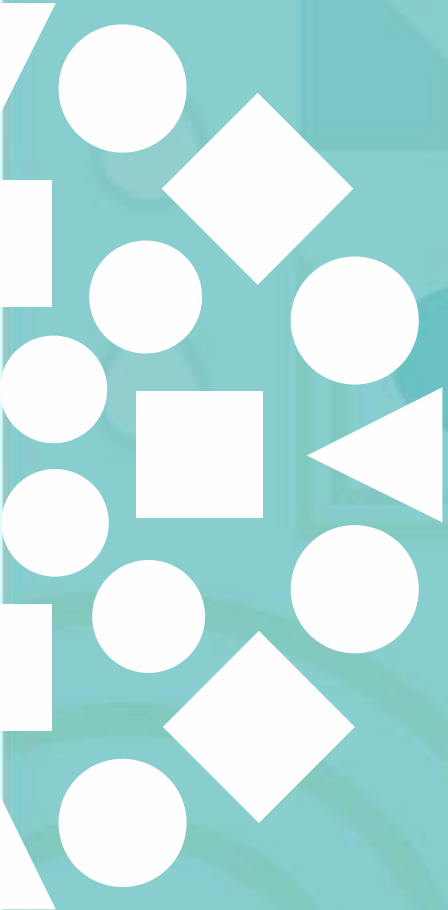


METODOLOGIA



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 – RH4A

Cartografia 1:10:000

ARPSI	Município abrangido	Entidades proprietárias
Águeda	Águeda	CIRA – não cedida
Pombal	Pombal	CIRA – não cedida
Esmoriz-Torreira RH4A	Ovar	CIRA – não cedida
	Murtosa	
Barra-Mira	Ílhavo	CIRA – não cedida
	Mira	
	Vagos	
Tamargueira	Figueira da Foz	Câmara Municipal da Figueira da Foz
Cova Gala (Leirosa)	Figueira da Foz	Câmara Municipal da Figueira da Foz
Leiria	Leiria	Comunidade Intermunicipal da Região de Leiria
	Marinha Grande	

Cartografia Cedida- RH4A

Cartografia 1:10:000

ARPSI	Município abrangido	Entidades proprietárias
Coimbra-Estuário do Mondego	Figueira da Foz	Câmara Municipal da Figueira da Foz
	Montemor-o-Velho	Câmara Municipal Montemor-o-Velho
	Soure	Câmara Municipal Soure
	Coimbra	Câmara Municipal Coimbra
	Vila-Nova de Poiares	Câmara Municipal Vila-Nova de Poiares
	Penacova	Câmara Municipal Penacova
Aveiro	Ovar	CIRA – não cedida
	Murtosa	
	Estarreja	
	Aveiro	
	Albergaria-a-Velha	
	Ílhavo	
	Vagos	
	Mira	



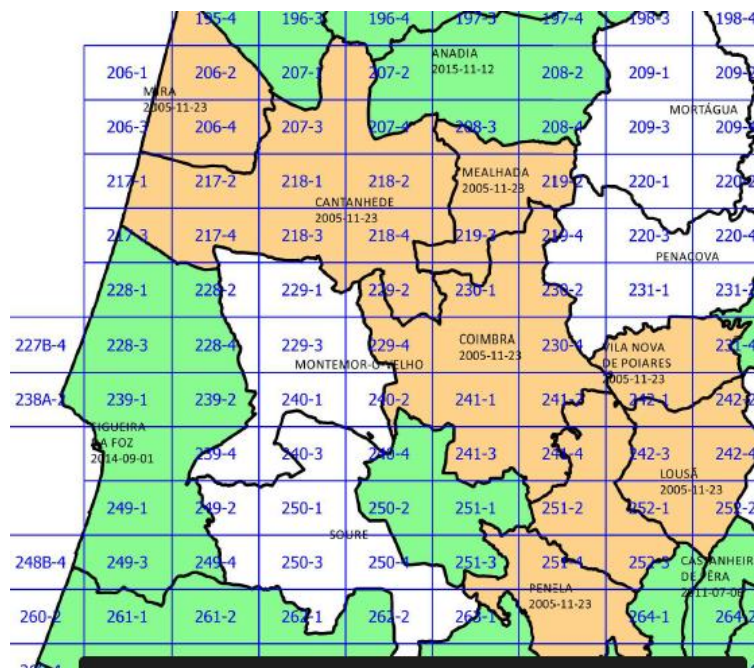
Cartografia Cedida – RH4A

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 - METODOLOGIA

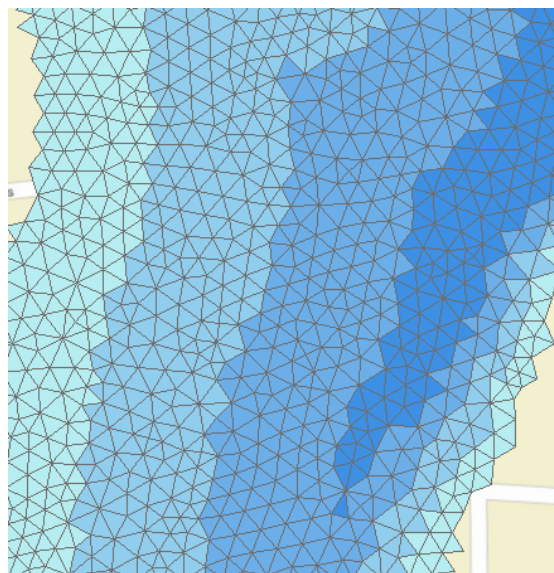
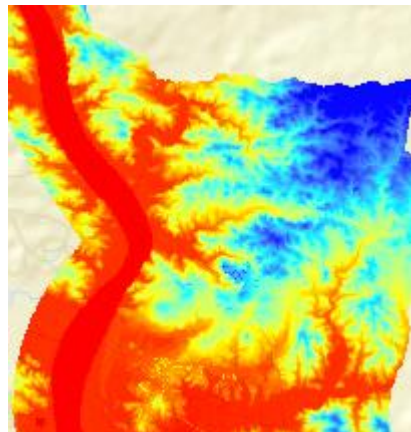
Cartografia 1:10 000



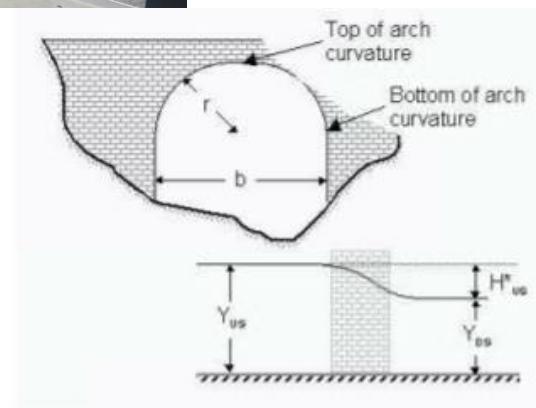
Estado por concelho e data de homologação

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

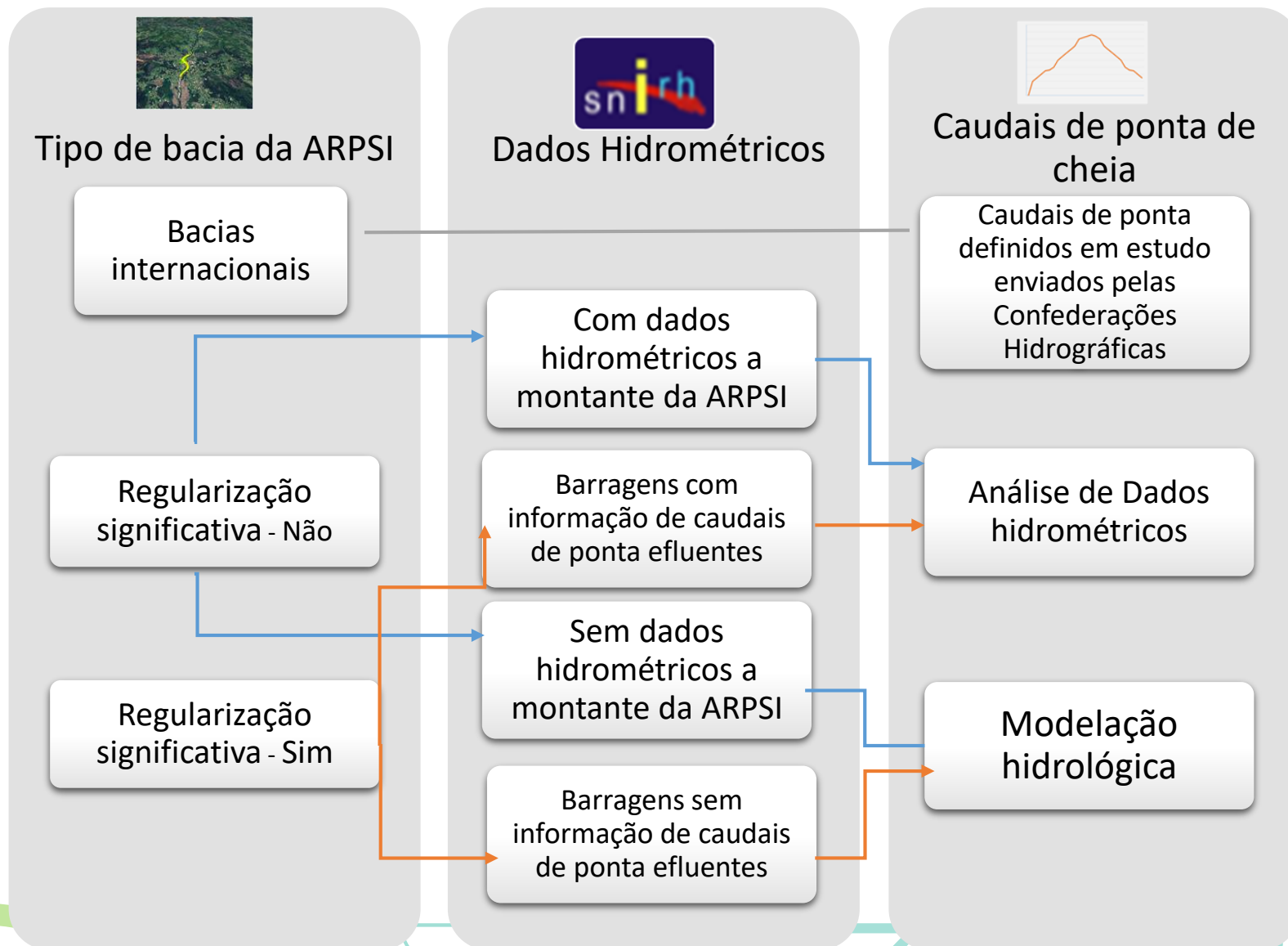
LiDAR



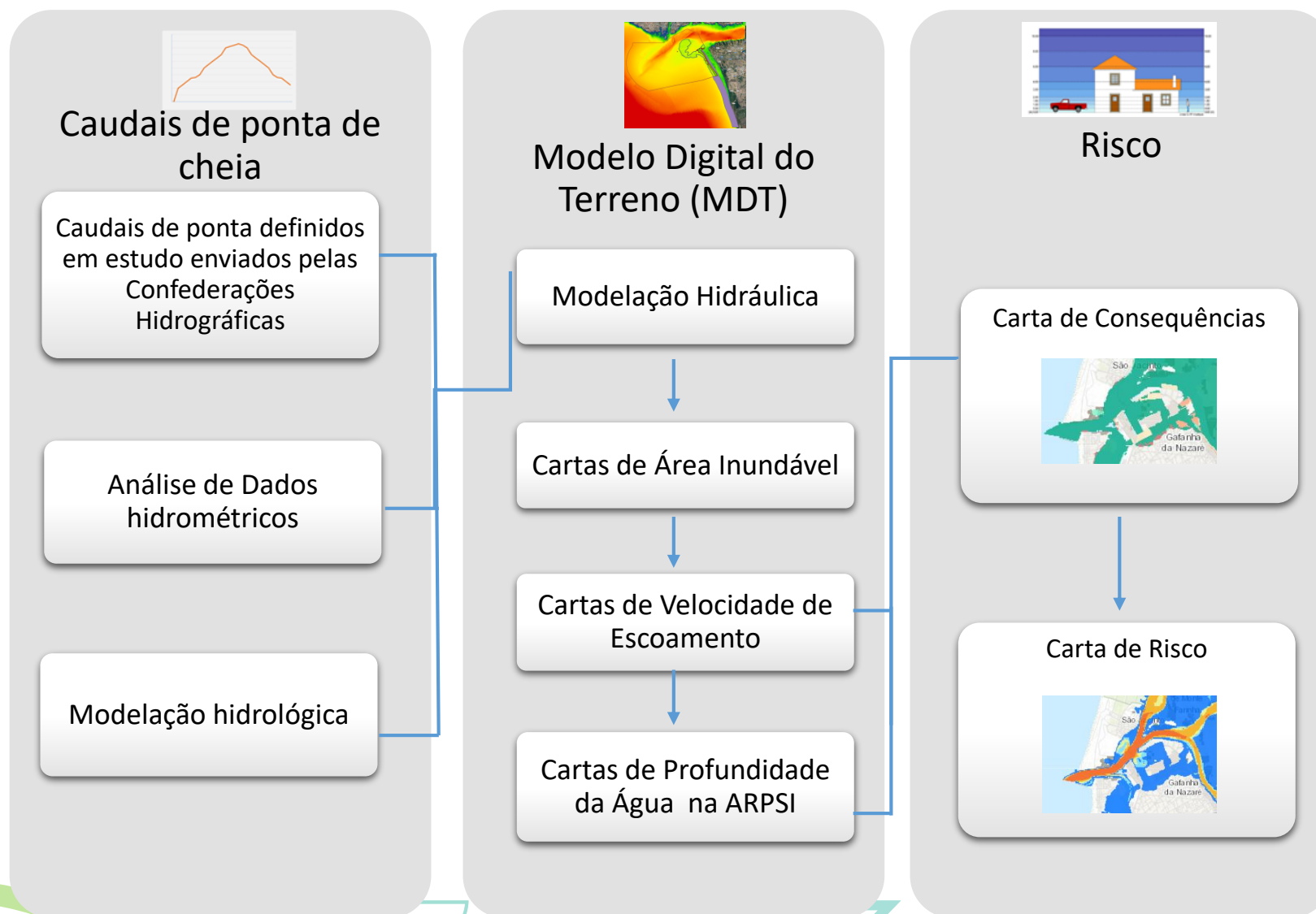
Elementos que condicionam o escoamento
Passagens hidráulicas, troços cobertos das linhas de água, diques, pontes, açudes com perfis, cotas de coroamento, localização, pilares com dimensões conhecidas.



Cartografia - Metodologia



Cartografia - Metodologia



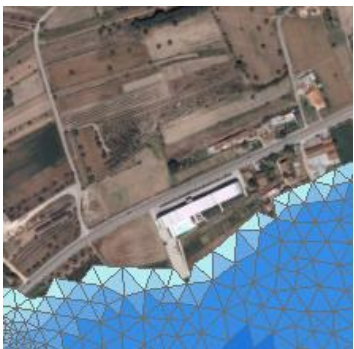
Cartografia - metodologia

- 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

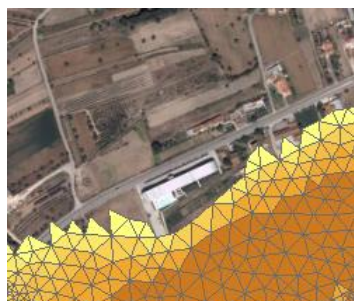


Cartografia - Metodologia

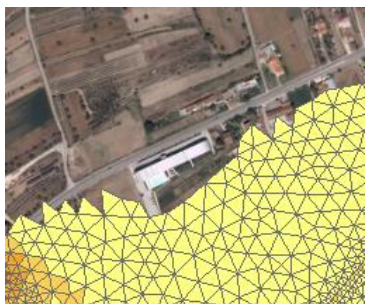
Profundidade



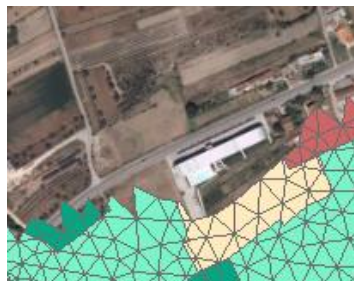
$$\text{Perigosidade} = H * (V + 0.5)$$



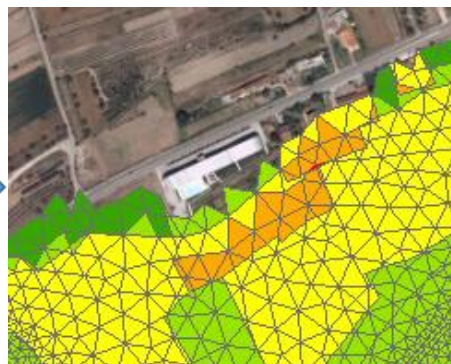
Velocidade



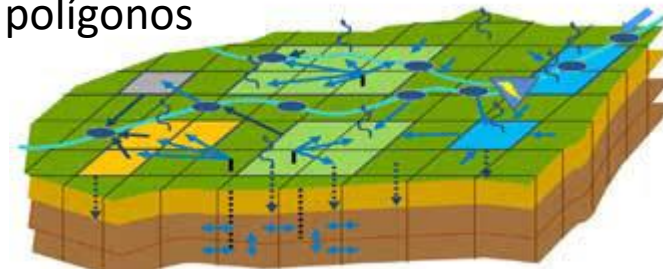
Consequência



Risco



O modelo numérico corre sobre polígonos



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

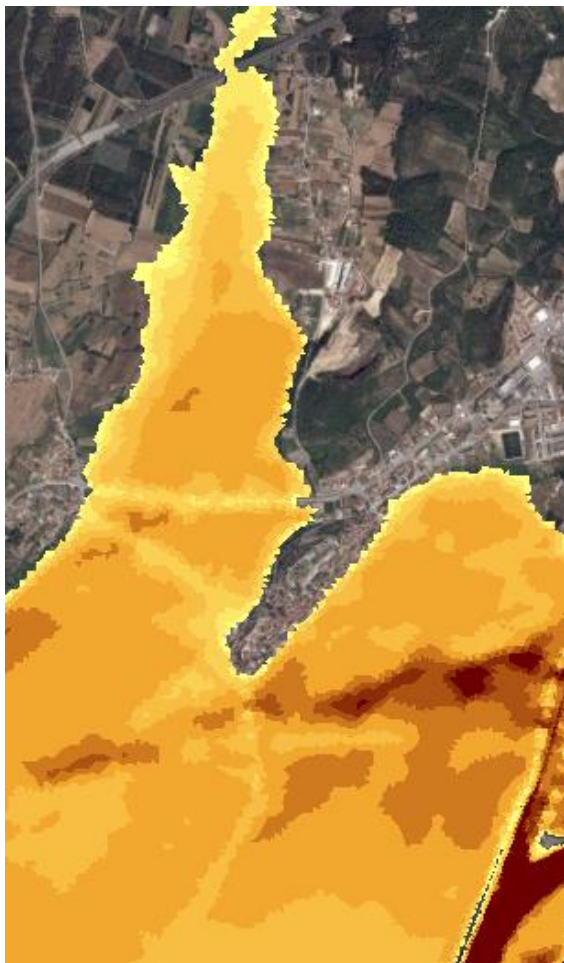
Risco		Inunda
		Sim
Consequências	1	Insignificante
	2	Baixo
	3	Médio
	4	Alto
	5	Muito Alto

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



Alterações climáticas

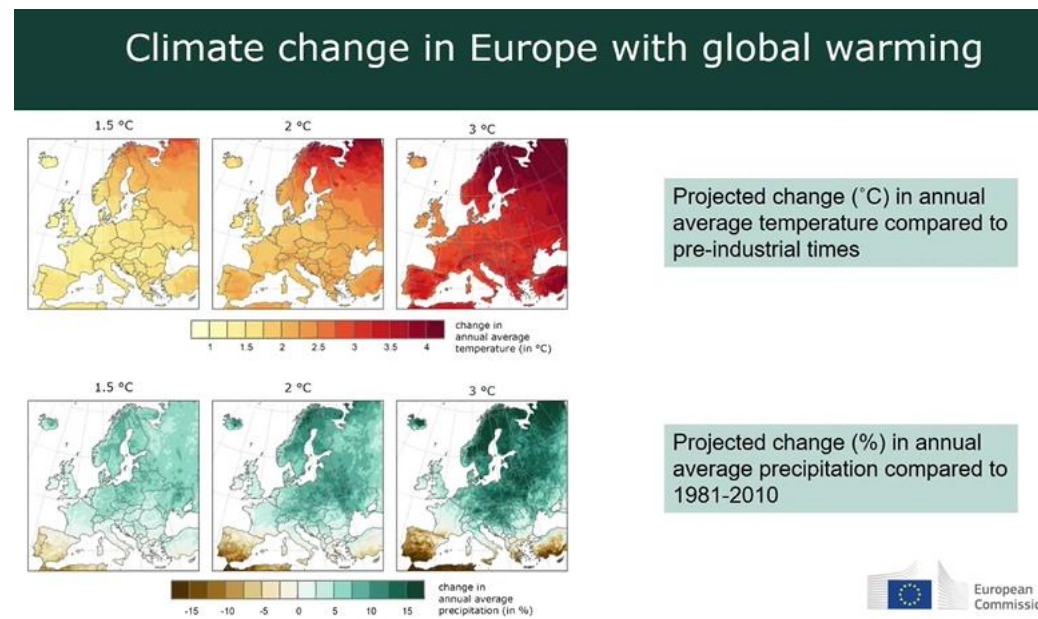
A cartografia de áreas inundáveis e de riscos de inundações não integra efeitos potenciais das alterações climáticas.

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;

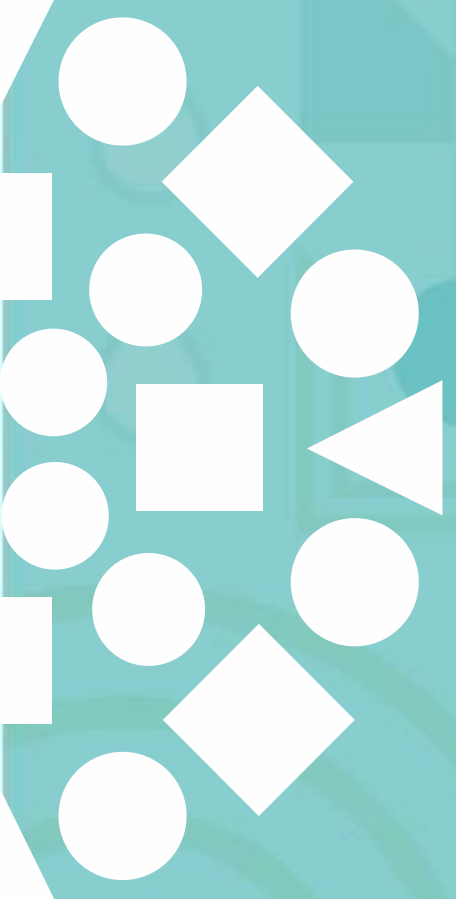
Para cada região hidrográfica e para ambos os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 foram calculadas as médias das anomalias dos meses de inverno, entre dezembro a fevereiro, e selecionada a média mais elevada, que se definiu como a percentagem de majoração a aplicar aos hidrogramas de cheia;

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.

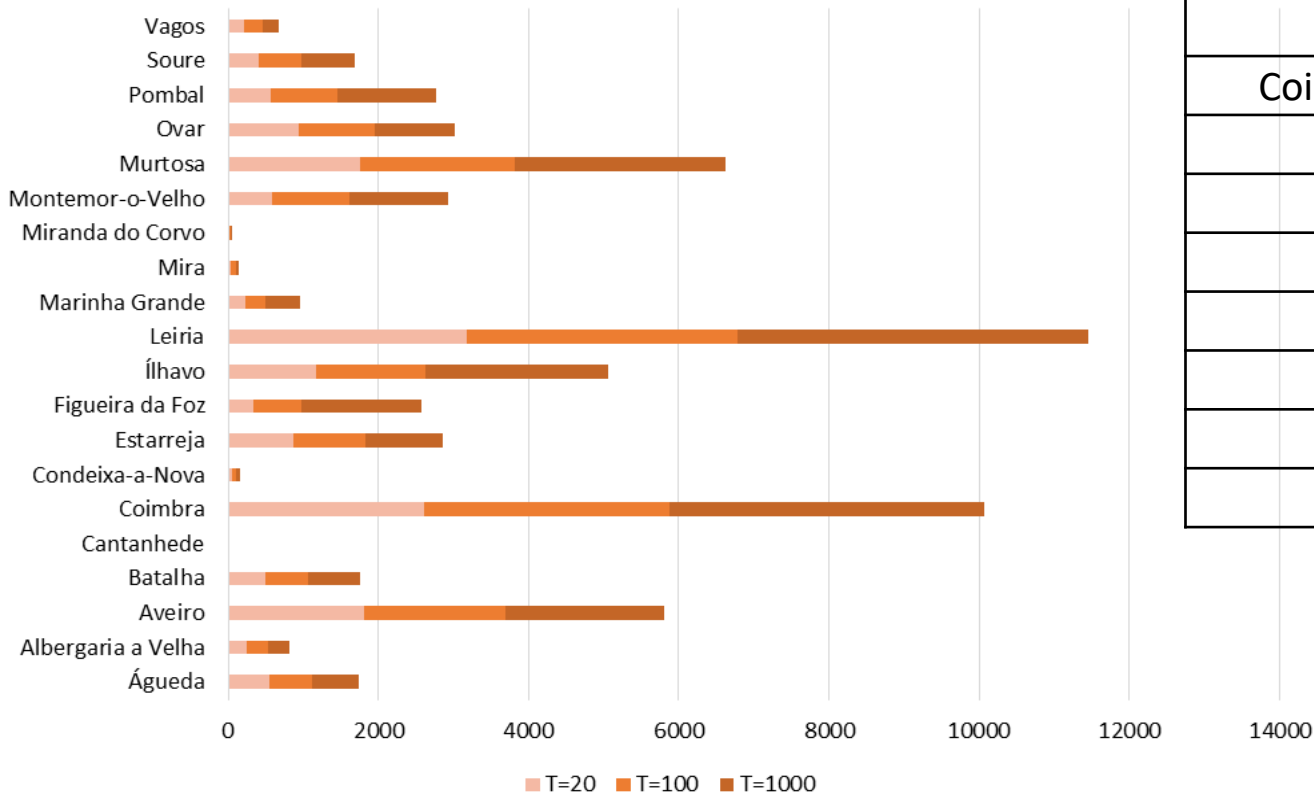
ARPSI	Incremento
Águeda	6%
Aveiro	6%
Coimbra-Estuário do Mondego	6%
Leiria	6%
Pombal	6%

ELEMENTOS EXPOSTOS



Elementos – População

População potencialmente afetada por município



ARPSI		População		
		Período de Retorno		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
	Águeda	542	577	622
	Aveiro	7041	7724	9960
	Coimbra-Estuário do Mondego	4013	5455	7897
	Cova Gala-Leirosa	N.A.	110	N.A.
	Cova-Mira	N.A.	239	N.A.
	Esmoriz-Torreira RH4A	N.A.	3	N.A.
	Leiria	3895	4465	5819
	Pombal	567	888	1316
	Tamargueira	N.A.	69	N.A.
	Total RH 4A	8475	11229	15032

N.A. – não aplicável

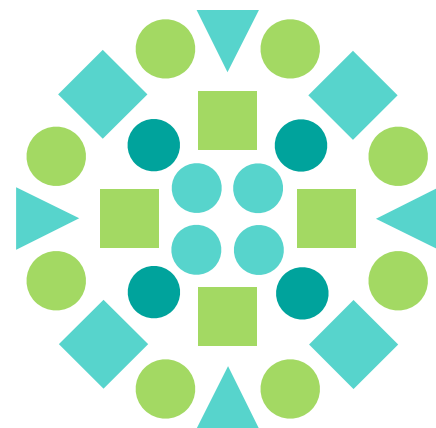
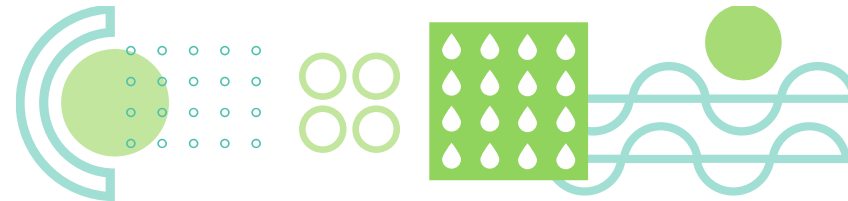
Elementos Expostos – Edifícios Sensíveis

ARPSI	Edifícios sensíveis			
	Tipologia	Período de Retorno		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Aveiro	Administração do Estado	1	1	2
	Bombas de Gasolina	1	1	3
	Educação	4	6	10
	Saúde	-	-	-
	Segurança e Justiça	1	1	1
Coimbra-Estuário do Mondego	Administração do Estado	1	3	6
	Bombas de Gasolina	3	3	9
	Educação	4	9	11
	Saúde	1	2	2
	Segurança e Justiça	1	2	3
Leiria	Administração do Estado	3	3	3
	Bombas de Gasolina	3	4	7
	Educação	2	3	4
	Saúde	-	-	-
	Segurança e Justiça	-	1	2
Pombal	Administração do Estado	1	1	1
	Bombas de Gasolina	-	2	3
	Educação	2	4	5
	Saúde	-	2	2
	Segurança e Justiça	-	-	-

Elementos Expostos – Património Cultural

ARPSI	Património			
	Tipo de Proteção	Período de Retorno		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Aveiro	CIP - conjunto de interesse público	1	1	1
	Em vias de classificação para monumento de interesse municipal	1	1	1
	IIP - imóvel de interesse público	3	3	3
	IM - interesse municipal	1	1	1
	MIP - monumento de interesse público	1	1	1
Coimbra-Estuário do Mondego	IIP-imóvel de interesse público	4	6	6
	IM-interesse municipal	1	2	8
	MIM-monumento de interesse municipal	1	1	2
	MIP-monumento de interesse público	3	5	5
	MN-monumento nacional	2	4	5
	MN-monumento nacional/património mundial	1	1	1
	SIP-sítio de interesse público	1	1	1





apa
agência portuguesa
do **ambiente**

OBRIGADO

apambiente.pt

