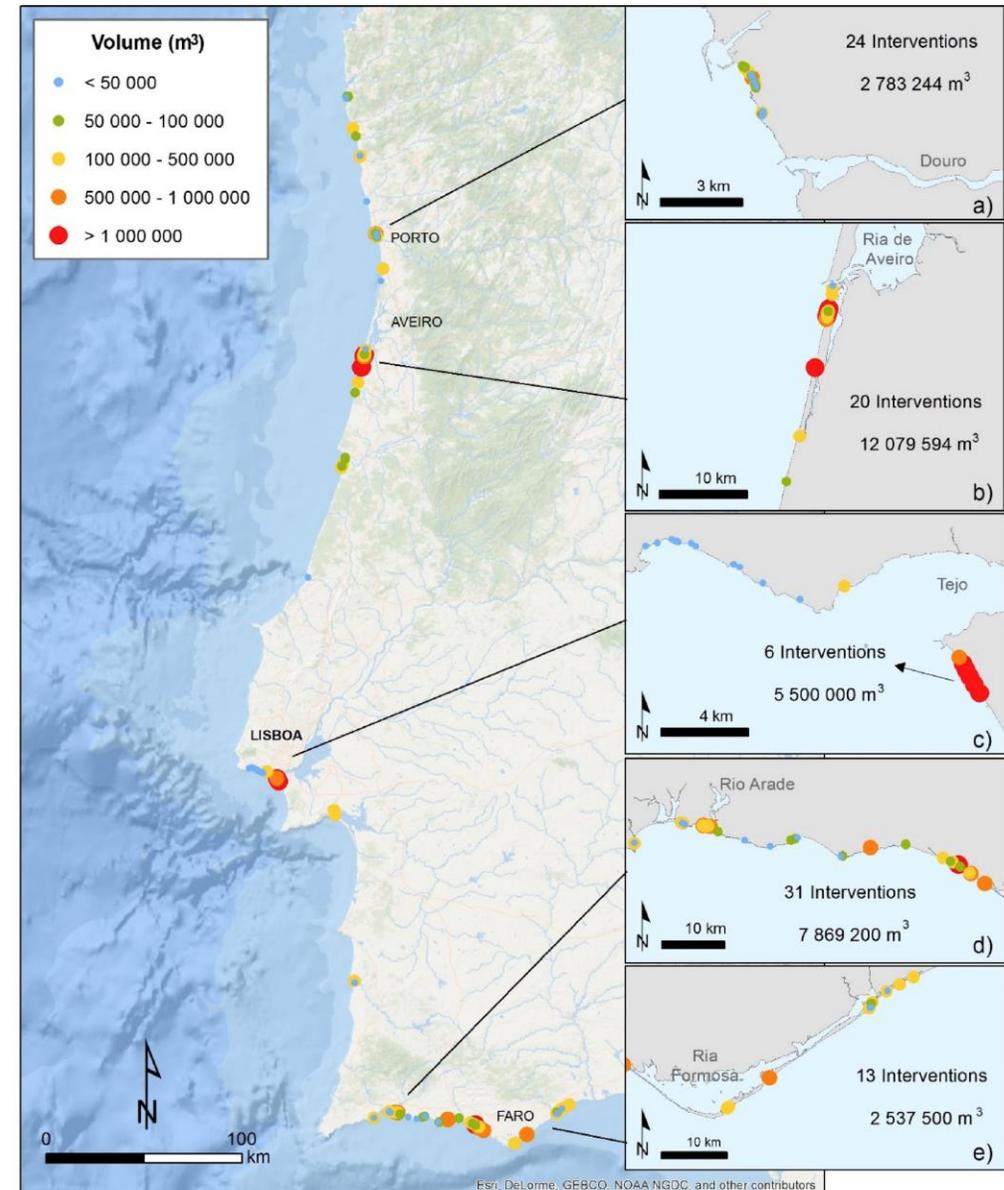


# Dados em Portugal

- Número de intervenções costeiras realizadas entre 1970-2017:



- Localização e volume das alimentações artificiais entre 1950 e 2017



# Dados em Portugal

- Recuos médios da linha de costa (m) em pontos críticos do trecho costeiro

Cenário de subida do nível do mar	Sem alimentações artificiais	<i>Hold-the-line</i>	<i>Sand balance</i>
RCP4.5 AR5 (0,49 m)	-33	77	103
RCP8.5 AR5 (0,69 m)	-48	67	102
RCP8.5 J14 (1,88 m)	-129	32	65

- Volumes de sedimentos necessários para cada estratégia

Cenário de subida do nível do mar	Sem alimentações artificiais	<i>Hold-the-line</i>	<i>Sand balance</i>
RCP4.5 AR5 (0,49 m)	0	138	156
RCP8.5 AR5 (0,69 m)	0	148	170
RCP8.5 J14 (1,88 m)	0	251	250

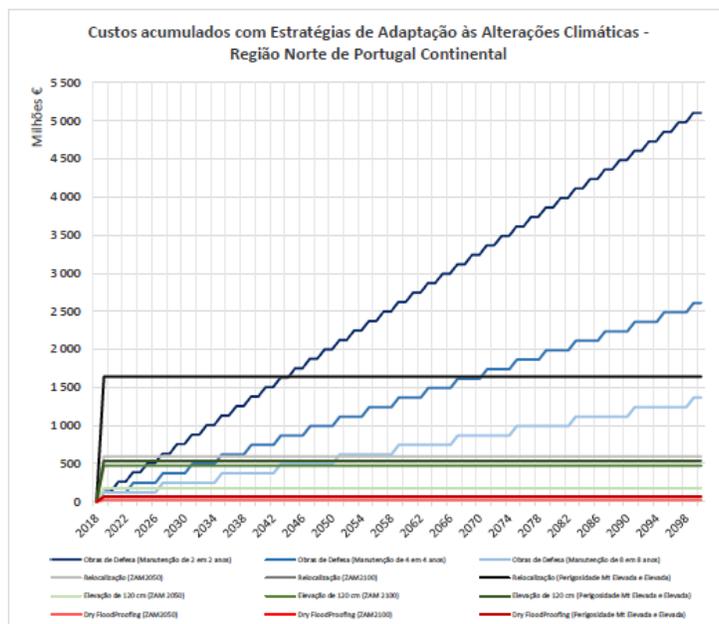
# Dados em Portugal

## Grupo de Trabalho do Litoral (Despacho nº 6574/2014, 20 de maio de 2014)

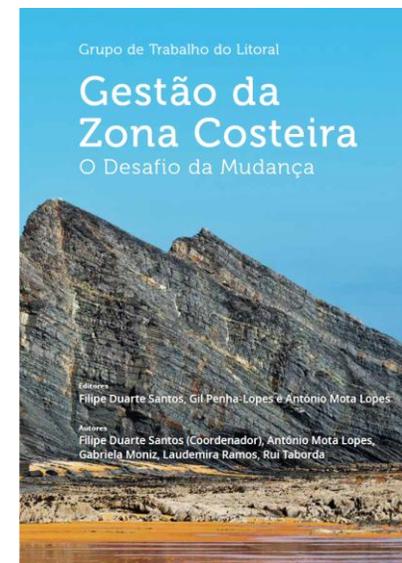
Custos acumulados para o horizonte 2050:

### □ Estratégias de adaptação:

- Obras de defesa **450 M€**
- Alimentações artificiais **432 M€ (135 Mm<sup>3</sup> de sedimentos)**
- Mega-alimentações artificiais **734 M€ (231 Mm<sup>3</sup> de sedimentos)**



Santos, F.D., Mota Lopes, A., Moniz, G., Ramos, L., Taborda, R. (2017). Grupo de Trabalho do Litoral: Gestão da Zona Costeira: O desafio da mudança. Filipe Duarte Santos, Gil Penha-Lopes e António Mota Lopes (Eds). Lisboa (ISBN: 978-989-99962-1-2)



Custos acumulados na região norte para o horizonte 2100:

### □ Estratégias de adaptação:

- Manutenção de obras de defesa de 2 em 2 anos **5 000 M€**
- Manutenção de obras de defesa de 4 em 4 anos **2 600 M€**

### □ Estratégias de realocização:

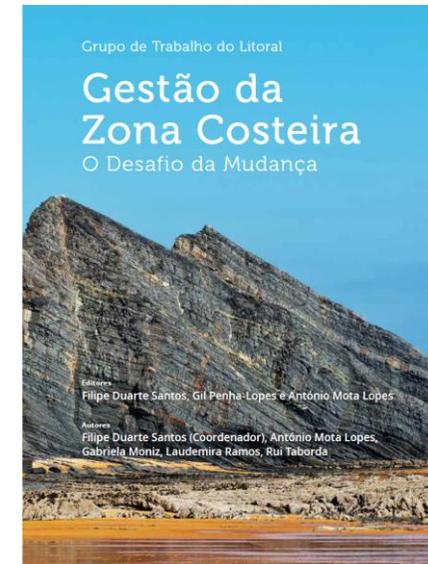
- Zona ameaçada pelo mar: **600 M€**
- Perigosidade muito elevada: **1625 M€**

# Dados em Portugal

**Grupo de Trabalho do Litoral (Despacho nº 6574/2014, 20 de maio de 2014)**

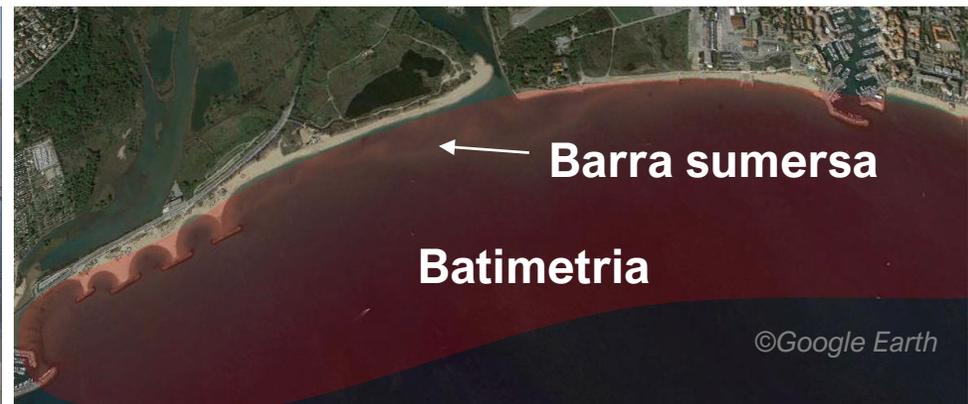
## **Ações concretas:**

- Estudos de adaptação, incluindo estratégias combinadas de proteção, acomodação e realocização
- Estudos de modelos alternativos ao atual para o financiamento da adaptação da zona costeira
- **Compreensão adequada da dinâmica atual e futura da zona costeira**



*Santos, F.D., Mota Lopes, A., Moniz, G., Ramos, L., Taborda, R. (2017).  
Grupo de Trabalho do Litoral: Gestão da Zona Costeira: O desafio da  
mudança. Filipe Duarte Santos, Gil Penha-Lopes e António Mota  
Lopes (Eds). Lisboa (ISBN: 978-989-99962-1-2)*

# Indicadores usados para definir a evolução da zona costa



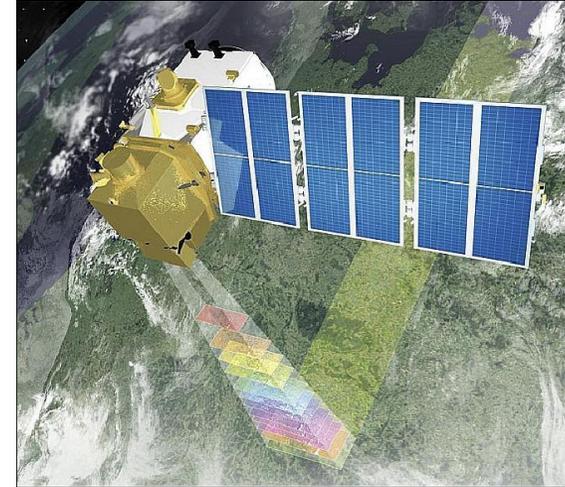
# Monitorização tradicional



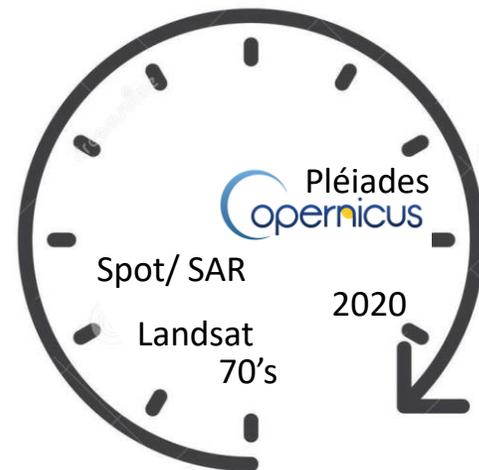
Necessidade de monitorizar grandes áreas costeiras com frequência  
VS  
Limitações logísticas e humanas

# Novas técnicas de monitorização – Detecção Remota

- ✓ Imagens de satélite podem ser a **nova ferramenta-chave** para a monitorização da dinâmica costeira;
- ✓ Muitos dos dados podem ser acedidos de forma **livre e gratuita**;
- ✓ Permitem analisar um **grande domínio espacial** de forma **mais rápida e menos dispendiosa**;
- ✓ Permitem a análise de **periodos temporais anteriores** para locais onde **não existem** dados de campo.



# SPACE FOR SHORE



- Responder às necessidades dos decisores



- Gerar longas bases de dados de observação



- Utilizar métodos de tratamento inovadores



Soluções operacionais para a gestão da faixa costeira

# SPACE FOR SHORE

## Uma plataforma de serviços para apoiar a tomada de decisões

Para Quem?



- Autoridades públicas - gestores a nível local e nacional
- Beneficiários - esfera económica
- O setor e os proprietários de terrenos
- O setor dos seguros
- Os cientistas

Porquê?



- Aumentar o conhecimento e apoiar as estratégias territoriais face aos efeitos das mudanças climáticas
- Antecipar crises e apoiar ações de prevenção e proteção
  - Caracterizar os perigos e contribuir para a análise de risco
  - Escolher e dimensionar as medidas de adaptação à erosão
- Contribuir para a análise e compensação de perdas

Como ?



- Monitorização de alta frequência de indicadores de erosão
- A todas as escalas territoriais
- Por métodos padronizados



# Consórcio (Fase 3)

 France



 Germany



 Portugal



universidade de aveiro  
centre for environmental  
and marine studies

 Greece



 Romania

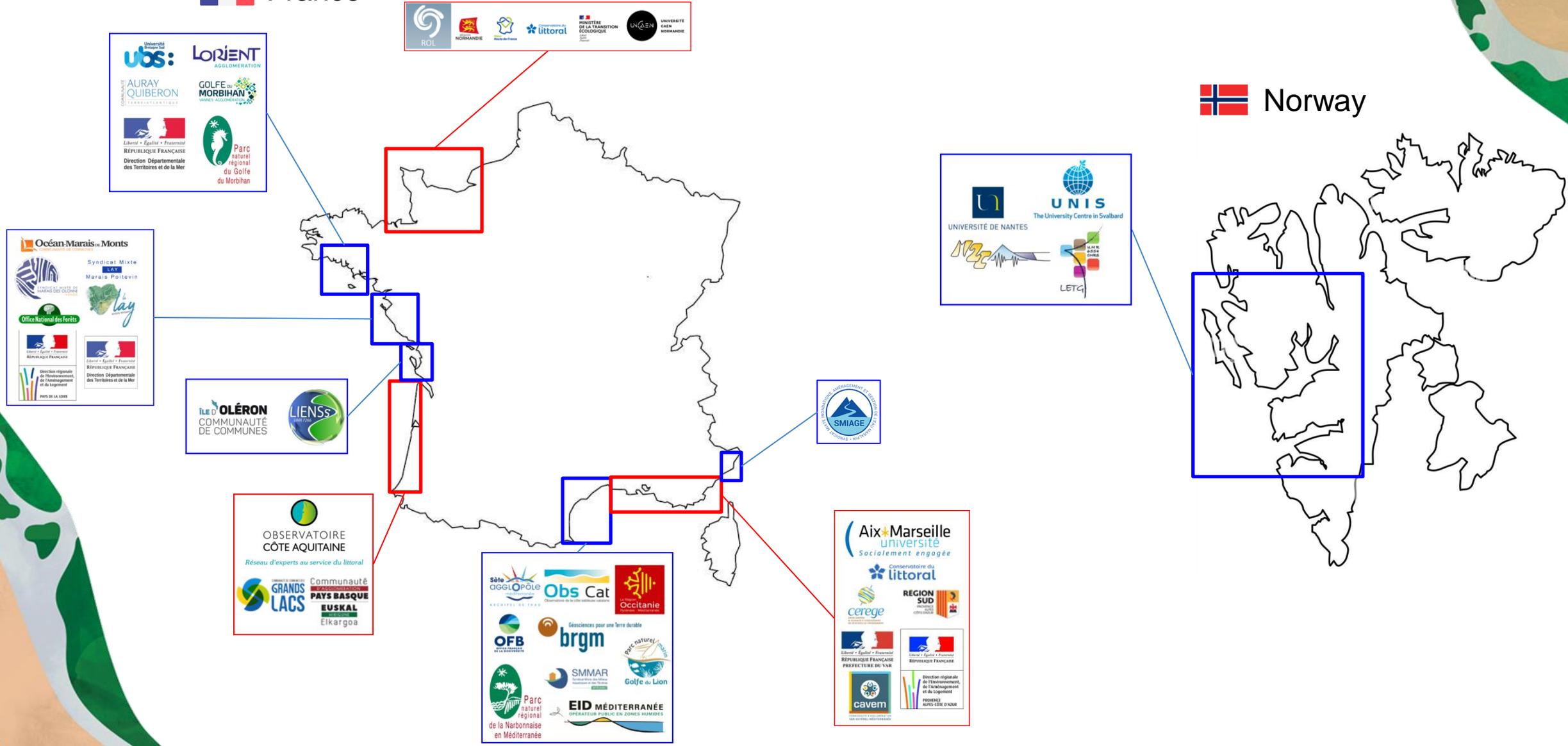
TERRASIGNA™



# Os end-users

 France

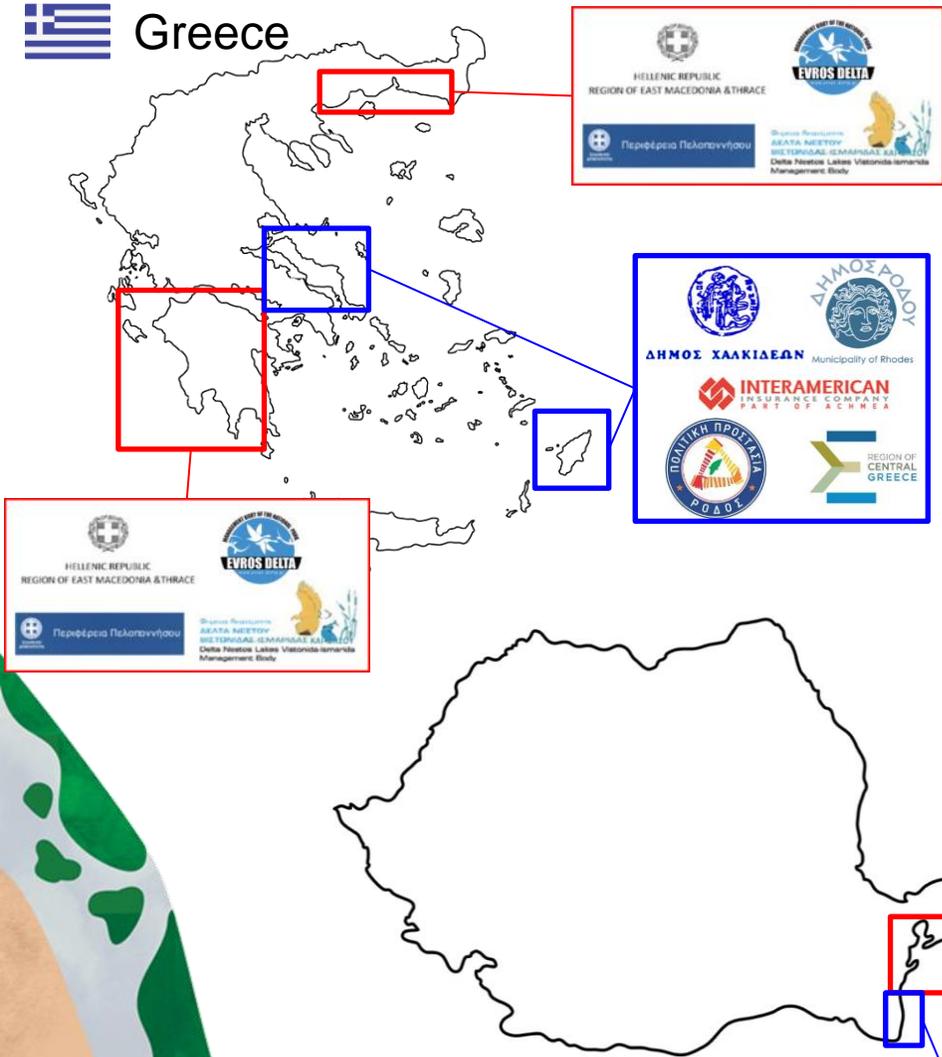
 Norway



# Os end-users



Greece



HELLenic REPUBLIC  
REGION OF EAST MACEDONIA & THRACE

ΕΥΡΟΣ ΔΕΛΤΑ

Περιφέρεια Πελοποννήσου

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΕΛΤΑ ΠΑΡΕΟΝ ΛΑΪΚΟΝ  
Management Study

ΔΗΜΟΣ ΡΟΔΟΥ  
Municipality of Rhodes

ΔΗΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΕΩΝ  
Municipality of Chalkida

INTERAMERICAN  
INSURANCE COMPANY  
PART OF ACHMEA

ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ  
POLITIKI PROBLESI

REGION OF CENTRAL GREECE

HELLenic REPUBLIC  
REGION OF EAST MACEDONIA & THRACE

ΕΥΡΟΣ ΔΕΛΤΑ

Περιφέρεια Πελοποννήσου

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΕΛΤΑ ΠΑΡΕΟΝ ΛΑΪΚΟΝ  
Management Study

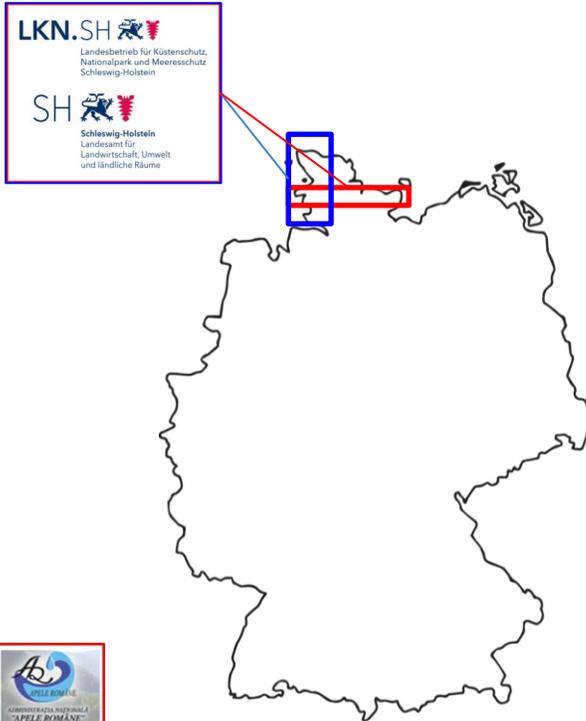
Romania

STANTU GHEORGHE  
MARINE AND FLUVIAL  
RESEARCH STATION

STANTU GHEORGHE  
MARINE AND FLUVIAL  
RESEARCH STATION

REZERVAȚIA PROPRIETĂȚII COMUNIC  
INCDM

Germany



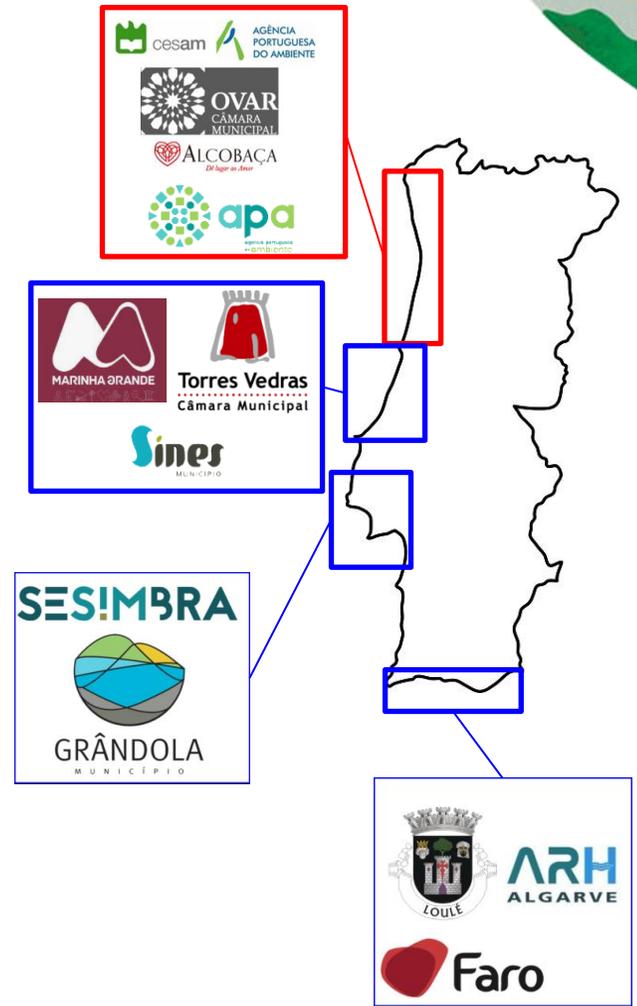
LKN.SH

Landesbetrieb für Küstenschutz,  
Nationalpark und Meeresschutz  
Schleswig-Holstein

SH

Schleswig-Holstein  
Landesamt für  
Landschaft, Umwelt  
und ländliche Räume

Portugal



cesam

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE

OVAR  
CÂMARA MUNICIPAL

ALCOBAÇA

apa

MARINHA GRANDE

Torres Vedras  
Câmara Municipal

Sines

SESIMBRA

GRÂNDOLA  
MUNICÍPIO

ARH ALGARVE

LOULÉ

Faro

# Novos objetivos (Fase 3)

Completar a monitorização realizada nas fases 1 e 2 até ao verão de 2022



Aumento da cobertura



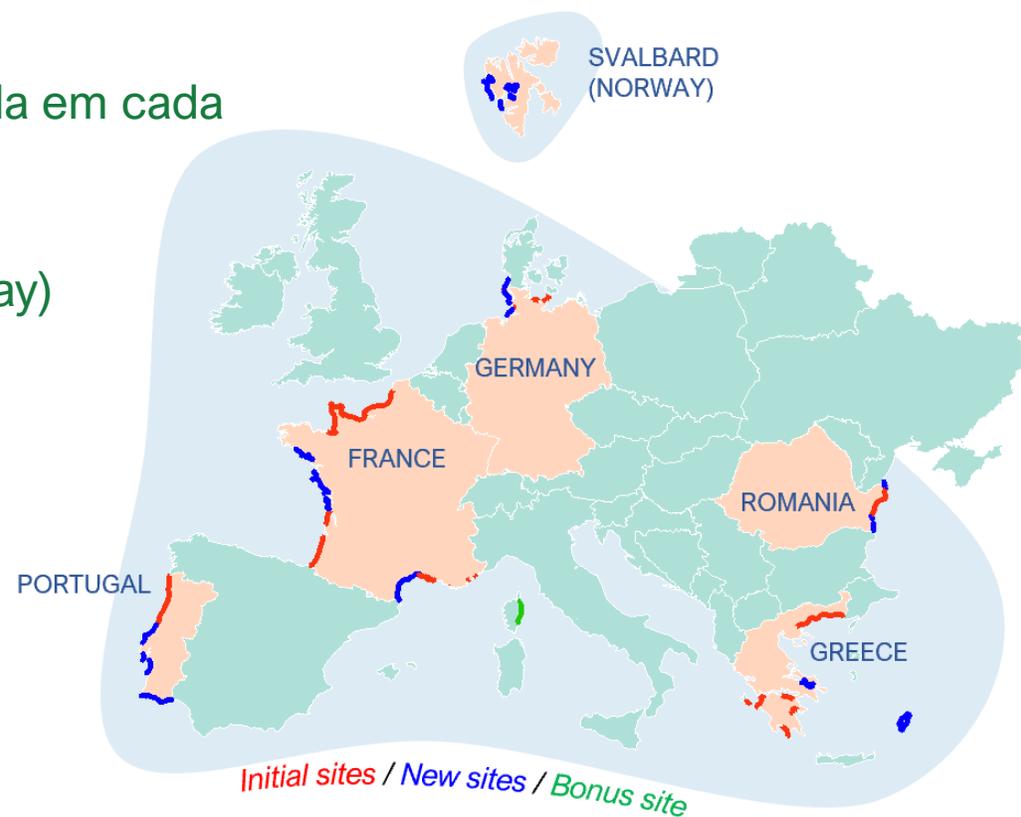
Continuar a produção para monitoramento em larga escala:

- > 300 km de costa adicionada em cada país;
- 1 novo país integrado: Svalbard Archipelago (Norway)

3

Eficiência operacional

- Novos indicadores de erosão costeira extraídos;
- Materiais totalmente utilizáveis por gestores costeiros, com ou sem formação científica.
- Novo portal de visualização dos dados;



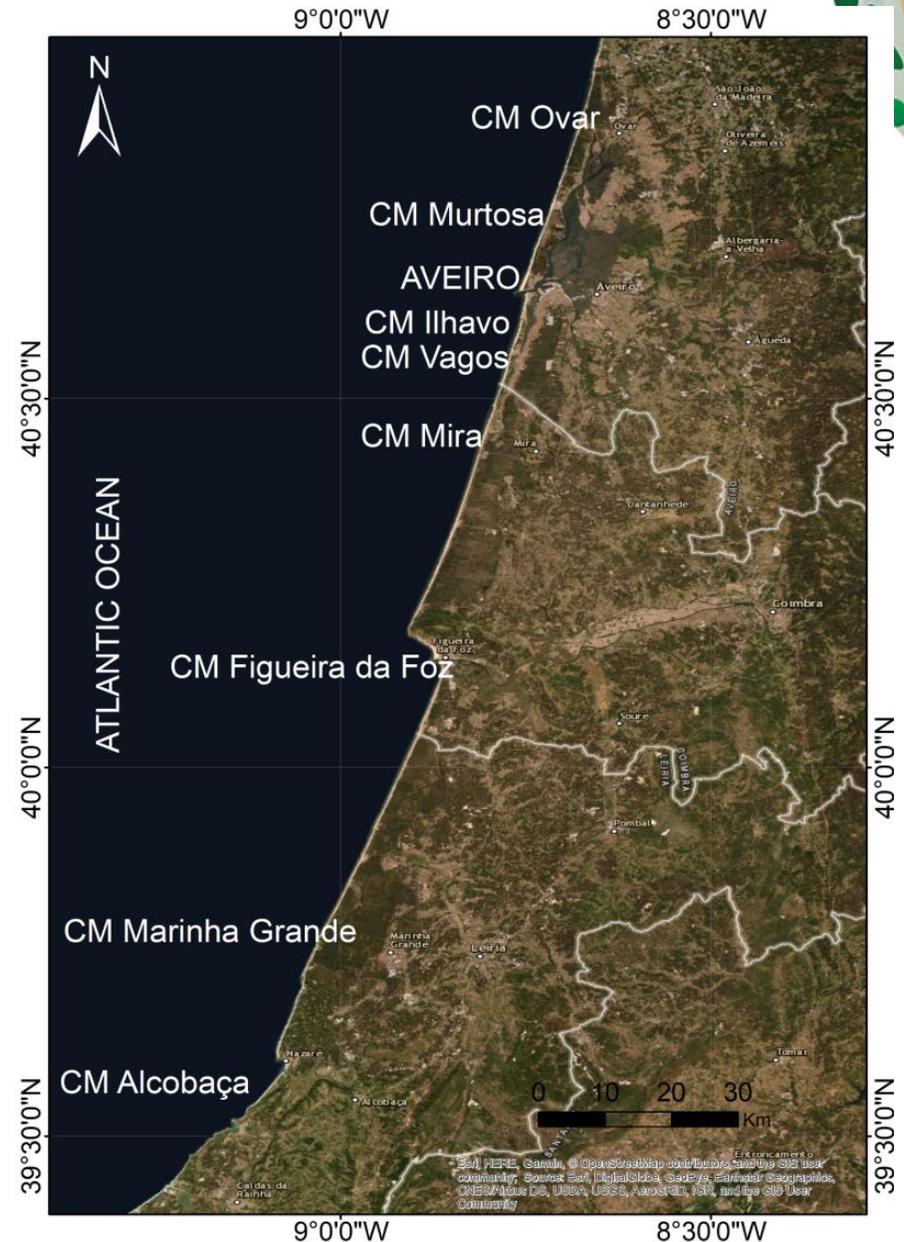


# Portugal – Fases 1 e 2

- \*\*\*\* Linha de costa (duna/arriba)
- Aveiro (2011, 2014 e 2018) – 15km
  - Leiria (2018 e 2020) – 7km

\*\*\*\* Batimetria (2015-2020) – 250 km

Actualizado na Fase 3 (2021-2022)





# Portugal – Fase 3

**Peniche**  
80 km



- Upper swash limit

**Sines**  
99 km

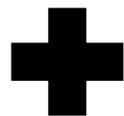


- Base da arriba
- Base da duna

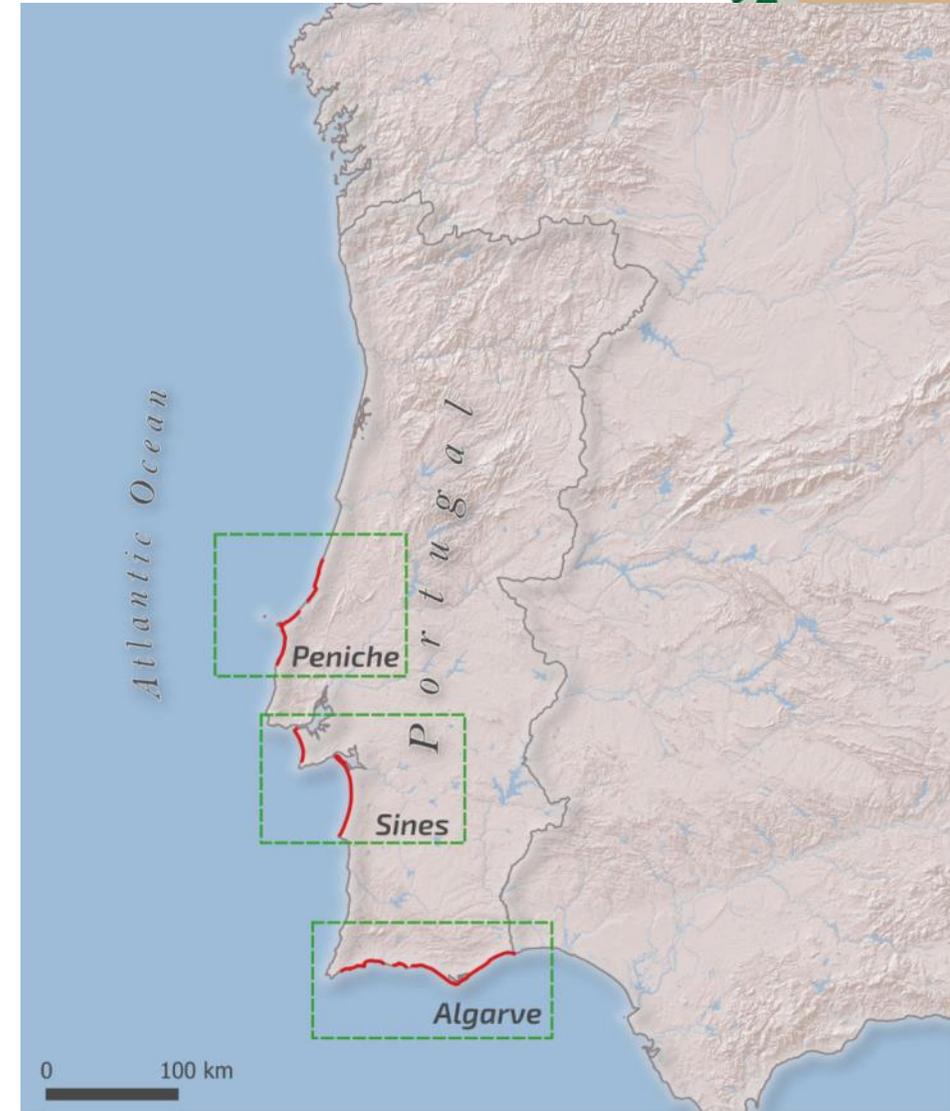
**Algarve**  
131 km



- Batimetria
- Base da duna
- Waterline



**Variações**



# Jornada de Demonstração - Portugal



Muito obrigado pela vossa atenção!

