



**MOSAIC.PT**  
**FLOOD RISK FRAMEWORK**  
**TO SUPPORT MANAGEMENT IN COASTAL ZONES**

**Paula Freire**

A.B. Fortunato, A.O. Tavares, A.Oliveira, P.P. Santos, A. Nahon, J.L. Barros, M. Rocha,  
F.S.B.F. Oliveira, C. Fortes, G. Jesus, A. Azevedo, J. Oliveira, A. Bortoli, A. Rilo,  
J. Rogeiro, R. Martins, M.J. Henriques

# ***Projeto Mosaic.pt - Análise do risco de inundação costeira a partir de múltiplas fontes para comunidades seguras e desenvolvimento sustentável***

**Laboratório Nacional de Engenharia Civil**

**Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra**

**Financiamento:** Fundação para a Ciência e a Tecnologia

**Período do projeto:** 1 de outubro 2018 – 30 de setembro 2022



# Motivação



se o processo de inundação costeira depende das características do território afetado, qual a forma mais eficiente de o prever para cumprir com as necessidades da gestão do risco?



# Objetivo

Desenvolver um **quadro de referência inovador de apoio à gestão do risco de inundação na zona costeira**, assente na integração de modelos de previsão, monitorização e vulnerabilidade do território

- definir **tipologias afetadas pela inundação costeira**
- melhorar a capacidade de **previsão do galgamento e inundação**
- contribuir para melhorar **estratégias de gestão do risco**



# Resultados

## Base de dados geográfica de ocorrências de galgamento/inundação (1980-2018)

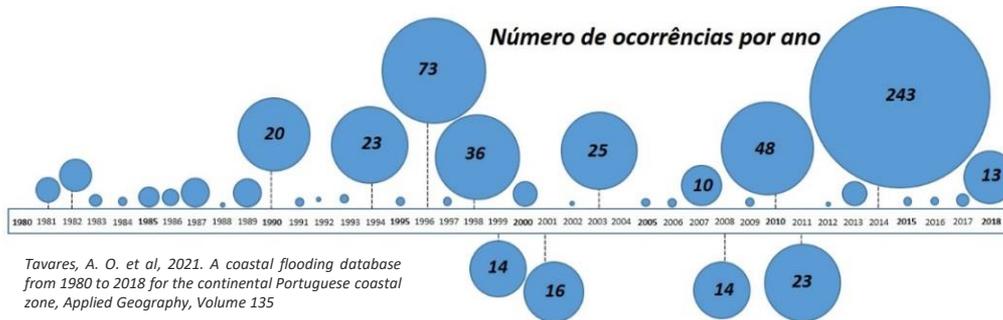
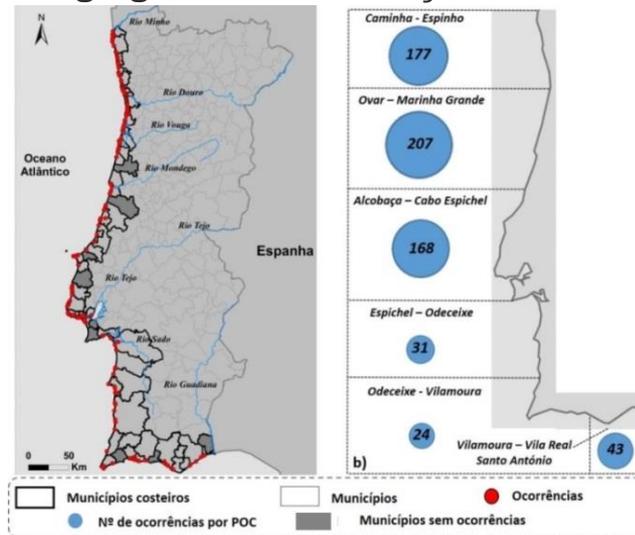
### Jornais analisados



### ESCALA REGIONAL



AVALIAÇÃO DO  
HISTÓRICO DE  
IMPACTES



Tavares, A. O. et al, 2021. A coastal flooding database from 1980 to 2018 for the continental Portuguese coastal zone, *Applied Geography*, Volume 135

Importância da abordagem metodológica na análise de informação histórica

Comunicação  
Ana Rilo

# Resultados

## Tipologias costeiras críticas

### ESCALA REGIONAL



TIPOLOGIAS  
COSTEIRAS CRÍTICAS

17 variáveis



Tratamento estatístico

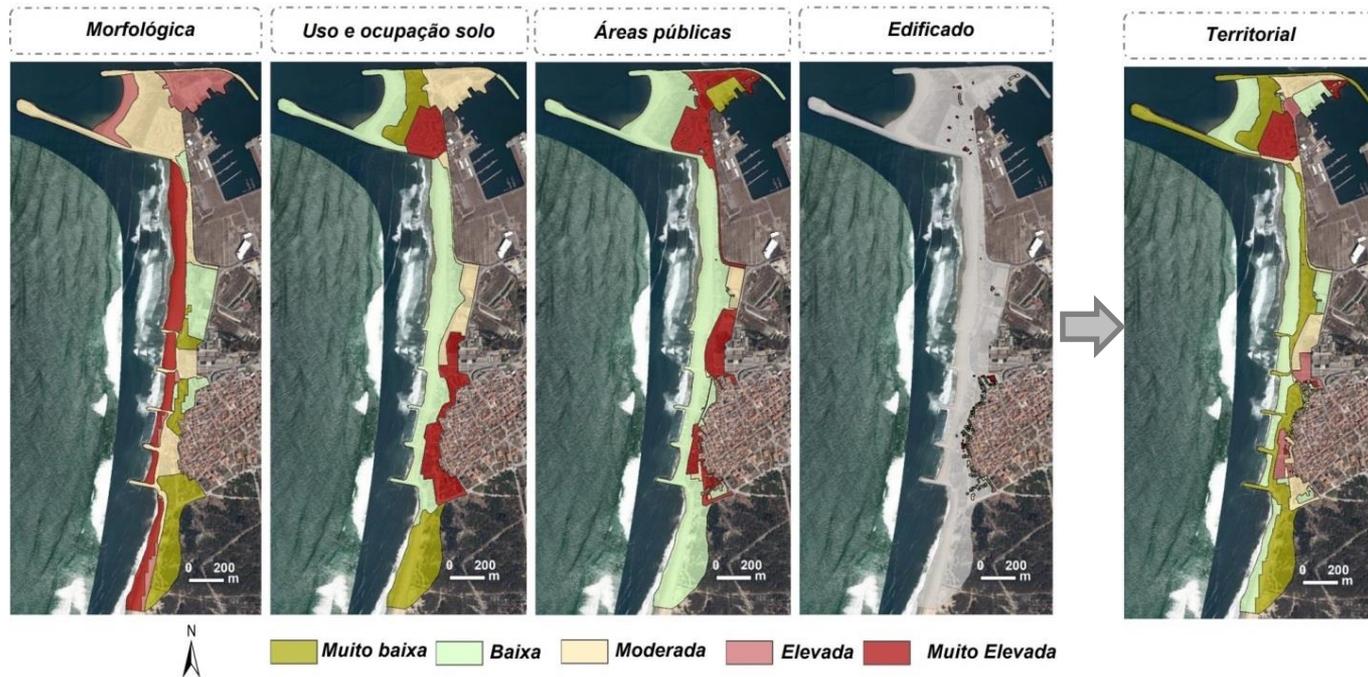


Tipologias costeiras  
Fatores de risco

Comunicação  
Leandro Barros

# Resultados

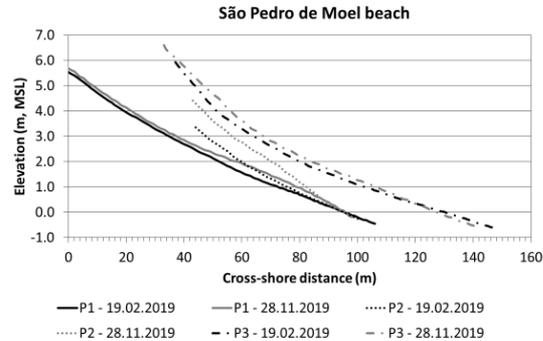
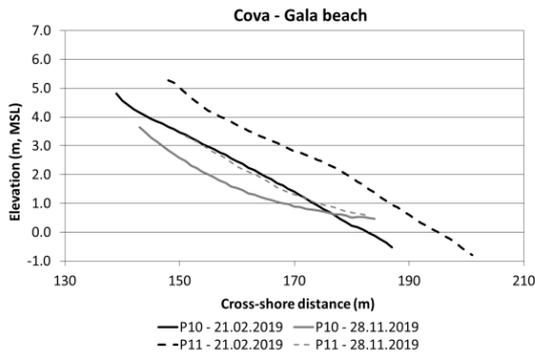
## Vulnerabilidade territorial nos observatórios Exemplo na Cova - Gala



Comunicação  
Leandro Barros

## Caracterização do processo de galgamento/inundação para diferentes condições morfológicas e de forçamento

- campanhas de monitorização: fevereiro de 2019 - março de 2020
  - topografia(GNSS + drone)
  - indicadores de galgamento / elementos do território afetados



Evolução morfológica da zona adjacente com dados do Programa COSMO

Comunicação  
Filipa Oliveira



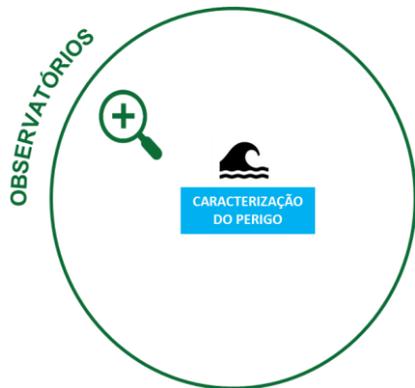
Cova-Gala (21/02/2019)



São Pedro de Moel (22/12/2019)

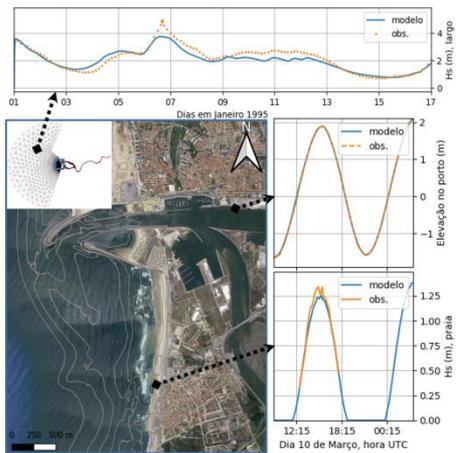
Freire et al., 2020. Coastal flooding process: Comparing different coastal typologies response to extreme hydrodynamic conditions, *J. Coast. Res.*, 51 95, 797–802

Freire, P. et al., 2020. Critical flood conditions in two beaches of the Portuguese central west coast. *Atas das 6as Jornadas de Engenharia Hidrográfica*, 316-319

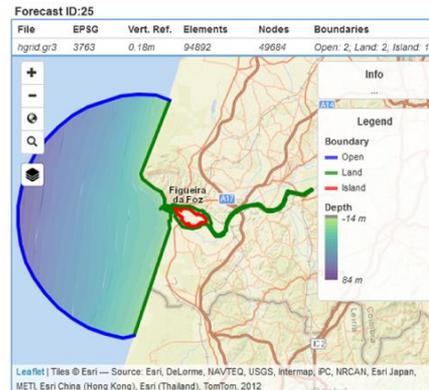


# Resultados

## Implementação e validação de sistema de previsão em tempo real na Cova-Gala



Nahon, A. et al, 2020. Implementation and validation of an operational forecasting system for nearshore hydrodynamics with OPENCoasts. Atas das 6as Jornadas de Engenharia Hidrográfica

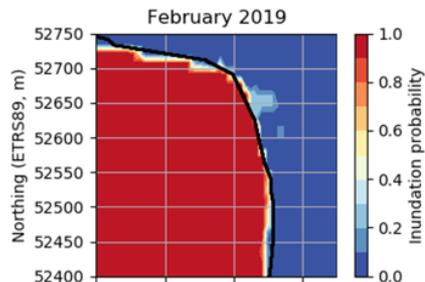


Sistema operacional de previsão OPENCoasts  
<https://opencoasts.ncg.ingrid.pt/>

Oliveira et al., 2021. Forecasting contrasting coastal and estuarine hydrodynamics with OPENCoasts, Environmental Modelling and Software 143.



## Modelo de inundação marítima com base na ferramenta de modelação XBeach

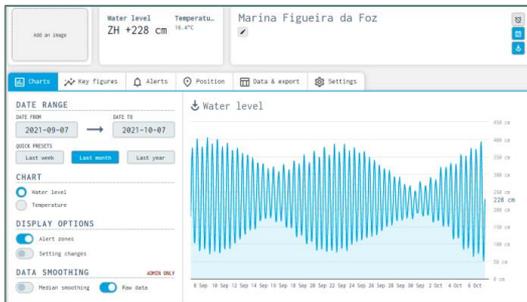


Comunicação  
Alphonse Nahon

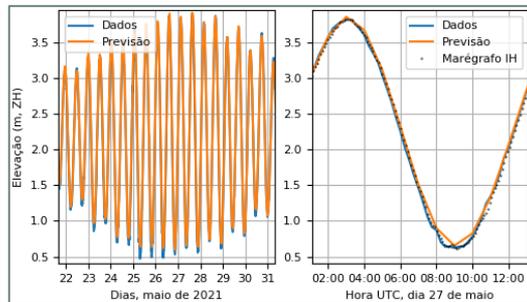
Comunicação  
Joana Simão

# Resultados

## Monitorização multi-fonte em tempo real



Dados de sensor de nível de água (Cova-Gala)



Comparação entre dados de níveis e previsões OPENCoastS



Imagens de câmara de vídeo (S. Pedro de Moel) - extração automática de indicadores hidrodinâmicos



Extração automática da linha de costa de imagens de satélite (plataforma Worsica) e assimilação de dados num modelo morfodinâmico



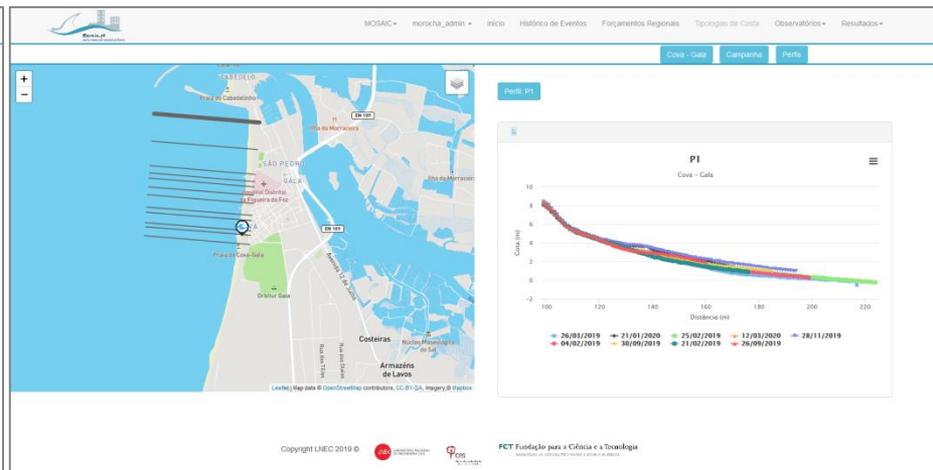
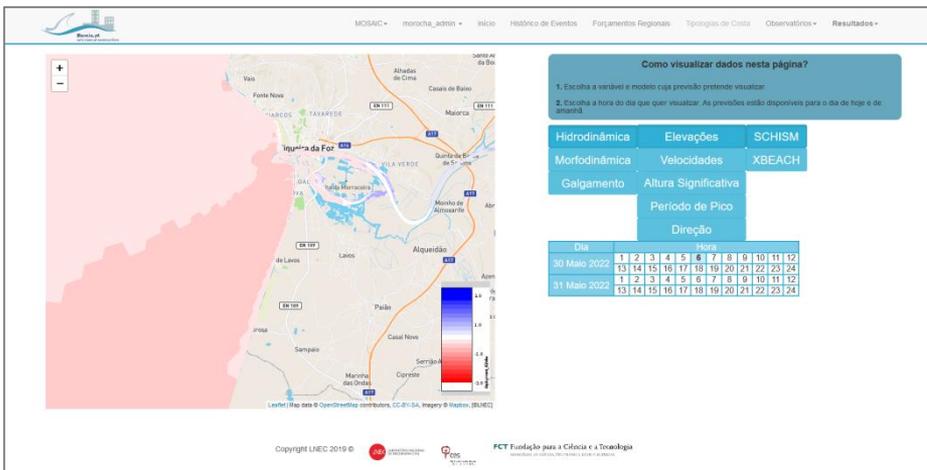
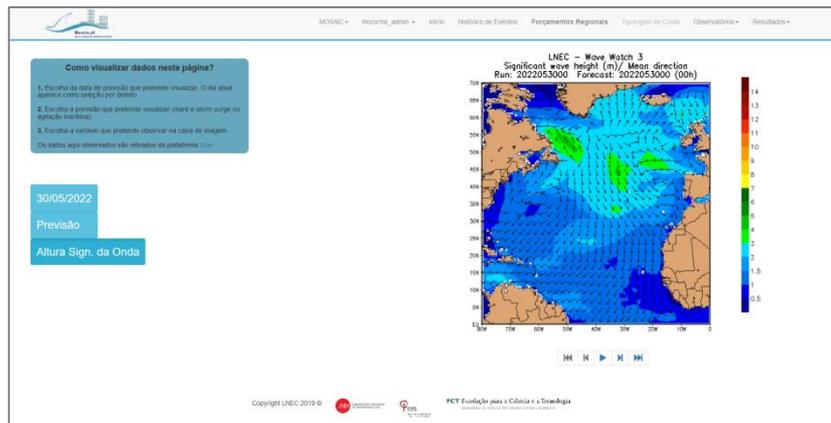
Comunicação  
Ricardo Martins

Comunicação  
André Fortunato

# WebSIG MOSAIC.PT

## Integração de dados multi-fonte:

- previsões hidrodinâmicas e morfodinâmicas
- dados de monitorização (perfis topográficos, levantamentos drone, sedimentos, parâmetros hidrodinâmicos)
- informação histórica



Rocha, M. et al., 2021. Multi-HazardWebGIS Platform for Coastal Regions. *Appl. Sci.* 2021, 11, 5253

# Considerações finais

- Melhorou-se o conhecimento do histórico de ocorrências de inundação e danos associados na zona costeira continental portuguesa >>> definição de tipologias críticas
- Desenvolveram-se estratégias de previsão da inundação costeira em tempo real, integrando modelos de previsão e dados de monitorização à escala local
- Os resultados contribuem para:
  - melhor gestão do risco de inundação costeira >>> planeamento e resposta à emergência, e ordenamento territorial
  - definição de linhas orientadoras de boas práticas para comunidades locais mais resilientes >>> Quadro para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030 (UNISDR, 2015)

# Agradecimentos

**FCT** Fundação para a Ciência e a Tecnologia PTDC/CTA-AMB/28909/2017

## Equipa do projeto Mosaic.pt

Agência Portuguesa do Ambiente

Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

Instituto Hidrográfico

Câmara Municipal da Marinha Grande

Câmara Municipal da Figueira da Foz

Junta de Freguesia de São Pedro e Cova-Gala

Administração do Porto de Figueira da Foz, S.A.

Rui Taborda e Ana Silva (FCUL) pela disponibilização de *software* de retificação de imagens

Colegas da Univ. de Aveiro que participaram na recolha de dados *in situ*

Recolha imagens: José Vidal e Cristina Coelho



 <http://mosaic.lnec.pt/>

 Project  
MOSAIC.pt - Multi-source flood risk analysis for safe coastal communities and sustainable development

