



Perfis municipais de risco a cheias e inundações para aplicação ao ordenamento do território em Portugal continental

*Susana Pereira, Pedro Santos, José Luís Zêzere, Eusébio Reis, Mónica Santos,
Ricardo Garcia, Sérgio Oliveira, Jorge Rocha, Marcelo Fragoso, Teresa Vaz,
Bruno Meneses, Ana Rilo, Carlos Bateira*

Centro de Estudos Geográficos - Universidade de Lisboa

1. Projeto FORLAND

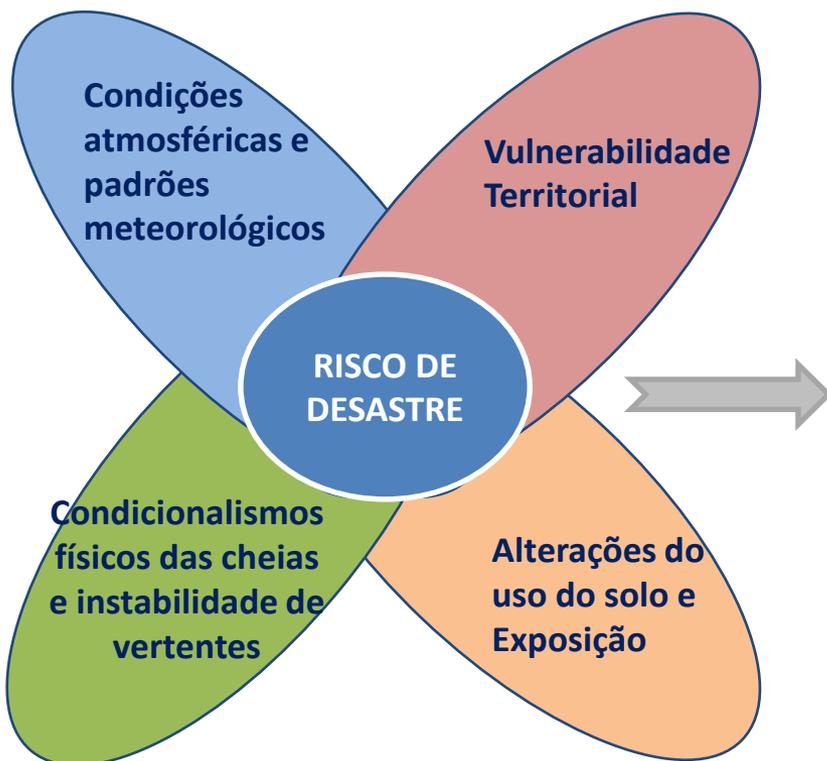


Riscos hidro-geomorfológicos em Portugal: forçadores e aplicações ao ordenamento do território (PTDC/ATPGEO/1660/2014).

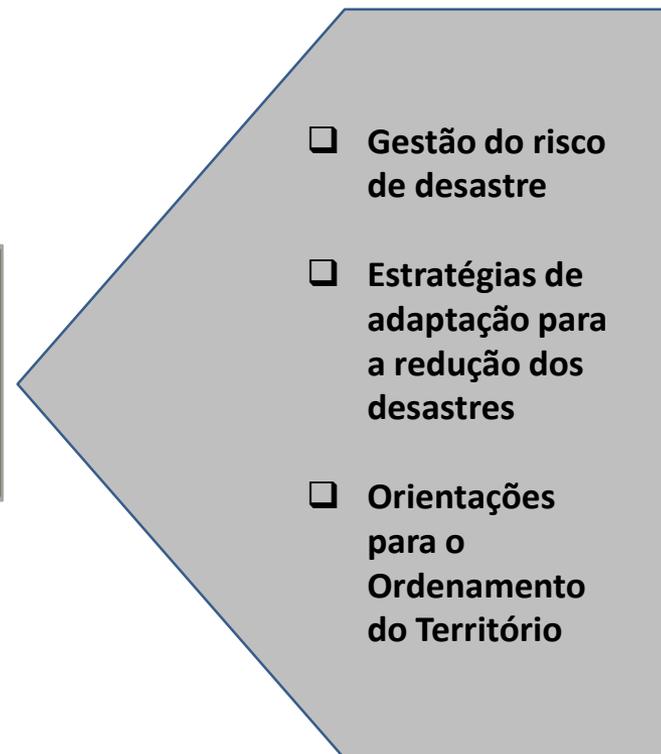
- **Início do projeto em 1 /6/2016; final do projeto 30/11/2019**
- **Colaboração entre:**
 - Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa,**
 - o Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra,**
 - o Instituto Dom Luís da Universidade de Lisboa,**
 - e a Direção Geral do Território.**
- **Financiamento total: 192,248 € - Fundação para a Ciência e a Tecnologia através de fundos nacionais.**

1. Projeto FORLAND

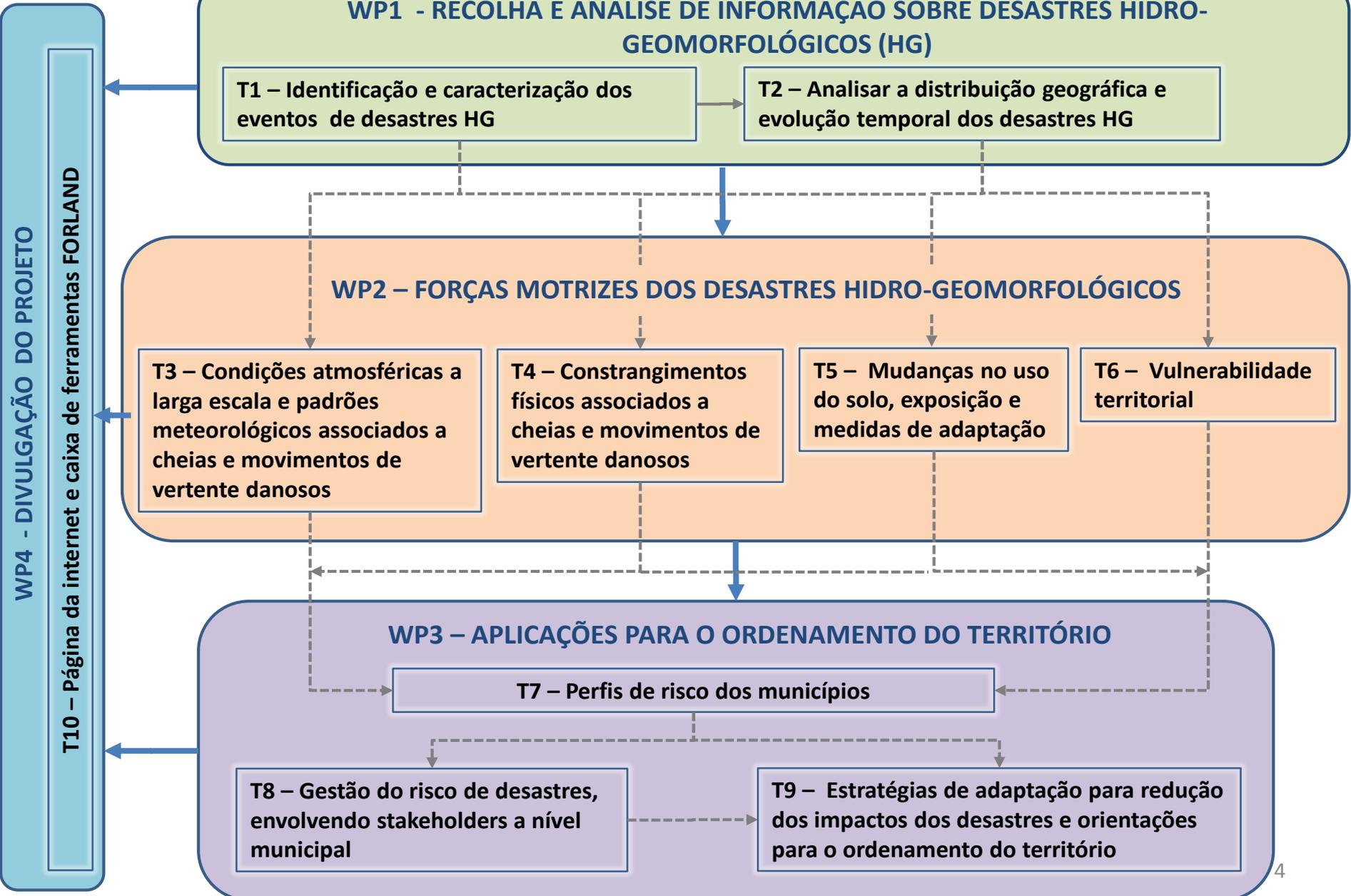
RISCO DE DESASTRES HIDRO-GEOMORFOLÓGICOS



ADAPTAÇÃO E MITIGAÇÃO AO NÍVEL MUNICIPAL

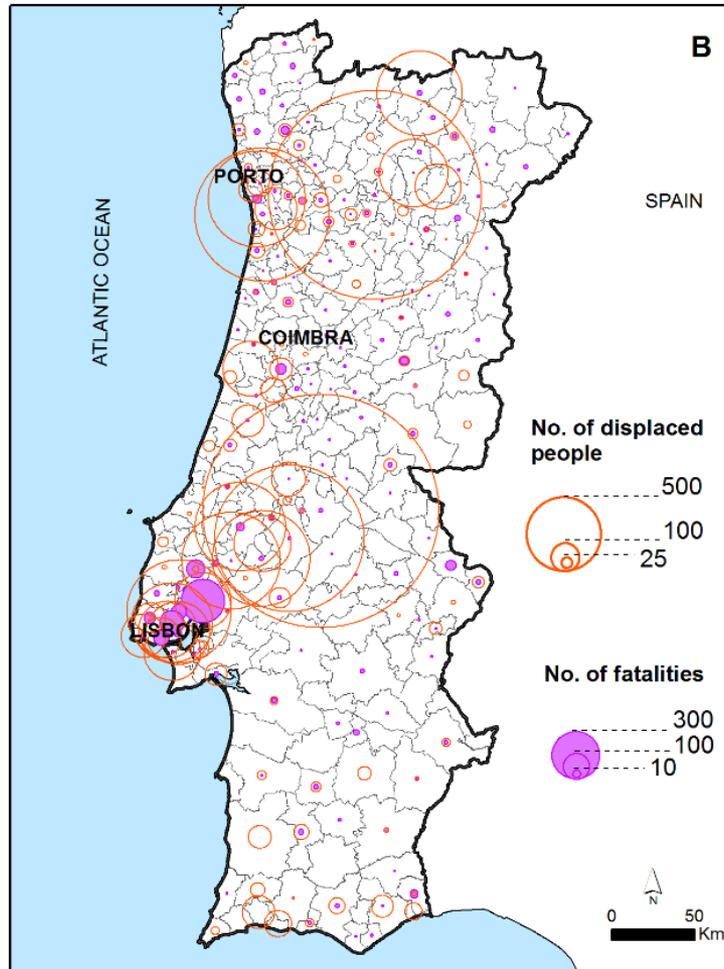
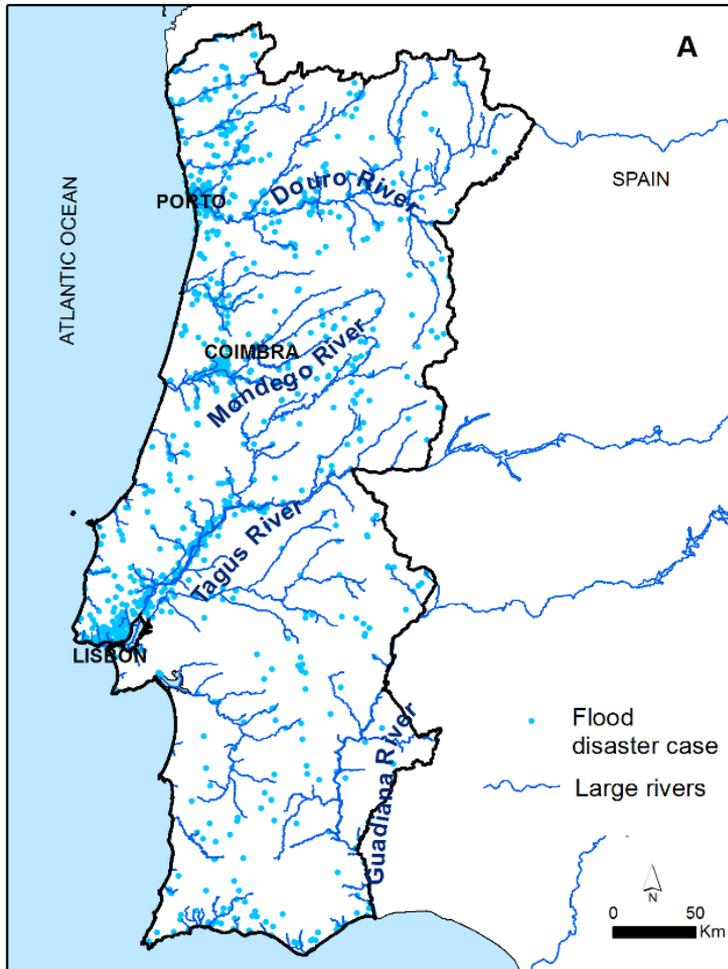


1. Projeto FORLAND



2. Cheias e inundações danosas

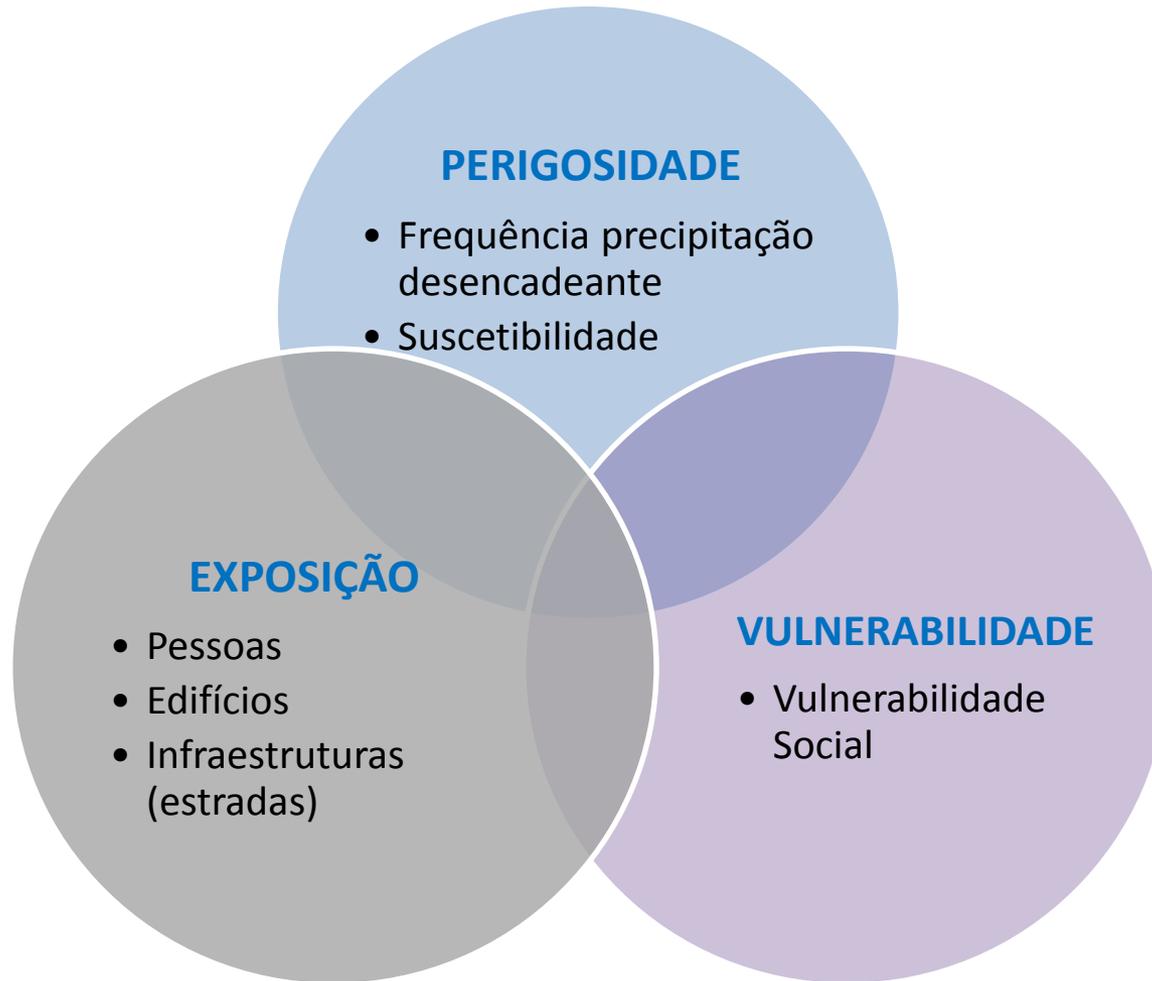
Cheias e/ou inundações Disaster (A), número de mortos e desalojados por município (B) no período de 1865-2015.



| | |
|---------------------------|--------------|
| Nr. Casos Disaster | 1677 |
| Nr. Mortos | 1018 |
| Nr. Feridos | 479 |
| Nr. Evacuados | 14088 |
| Nr. Desalojados | 40687 |
| Nr. Desaparecidos | 130 |

3. Índice municipal de risco (IMR)

$$\text{Índice municipal de risco} = (\text{Perigosidade}^{\frac{1}{3}}) * (\text{Exposição}^{\frac{1}{3}}) * (\text{Vulnerabilidade}^{\frac{1}{3}})$$



3. Índice municipal de risco (IMR)

$$\text{Índice municipal de risco} = (\text{Perigosidade}^{1/3}) * (\text{Exposição}^{1/3}) * (\text{Vulnerabilidade}^{1/3})$$

| COMPONENTE | VARIÁVEL AO NÍVEL MUNICIPAL | UNIDADES | CÓDIGO |
|------------------------|---|--------------------------|--------|
| PERIGOSIDADE | Clima e índice de eventos climáticos extremos (Trigo e DaCâmara, 2000; Santos et al., 2017) | adimensional | WCE |
| | Suscetibilidade média a inundações (susceptibilidade da linha de água e áreas inundáveis) (Santos et al., 2019) | média | SUSF |
| EXPOSIÇÃO | Densidade Populacional | Nr. hab./km ² | PD |
| | Grau médio de Impermeabilização da superfície | % | ADI |
| | Densidade rodoviária media | km/km ² | RD |
| VULNERABILIDADE | Vulnerabilidade Social em 2017 (Tavares et al., 2019) | adimensional | SV |

3. Índice municipal de risco (IMR)

Perigosidade

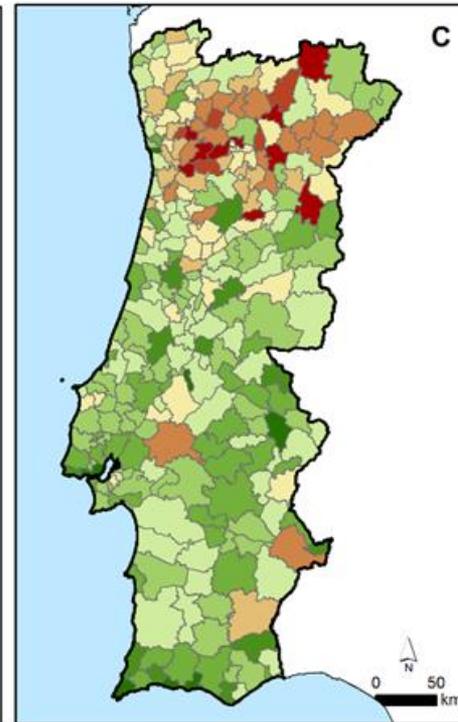
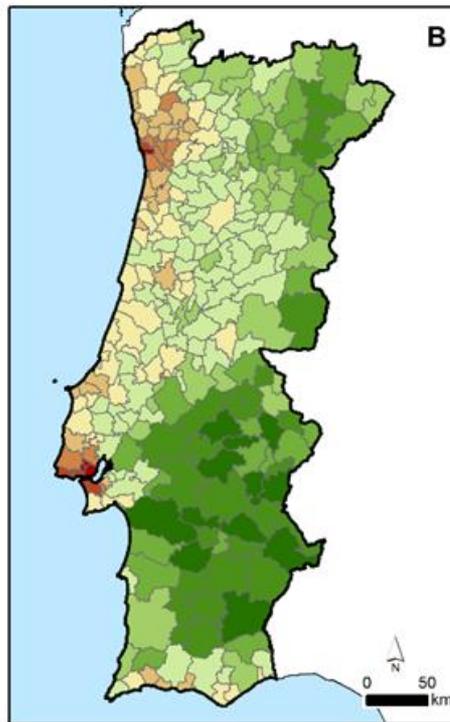
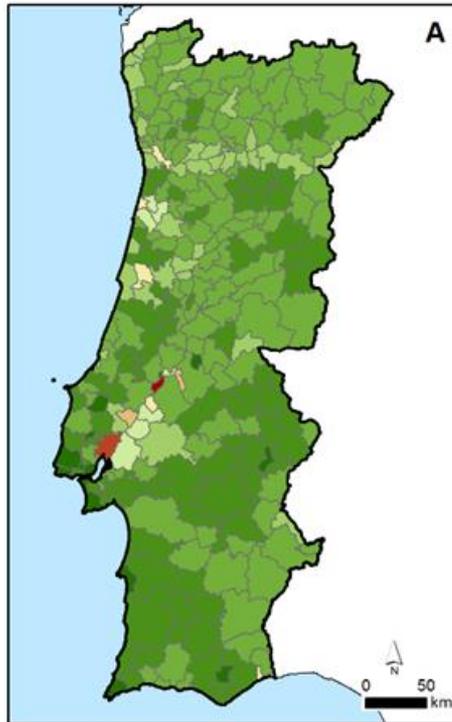
Exposição

Vulnerabilidade Social

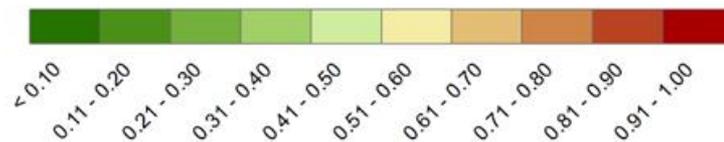
$$(WCE*0.1)+(SUSCF*0.9)$$

$$(PD*0.1)+(RD*0.8)+(ADI*0.1)$$

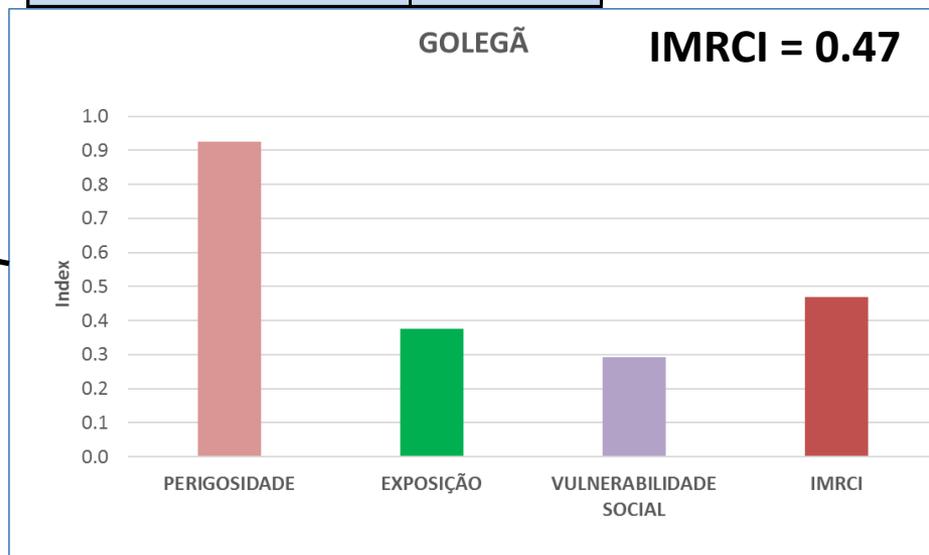
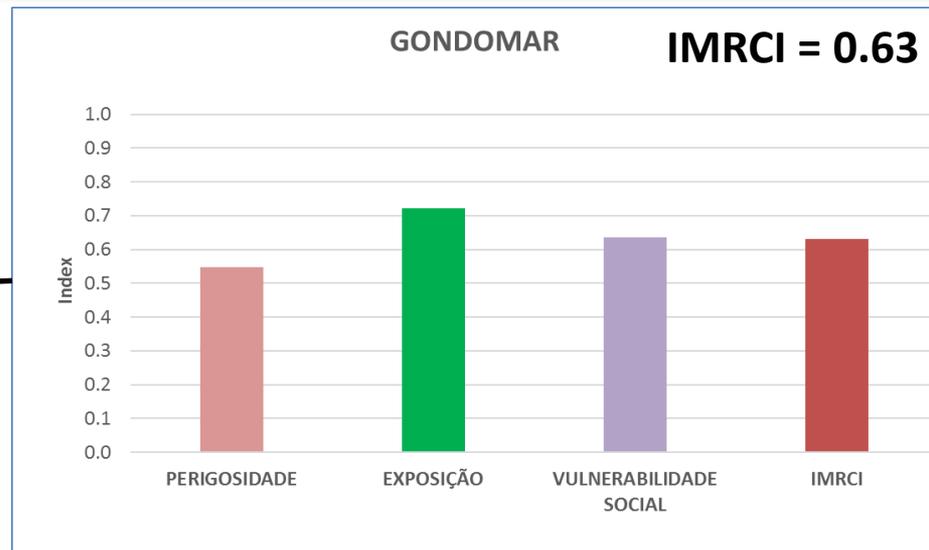
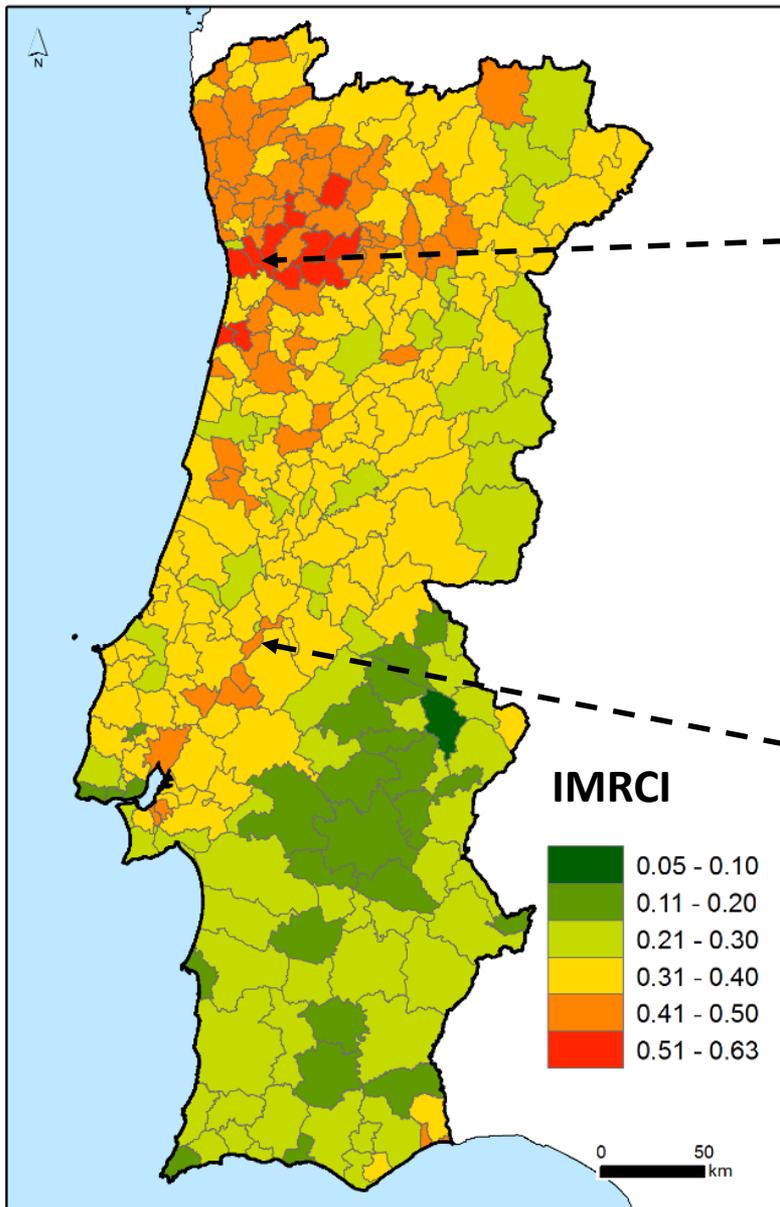
VS



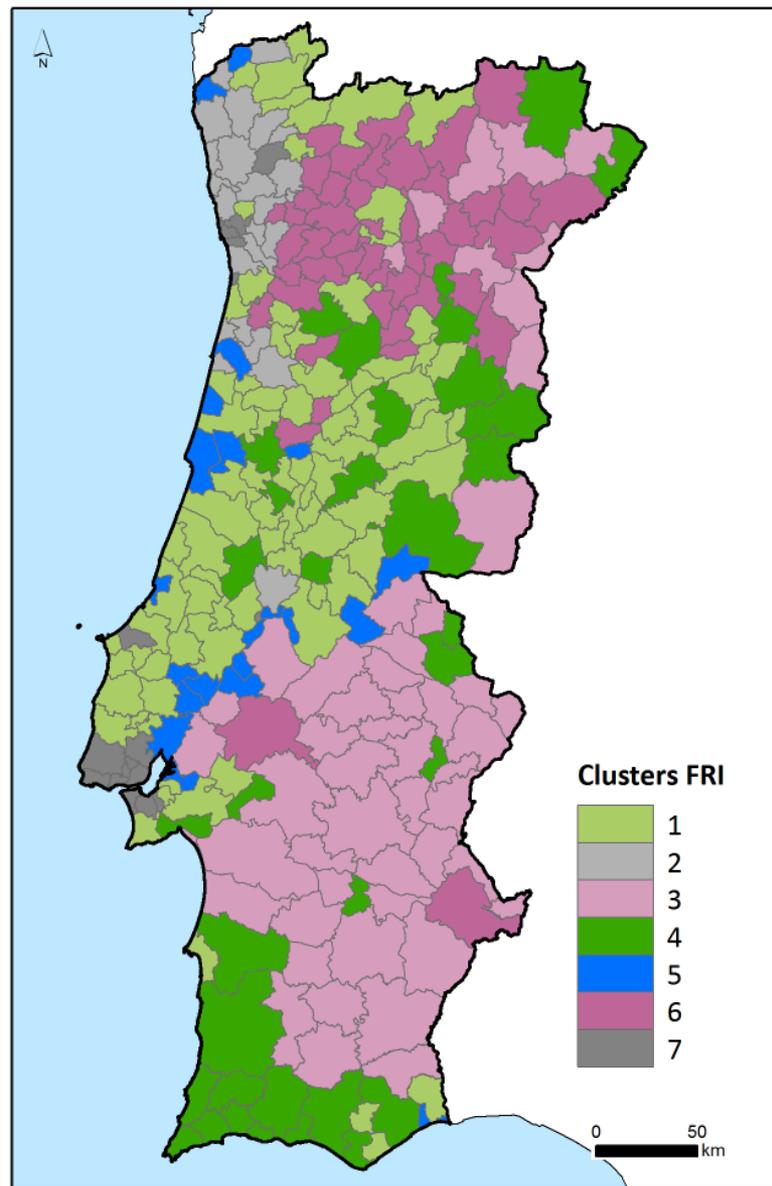
Normalized values



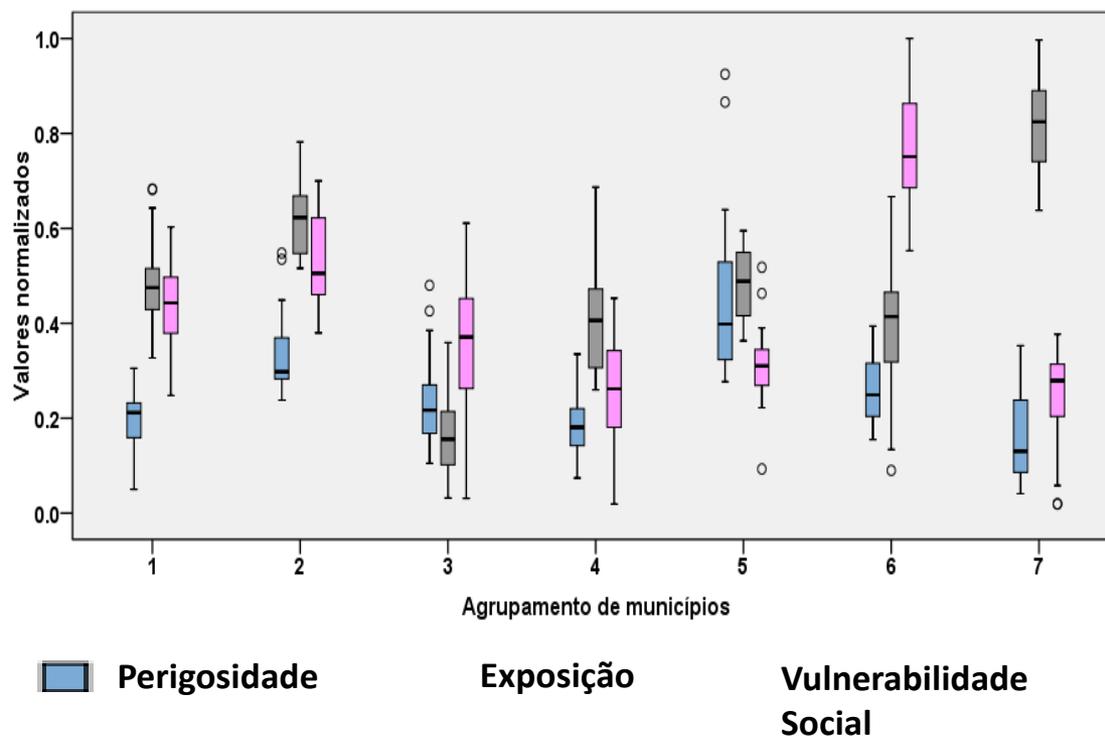
3. Índice municipal de risco (IMR)



4. Clusters - risco de cheias e/ou inundações



7 clusters de municípios definidos com base na perigosidade, exposição e vulnerabilidade social.



5. Contributos do projeto

- a) Identificação das forças motrizes dos riscos hidrológicos para todos os municípios de Portugal continental;
- b) Classificação e hierarquização de municípios em relação ao risco de cheias e/ou inundações;
- c) Perfis de risco para os municípios portugueses com base no índice de risco e na combinação dos respetivos forçadores;
- d) Resultados importantes para o apoio à decisão na alocação de recursos e definição de estratégias de redução de desastres.
- e) Medidas específicas de gestão do risco para cada cluster de municípios de acordo com a incidência particular de cada força motriz do risco.
- f) Articular com os stakeholders mecanismos para a redução do risco de desastres, fornecendo informação para a recuperação e a reconstrução; redução da exposição e da vulnerabilidade.

6. Referências bibliográficas

Santos, M., Fragoso, M., Santos, J.A., 2017. Regionalization and susceptibility assessment to daily precipitation extremes in mainland Portugal. *Appl. Geogr.* 86, 128–138.

Santos, P. P., Reis, E., Pereira, S., & Santos, M. (2019). A flood susceptibility model at the national scale based on multicriteria analysis. *Science of The Total Environment*, 667, 325–337.

Tavares, A.O., Barros, J.L., Mendes, J.M., Santos, P.P., Pereira, S., 2018. Decennial comparison of changes in social vulnerability: A municipal analysis in support of risk management. *Int. J. Disaster Risk Reduct.* 31, 679–690.

Trigo, R.M., DaCamara, C.C., 2000. Circulation weather types and their influence on the precipitation regime in Portugal. *Int. J. Climatol.* 20, 1559–1581.

Zêzere, J. L., Pereira, S., Tavares, A. O., Bateira, C., Trigo, R. M., Quaresma, I., ... Verde, J. (2014). DISASTER: A GIS database on hydro-geomorphologic disasters in Portugal. *Natural Hazards*.

Obrigado pela atenção!

Este trabalho foi financiado por fundos nacionais pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do **projeto FORLAND** – Riscos hidro-geomorfológicos em Portugal: forças motrizes e aplicações ao ordenamento do território (PTDC/ATPGEO/1660/2014).

<http://www.ceg.ulisboa.pt/forland/>