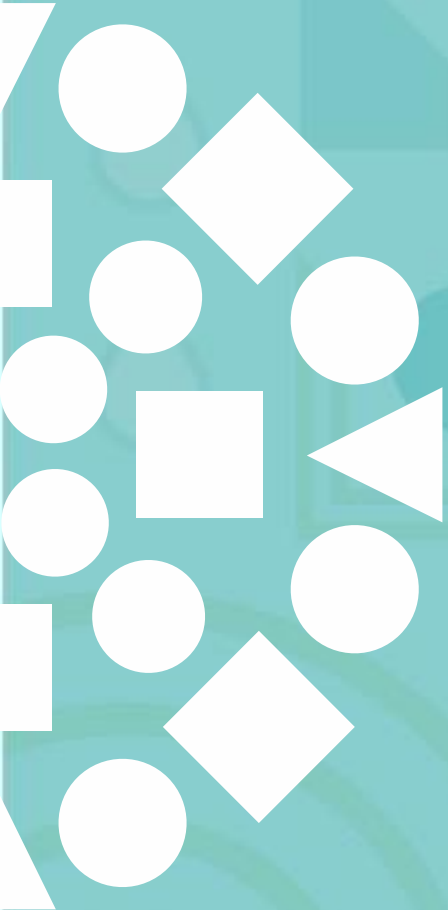


METODOLOGIA



Cartografia - Metodologia

Cartografia ARPSI fluviais/pluviais

Mapas de Inundação

- Limite - a extensão da inundação
- Profundidade - profundidades de água ou nível de água.
- Velocidade - velocidade de escoamento

Cenários

- Probabilidade alta(20 anos)
- Probabilidade média(100 anos)
- Probabilidade baixa(1000 anos)

Cartografia ARPSI costeiras

Mapa de Inundação

- Limite - a extensão da inundação

Cenário

- Probabilidade média(100 anos)

Cartografia - Metodologia

Recolha de dados de base

- Informação topográfica e cartográfica (Cartografia topográfica digital e LIDAR)
- Dados hidrológicos e meteorológicos
- Nível do mar, marégrafos e boias ondógrafos
- Dados caracterização socioeconómica

Características das ARPSI

- Inundações históricas
- Morfologia
- Caracterização hidrológica e meteorológica
- caracterização hidromorfológica das zonas costeiras

Modelação hidrológica e hidráulica

- Modelação hidrológica dos 3 cenários (T_{20} , T_{100} , T_{1000})
- Modelação das inundações costeiras para T_{100} anos
- Seleção de caudais de ponta
- Modelação hidráulica
- Cartas das zonas inundáveis para os cenários modelados

Avaliação do risco e produção cartografia

- Avaliação socioeconómica e ambiental
- Análise do risco
- Cartas de risco para os cenários considerados

Disponibilização informação

- Geoportal - SINIAMB
- Imagens digitais
- Base de dados
- Participação pública

Cartografia - metodologia

APA
Informação
de base
solicitada

- Comunidades intermunicipais
- Câmara Municipais
- Empresas proprietárias de informação geográfica
- Instituto Hidrográfico
- Direção Geral do Património Cultural
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
- Instituto de Mobilidade e Transportes
- Direção Geral do Território
- Instituto de Conservação da Natureza e Florestas
- Instituto Nacional de Estatística
- DGEG
- Confederações Hidrográficas nas bacias internacionais

- Cartografia homologada 1:10 000 ou outra
- Aproveitamentos hidroagrícolas
- Obras com impacto no escoamento
- Batimetria
- Dados de marégrafos
- Património
- Edifícios sensíveis
- Infraestruturas de transportes
- Geometria de obras de arte
- Ortofotos 2018
- COS 2018
- Rede Nacional de Áreas Protegidas, SIC e ZPE e Ramsar
- Dados estatísticos referentes à população e atividades económicas
- Oleodutos
- Informação de Espanha

Cartografia Cedida – RH1

Cartografia 1:10:000

ARPSI	Município abrangido	Entidades proprietárias
Amorosa	Viana do Castelo	Comunidade Intermunicipal do Alto Minho
Caminha	Caminha	Câmara Municipal de Caminha
Castelo de Neiva	Viana do Castelo	Comunidade Intermunicipal do Alto Minho
Monção	Monção	
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	Ponte da Barca	
Ponte de Lima	Ponte Lima	Câmara Municipal de Ponte Lima
Valença	Valença	Comunidade Intermunicipal do Alto Minho

Elemento cartográfico Costeiras		Fonte
Descrição	Escala / Resolução do elemento	
MDT SRTM	Resolução horizontal de cerca de 90 m	NASA
LiDAR	Resolução horizontal de cerca de 2 m	DGT (2011)
Levantamento aerofotogramétrico (2008)	Resolução horizontal de cerca de 2 m	DGT (2008)
Dados do programa COSMO	Resolução horizontal de cerca de 30 a 10 cm	APA
Dados do portal EMODnet	Resolução horizontal de cerca de 100 a 20 m	EMODnet

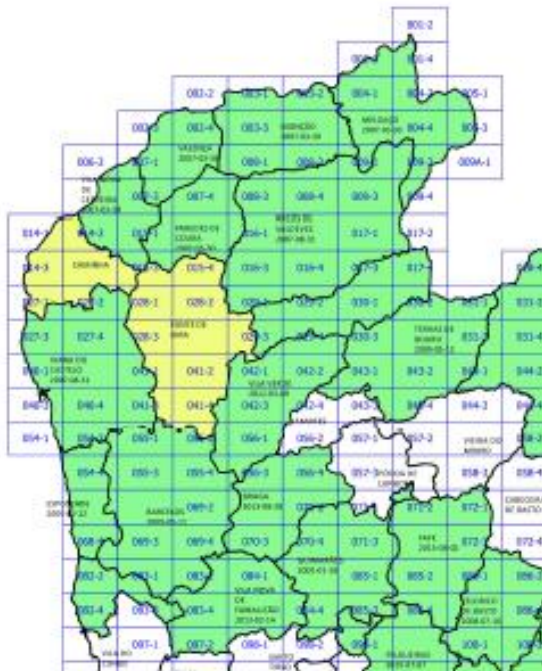
Cartografia Cedida- RH2

Cartografia 1:10:000

ARPSI	Município abrangido	Entidades proprietárias
Braga Este	Braga	Comunidade Intermunicipal do Cávado
Braga-Padim da Graça	Barcelos	Comunidade Intermunicipal do Cávado
	Braga	
	Vila Verde	
Esposende	Esposende	Comunidade Intermunicipal do Cávado
Ofir-Apúlia	Esposende	Comunidade Intermunicipal do Cávado
Póvoa de Varzim	Póvoa de Varzim	CM Póvoa de Varzim
Santo Tirso	Santo Tirso	CM Santo Tirso
	Vila Nova de Famalicão	CM Vila Nova de Famalicão

CARTOGRAFIA - METODOLOGIA

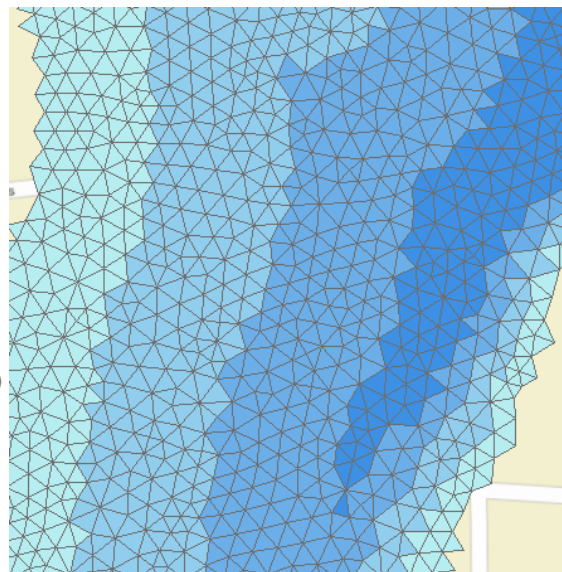
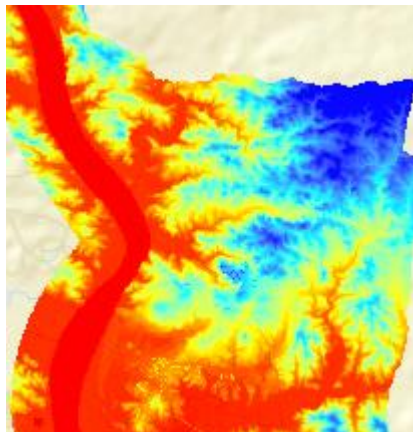
Cartografia 1:10 00



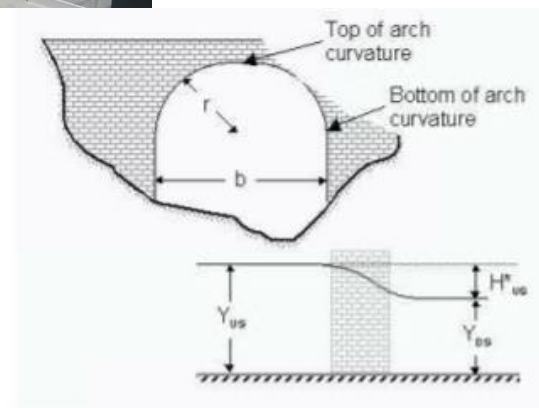
Estado por concelho e data de homologação

- ☐ Sem cartografia
- ☐ execução
- ☐ homologada
- ☐ oficial
- ☐ verificação

LiDAR



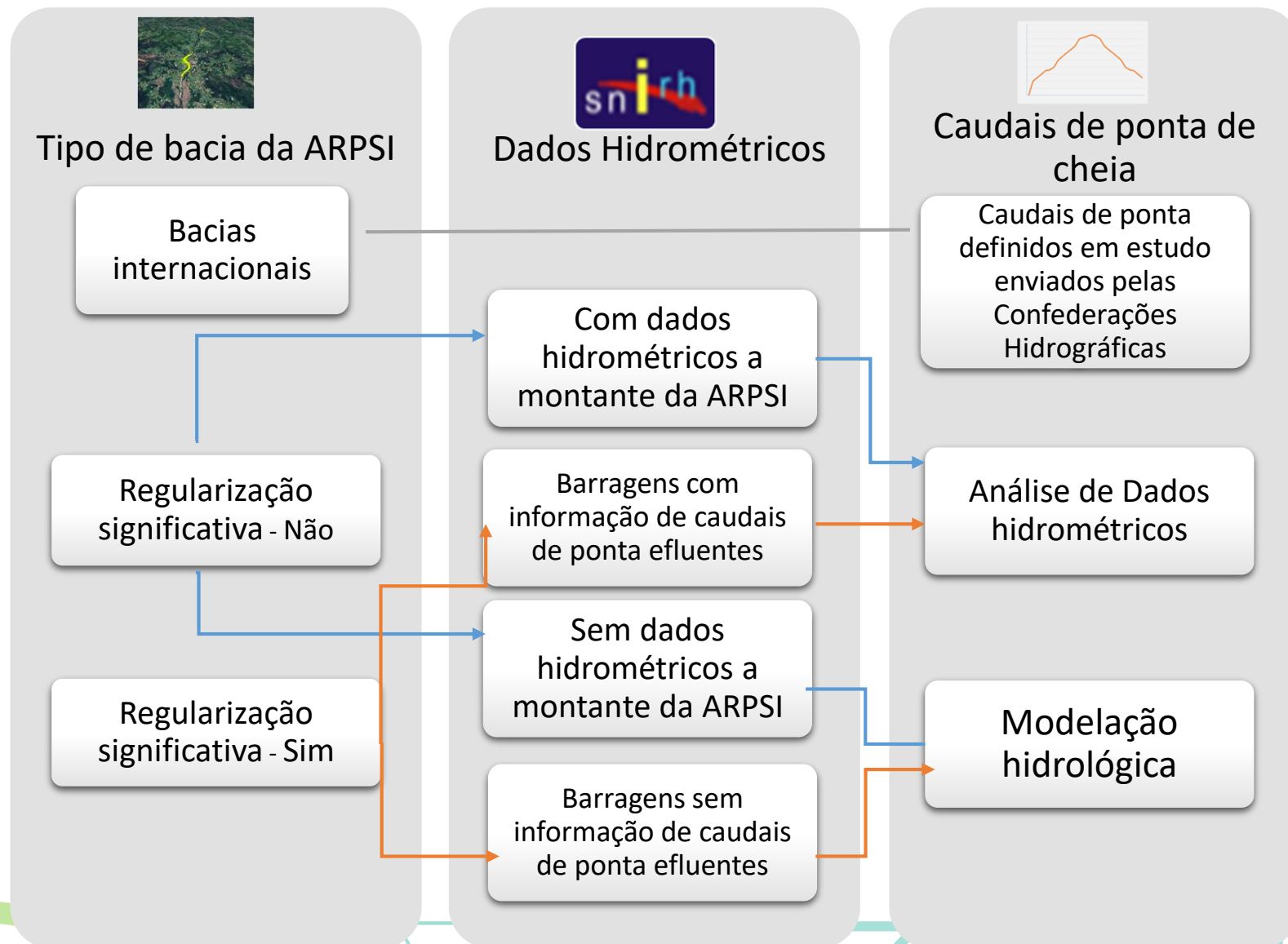
Elementos relevantes ao escoamento
Passagens hidráulicas, troços cobertos das linhas de água, diques, pontes, açudes com perfis, cotas de coroamento, localização, pilares com dimensões conhecidas.



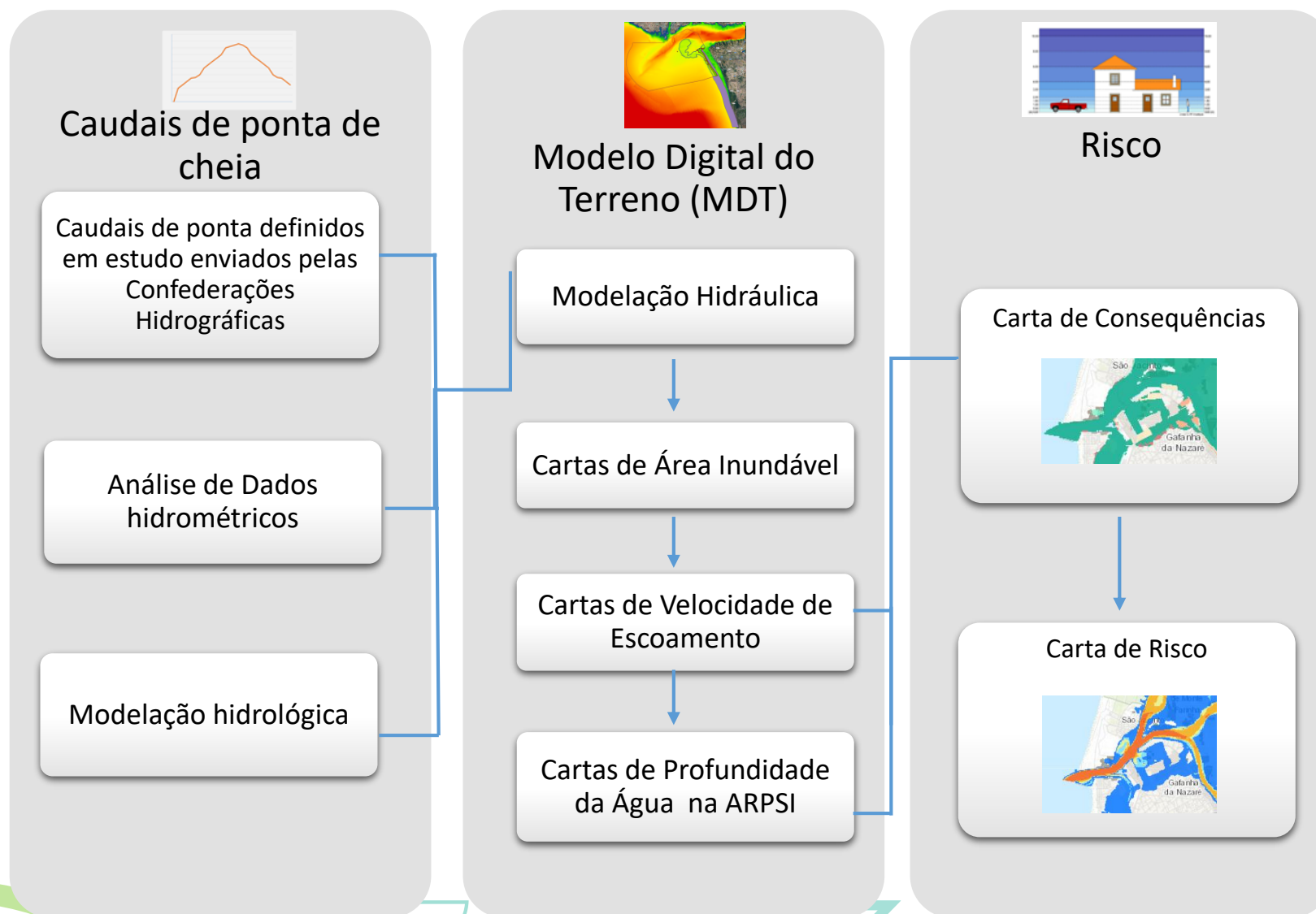
Cartografia Cedida

ARPSI	Fonte	Informação disponibilizada
Monção e Valença	C.H. Miño-Sil	Correspondência com a codificação das ARPSI da C.H. Miño-Sil
		Caudais médios diários e caudais máximos diários descarregados na barragem de Frieira, no rio Minho, desde 2008. Os dados não incluem o caudal turbinado na central hidroelétrica de Frieira II.
		Caudais médios diários e caudais máximos diários na estação hidrométrica N015 (SAIH)
		Normas de exploração da barragem de Frieira
		Mapas de perigosidade (para T10, T100 e T500. Para a ARPSI de Tui incluem-se também os correspondentes a T20 e T1000)
		MDT utilizados nas modelações realizadas
		Coeficientes de rugosidade utilizados nas modelações realizadas
		Caudais de ponta de cheia considerados na modelação das ARPSI para T10, T20, T100, T500 e T1000.
		Obstáculos inventariados

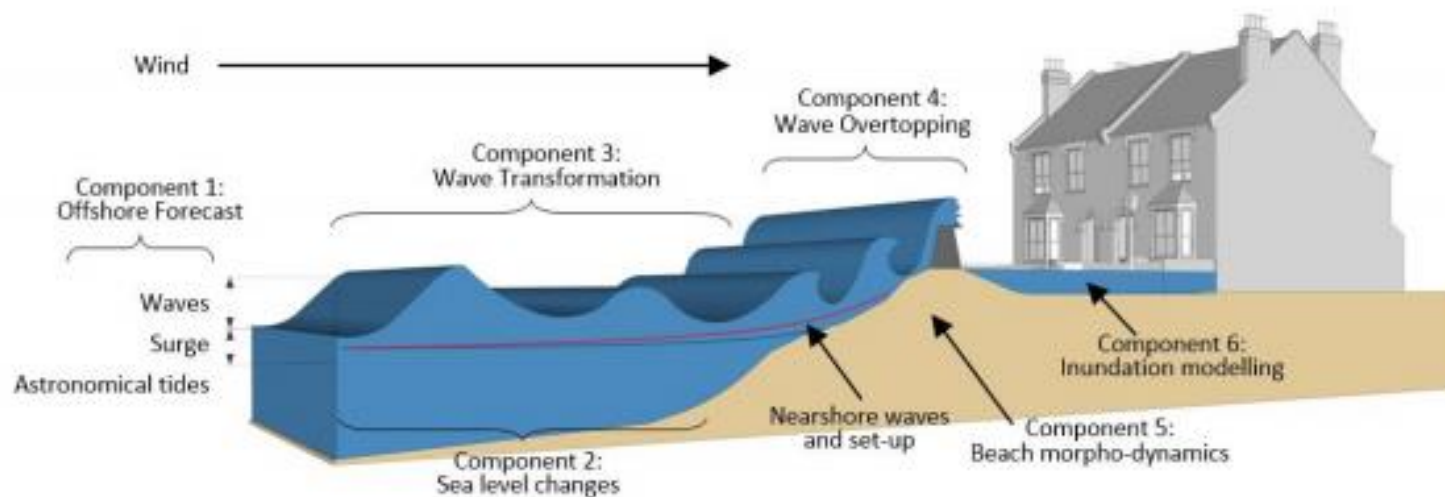
Cartografia - Metodologia



Cartografia - Metodologia



Cartografia - Metodologia



Fonte: Investigating coastal flood forecasting, UK

- Análise de eventos de galgamento e erosão costeira
- Construção do Modelo Digital do Terreno
- Dados de marégrafos e ondógrafos
- Dados de detecção remota – Copernicus – agitação marítima e de nível de mar
- Determinação de cotas máximas de espraio
- Modelo XBeach

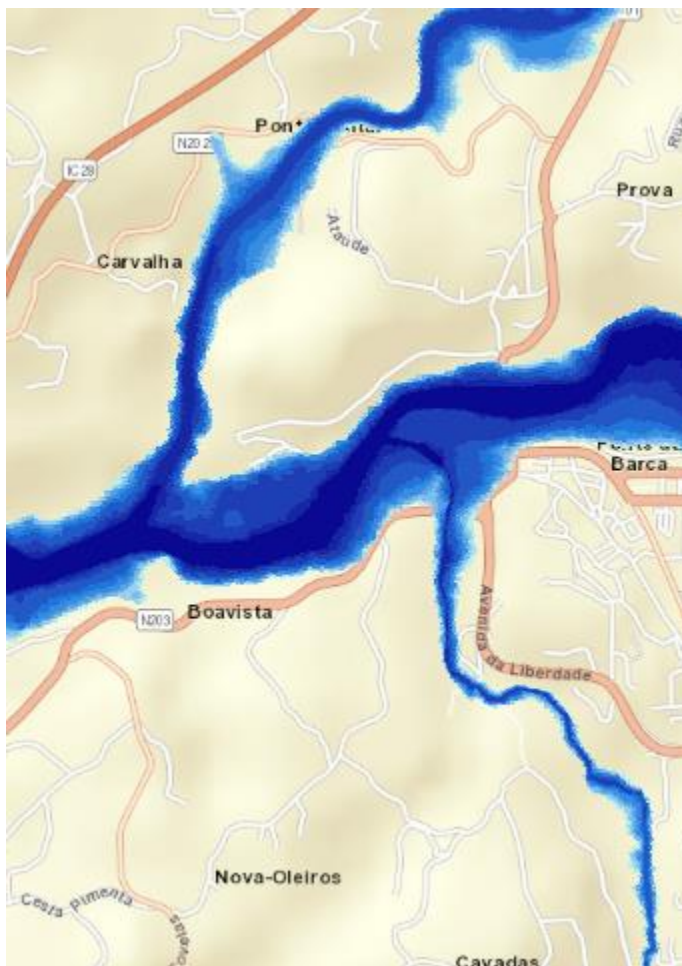
Cartografia - metodologia

- Comparação dos resultados obtidos na modelação hidráulica de caudais de ponta de cheia com caudais de ponta de cheia apresentados em estudos hidráulicos de referência
- Validação da modelação hidráulica de alturas de água ou níveis com marcas de cheia.
- Validação análise de reportagens de eventos de galgamento

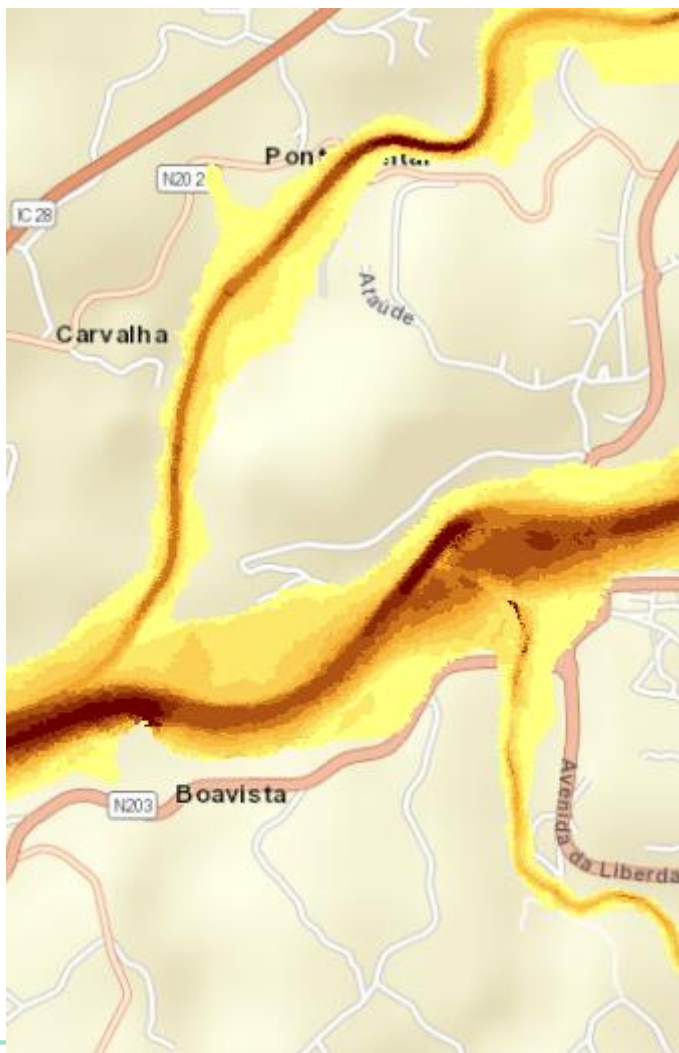


Cartografia - Metodologia

Profundidade - H



Velocidade - V



$$\text{Perigosidade} = H * (V + 0.5)$$

Cartografia - Metodologia

Consequência	Nível Legenda	COS 2018
Máxima	1.1.1.00.0	Tecido urbano contínuo
	1.1.2.00.0	Tecido urbano descontínuo
Alta	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais
	1.2.4.00.0	Aeroportos e aeródromos
	1.4.2.03.0	Equipamentos culturais e outros e zonas históricas (património mundial, monumentos de interesse nacional, imóveis de interesse público)
Média	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais
	2.4.3.01.1	Agricultura com espaços naturais e semi-naturais
	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais
	1.2.2.00.0	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados
	1.2.3.00.0	Áreas portuárias
	1.4.2.02.0	Outras instalações desportivas e equipamentos de lazer
	1.3.2.00.0	Áreas de deposição de resíduos
	1.4.2.03.0	Equipamentos culturais e outros e zonas históricas
Reduzida	1.2.3.00.0	Áreas portuárias
	1.3.1.00.0	Áreas de extração de inertes
	1.3.3.00.0	Áreas em construção
	1.4.2.01.1	Campos de golfe
	1.4.2.02.0	Outras instalações desportivas e equipamentos de lazer
	5.1.2.00.0	Corpos de água
	2.1.0.00.0	Culturas temporárias de sequeiro e regadio

Tabela 1. Classes da Perigosidade

Perigosidade	
$P = H \times (V + 0.5)$	Nível
$P < 0.75$	1 – Inexistente
$0.75 < P < 1.25$	2 – Baixa
$1.25 < P < 2.5$	3 – Média
$2.5 < P < 7$	4 – Alta
$P > 7$	5 – Muito Alta

H – Altura do escoamento; V – velocidade do escoamento

Tabela 3. Matriz Risco para as ARPSI costeiras

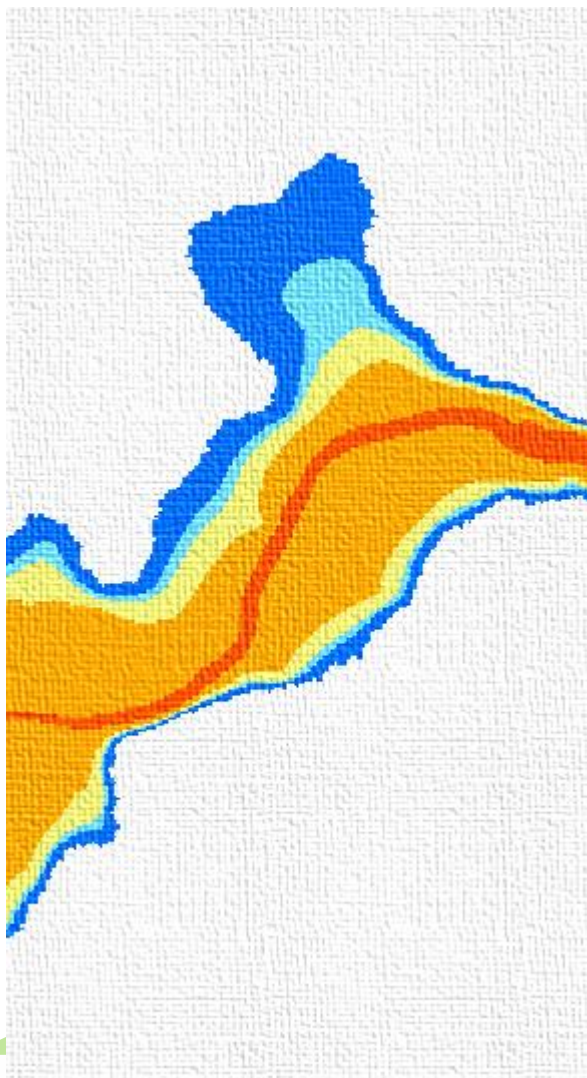
Risco		Inunda
		Sim
Consequências	1	Insignificante
	2	Baixo
	3	Médio
	4	Alto
	5	Muito Alto

Tabela 2. Matriz de Risco

Risco		Perigosidade				
		1	2	3	4	5
Consequências	1	I	I	B	B	M
	2	I	B	M	M	A
	3	B	M	M	A	A
	4	B	M	A	A	MA
	5	M	A	A	MA	MA

I - Insignificante B - Baixo M - Médio A - Alto MA - Muito Alto

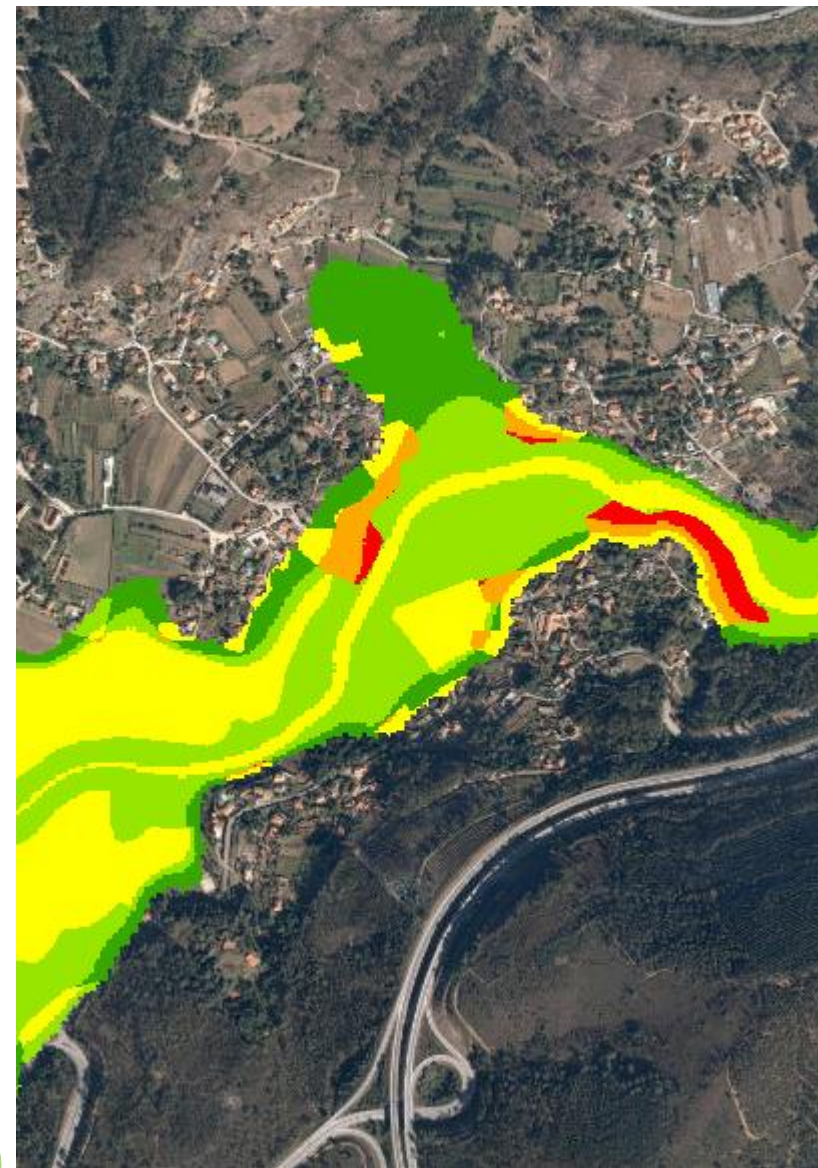
PERIGOSIDADE



OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO

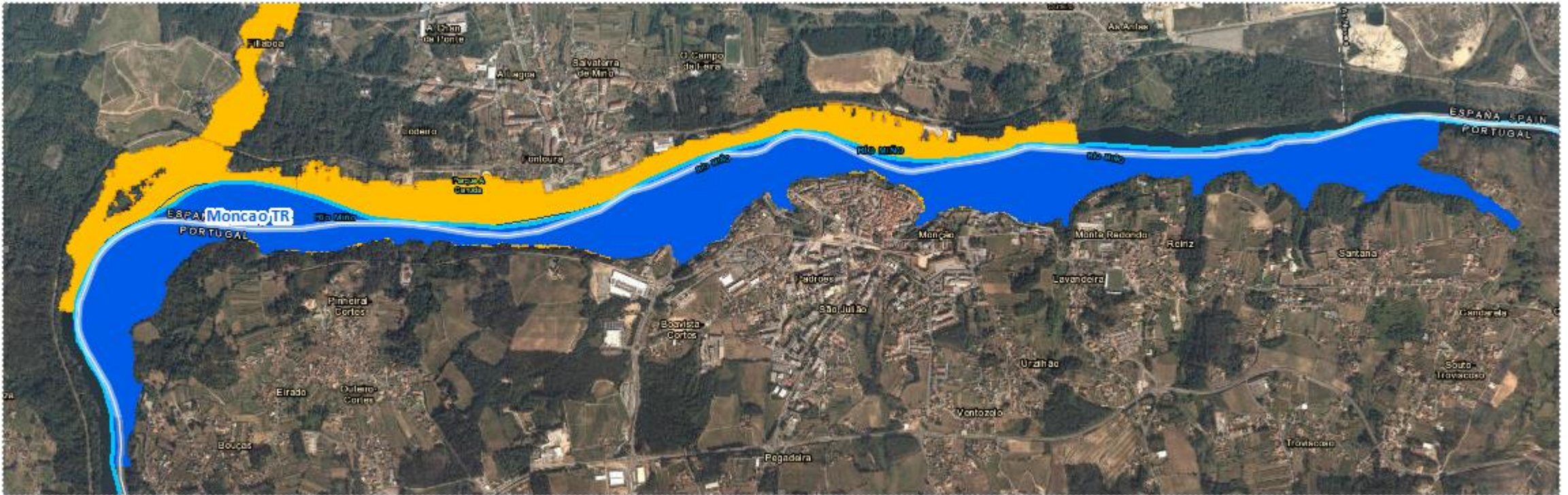


RISCO



Período de Retorno 100 anos

Área transfronteiriça - Monção



Período de Retorno 100 anos

Alterações climáticas

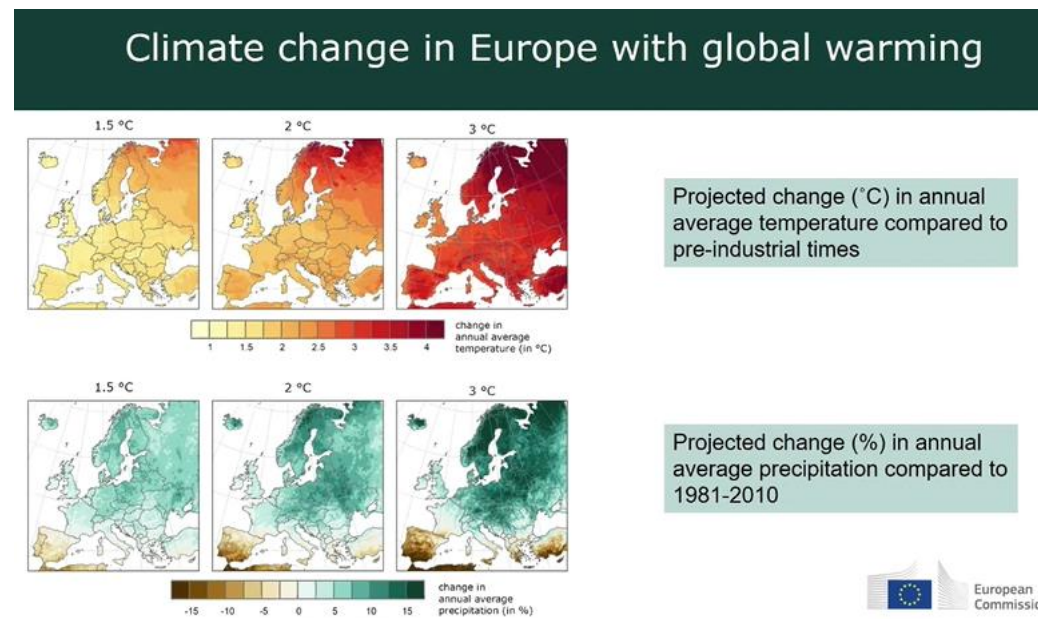
A cartografia de áreas inundáveis e de riscos de inundações não integra efeitos potenciais das alterações climáticas.

A Diretiva prevê que cada Estado Membro no reexame das áreas críticas considere o impacto provável das alterações climáticas em duas fases de implementação:

- Avaliação Preliminar de Riscos e
- Planos de Gestão dos Riscos de Inundações.

Portugal é um dos países da Europa potencialmente mais afetados pelas alterações climáticas, enfrentando uma variedade de impactos potenciais como aumentos na frequência e intensidade de secas, inundações, cheias repentinas, ondas de calor, incêndios rurais, erosão e galgamentos costeiros.

Na elaboração dos PGRI os potenciais efeitos que as alterações climáticas poderão ser ponderados e se necessário serão definidas medidas ou orientações que visem a adaptação aos efeitos das alterações climáticas.



Alterações climáticas

Foi estimada a possível variação dos caudais de ponta para o período de retorno com probabilidade de ocorrência média – $T = 100$ anos. Foi considerado:

Os valores de precipitação média mensal referentes ao período de anos 2041-2070, para considerar cenários aplicáveis a um futuro intermédio;

Para cada região hidrográfica e para ambos os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 foram calculadas as médias das anomalias dos meses de inverno, entre dezembro a fevereiro, e selecionada a média mais elevada, que se definiu como a percentagem de majoração a aplicar aos hidrogramas de cheia;

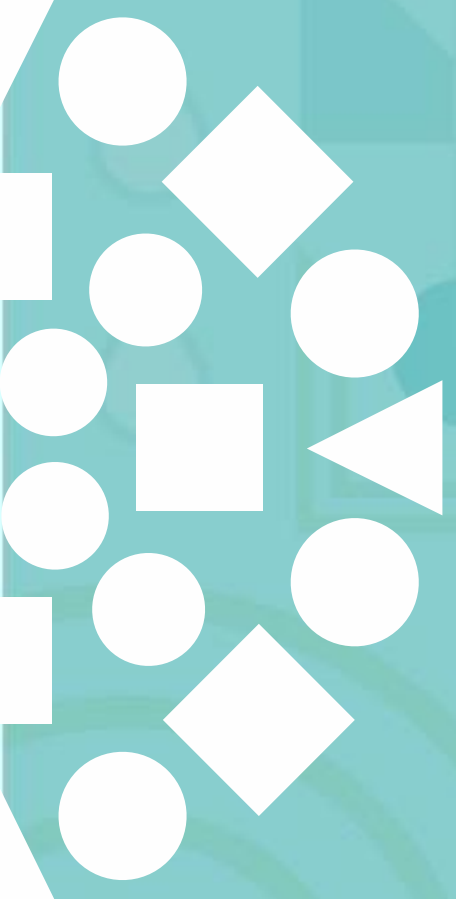
Foram determinadas 8 diferentes percentagens de majoração correspondentes às 8 regiões hidrográficas;

Para cada ARPSI, o cenário de alterações climáticas resulta da majoração, no valor da percentagem atrás mencionada, dos respetivos hidrogramas resultantes da simulação hidrológica correspondentes ao período de retorno de 100 anos.

ARPSI	Incremento
Caminha	7%
Monção	7%
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	7%
Ponte de Lima	7%
Valença	7%

ARPSI	Incremento
Braga-Este	7%
Braga-Padim da Graça	7%
Esposende	7%
Póvoa de Varzim	9%
Santo Tirso	7%

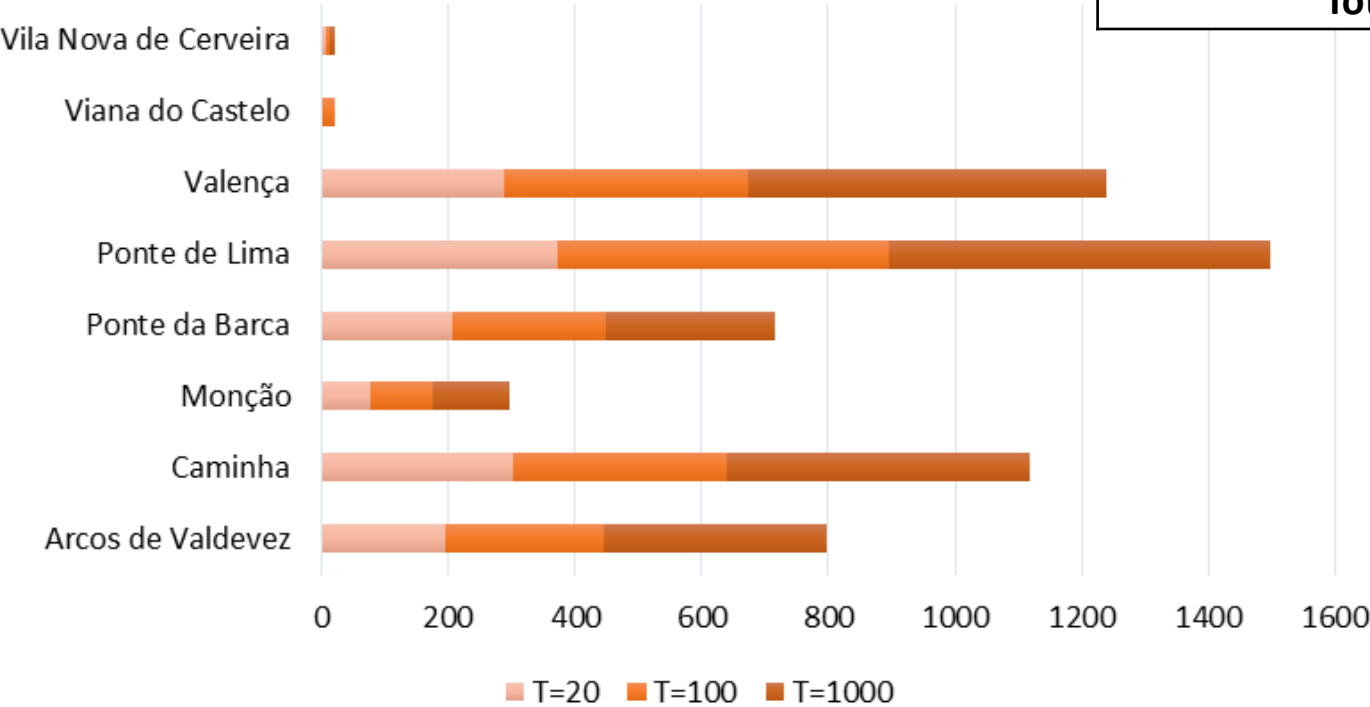
ELEMENTOS EXPOSTOS



Elementos – População

ARPSI	População		
	Período de retorno (T)		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Amorosa	N.A.	15	N.A.
Caminha	309	346	486
Castelo de Neiva	N.A.	5	N.A.
Monção	78	97	122
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	401	494	619
Ponte de Lima	374	523	601
Valença	289	383	566
Total RH1	1450	1864	2395

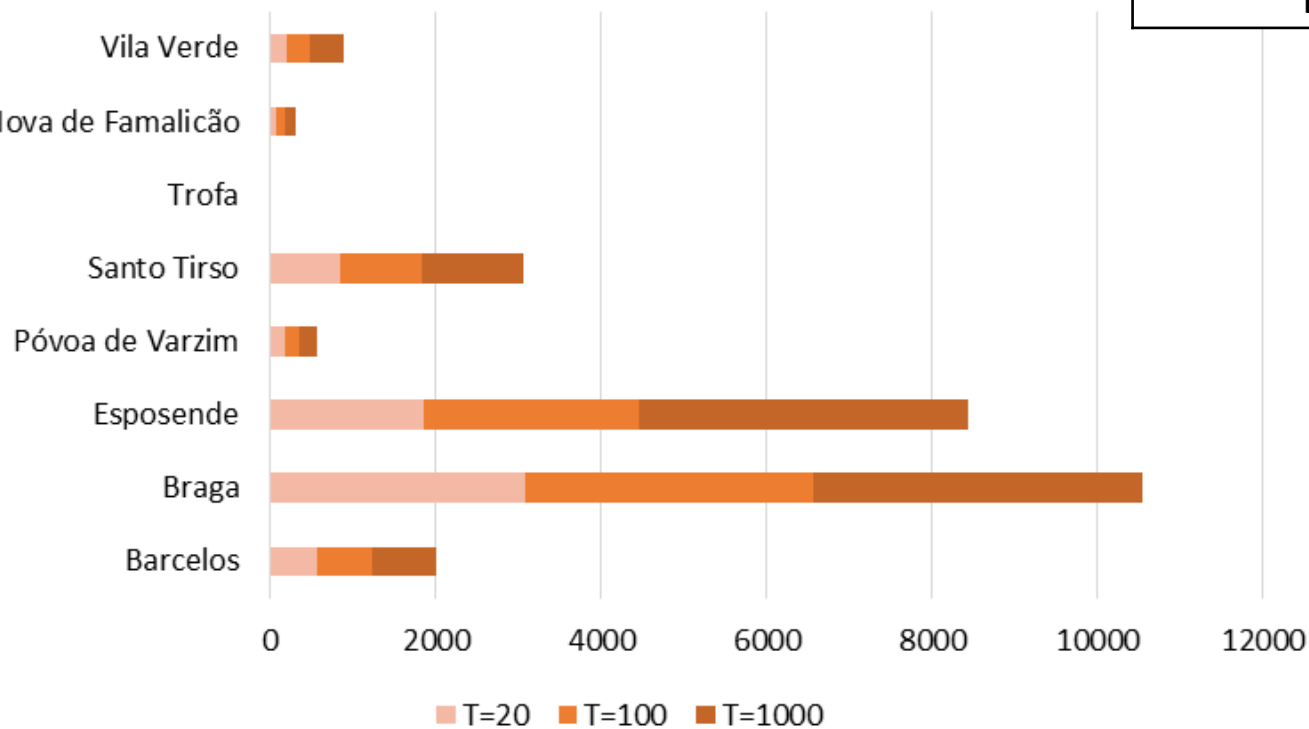
População por Município na RH1



Elementos – População

ARPSI	População		
	Período de retorno (T)		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Braga-Este	2082	2335	2576
Braga-Padim da Graça	1782	2075	2595
Esposende	1861	2578	3977
Ofir-Apúlia	N.A.	25	N.A.
Póvoa de Varzim	174	187	205
Santo Tirso	932	1087	1365
Total	6830	8287	10718

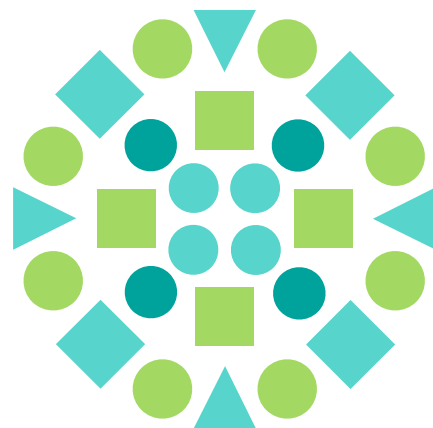
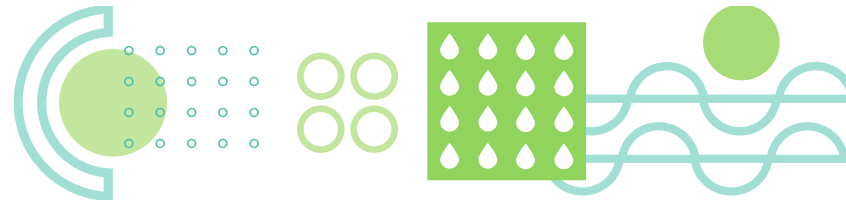
População potencialmente afetada por município



Elementos Expostos – Edifícios Sensíveis

ARPSI	Edifícios sensíveis			
	Tipologia	Período de retorno (T)		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Braga-Este	Administração do Estado	1	1	1
	Bombas de Gasolina	1	1	1
	Educação	3	3	3
Esposende	Administração do Estado	2	3	3
	Bombas de Gasolina	2	2	3
	Educação	-	2	2
	Saúde	-	1	1
	Segurança e Justiça	2	3	4
Póvoa de Varzim	Administração do Estado	-	1	1
	Educação	1	1	1
Santo Tirso	Educação	-	-	1





apa
agência portuguesa
do **ambiente**

OBRIGADO

apambiente.pt

