



## Plano de Gestão dos Riscos de **Inundações**



# AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUADIANA – RH7

Março 2019

## **FICHA TÉCNICA**

Título: Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações RH7 - Guadiana

Editor: Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Coordenação: Departamento de Recursos Hídricos

Data de edição: março de 2019

## ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO.....	7
1.1. Objetivos.....	7
1.2. Enquadramento legal e Institucional.....	9
1.3. Recomendações da Comissão Europeia para o 2.º Ciclo de Planeamento da Diretiva Inundações ....	10
1.4. Coordenação internacional .....	12
2. AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE RISCO DE INUNDAÇÃO - 2.º CICLO DE PLANEAMENTO .....	15
2.1. Definições .....	15
2.2. Metodologia .....	15
2.3. Inundações de origem fluvial e/ou pluvial .....	17
2.3.1. Processo de recolha de informação, critérios e classificação .....	17
2.3.2. Critério para análise dos eventos de inundação .....	23
2.3.3. Alterações climáticas na avaliação preliminar de riscos .....	26
2.4. Inundações de origem costeira .....	29
2.4.1. Critérios, processo de recolha de informação.....	29
2.4.2. Seleção de eventos .....	31
2.4.3. Alterações climáticas .....	32
3. Avaliação Preliminar de Risco de Inundação para a Região Hidrográfica do Guadiana – RH7 .....	35
3.1. Caracterização da região Hidrográfica .....	35
3.2. Identificação de ARPSI - 1.º Ciclo.....	51
3.3. Eventos reportados 2011-2018 .....	52
3.4. Aplicação dos critérios definidos para a seleção de eventos fluviais e pluviais.....	53
3.5. ARPSI transfronteiriças.....	54
3.6. Influência das alterações climáticas sobre o risco de inundações .....	55
3.7. Resultados e proposta de atualização das áreas com risco potencial significativo de inundação .....	58
4. participação pública.....	60
5. Conclusão .....	62
6. Bibliografia.....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases de implementação da DAGRI (fonte: Declaração de Retificação n.º 22-A/2016) .....	8
Figura 2. Fontes de informação utilizada para validação dos dados reportados.....	20
Figura 3. Processamento da informação reportada para representação geográfica das ARPSI.....	25
Figura 4. Variações da precipitação média anual nos meses de verão, na região da Europa ocidental (Fonte: ESPON Climate, 2013, atualização de 2011) .....	27
Figura 5. Vulnerabilidade da zona costeira portuguesa à subida do nível das águas do mar (fonte: APA, 2016b) .....	34
Figura 6. Delimitação geográfica da RH7 (fonte: PGRH, APA, 2016a).....	35
Figura 7. Precipitação anual e mensal na bacia hidrográfica do Guadiana (adaptado de: APA, 2018) .....	38
Figura 8. Variação da precipitação anual na bacia hidrográfica do Guadiana (adaptado de: APA, 2018) .....	39
Figura 9. Valores médios do escoamento em regime natural, em ano médio, na área do Guadiana em Portugal, no período de 1931-2010 (fonte: APA, 2016a).....	40
Figura 10. Carta de ocupação do solo (COS 2015) para a RH7 (adaptado de DGT, 2015) .....	42
Figura 11. Áreas áridas em Portugal Continental nos de 2015, 2016 e 2017 (fonte: ICNF, 2018).....	43
Figura 12. Distribuição espacial da população na RH7, por freguesias, (Adaptado de INE, Censos 2011) .....	45
Figura 13. Distribuição espacial dos edifícios na RH7, por freguesias, (adaptado de: INE, 2011) .....	47
Figura 14. Instalação PCIP na RH7 (fonte: APA, 2016a).....	48
Figura 15. Localização ETAR urbanas RH7 (fonte: APA, 2016a). .....	49
Figura 16. Localização dos regadios públicos existentes na RH7 (fonte: APA, 2016a).....	50
Figura 17. Grandes barragens na RH7 (Fonte: APA, 2016a).....	51
Figura 18. ARPSI transfronteiriça para a RH7 .....	55
Figura 19. Anomalia das precipitações médias mensais na RH7 (%), cenário RCP 4.5 e RCP 8.5, para o conjunto de modelos climáticos - ensemble (adaptado de: Portal do Clima).....	56
Figura 20. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a região do Baixo Alentejo, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP 4.5 e período 2041-2070 (fonte: Portal do Clima) .....	57
Figura 21. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a região do Baixo Alentejo, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP8.5 e período 2041-2070 (fonte: Portal do Clima).....	57
Figura 22. ARPSI propostas para a RH7 .....	59
Figura 23. Participações públicas por Região Hidrográfica .....	60
Figura 24. Localização das ARPSI para a RH7 .....	62

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Indicadores para a avaliação de impactos significativos.....	16
Quadro 2. Campos do formulário.....	17
Quadro 3. Indicadores selecionados para a avaliação de impactos significativos.....	21
Quadro 4. Indicadores relativos a população.....	21
Quadro 5. Indicadores relativos as atividades económicas.....	22
Quadro 6. Tipo de atividade económica.....	22
Quadro 7. Tipo de ambiente.....	22
Quadro 8. Património classificado.....	22
Quadro 9. Sub-bacias identificadas na RH7 (fonte: APA, 2016a).....	37
Quadro 10. Percentis para a precipitação anual (adaptado de: APA, 2018).....	39
Quadro 11. Escoamento médio anual em regime natural na RH7 (fonte: APA, 2016a).....	40
Quadro 12. Zonas afetadas na RH7 por cheias históricas (Fonte: PGRH, APA, 2016).....	41
Quadro 13. Distribuição percentual de áreas de classes de uso do solo na RH7 (fonte: DGT, 2015).....	42
Quadro 14. Distribuição da área e da população por distrito e por concelho na RH7 (adaptado de INE, 2011) .....	44
Quadro 15. Distribuição dos edifícios por distrito e concelho na RH7 (adaptado de INE, 2011).....	46
Quadro 16. Eventos reportados na RH7.....	52
Quadro 17. Critérios aplicados aos eventos reportados.....	53
Quadro 18. Eventos seleccionados na RH7.....	54
Quadro 19. Lista de ARPSI propostas para a RH7.....	58
Quadro 20. Lista de ARPSI para a RH7.....	62

## LISTA DE ACRÓNIMOS E SIGLAS

Acrónimos e siglas	Designação
ANMP	Associação Nacional de Municípios Portugueses
ANPC	Autoridade Nacional da Proteção Civil
ARH	Administração de Região Hidrográfica
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
ARPI	Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações
ARPSI	Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação
APS	Associação Portuguesa de Seguros
CADC	Comissão para a Aplicação e o Desenvolvimento da Convenção
CAOP	Carta Administrativa Oficial de Portugal
CE	Comissão Europeia
CNGRI	Comissão Nacional da Gestão dos Riscos de Inundações
COS	Carta de Ocupação do Solo
DAGRI	Diretiva de Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações
DGT	Direção-Geral do Território
EM	Estado Membro
ENGIZC	Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira
ICNF	Instituto de Conservação da Natureza e Florestas
INE	Instituto Nacional de Estatística
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
PGRI	Plano de Gestão dos Riscos de Inundações
PGRH	Plano de Gestão de Região Hidrográfica
POC	Programa de Orla Costeira
RCP	Representative Concentration Pathways
REI	Regime de Emissões Industriais
REN	Reserva Ecológica Nacional
RH	Região Hidrográfica
RH1	Região Hidrográfica do Minho e Lima
RH2	Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça
RH3	Região Hidrográfica do Douro
RH4A	Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis
RH5A	Região Hidrográfica do Tejo e Oeste
RH6	Região Hidrográfica do Sado e Mira
RH8	Região Hidrográfica do Algarve
SNCZI	Sistema Nacional de Cartografia de Zonas Inundáveis
SNIRH	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
SVARH	Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos
ZAC	Zonas Ameaçadas pelas Cheias

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Objetivos

A Diretiva n.º 2007/60/CE, de 23 de outubro, relativa à Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações (DAGRI), integra uma nova abordagem de avaliação de inundações e de gestão dos riscos associados, visando reduzir as consequências nefastas associadas às inundações para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas, na comunidade.

A DAGRI foi transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, e define o procedimento associado aos ciclos de planeamento, estabelecendo no artigo 4.º a necessidade de realizar a Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações (**APRI**) para identificação das Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (**ARPSI**), no artigo 6.º a elaboração de cartas de zonas inundáveis e de cartas de riscos de inundações relativas às zonas identificadas e, no artigo 7.º, a elaboração dos respetivos planos de gestão dos riscos de inundações. A mesma diretiva no ponto 1 do artigo 14.º refere que as ARPSI identificadas no 1.º ciclo deverão ser atualizadas até 22 de dezembro de 2018 e seguidamente de seis em seis anos.

A primeira fase do 1.º ciclo da aplicação da diretiva, ou seja a identificação das Zonas Críticas (ZC), entendidas como Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI), foi concluída em novembro de 2013, as respetivas cartas de zonas inundáveis e cartas de riscos de inundações, para as zonas identificadas, foram concluídas em 2015 (segunda fase) e os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações - PGRI (APA, 2016a), organizados por Região Hidrográfica (RH), foram aprovados em 2016 através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada através da Declaração de Retificação n.º 22-A/2016, de 18 novembro (terceira fase). Em 2018 é necessário dar início aos trabalhos do 2.º ciclo de planeamento com a avaliação preliminar de riscos de inundação, Figura 1.

O âmbito de aplicação da Diretiva n.º 2007/60/CE define como inundação *“cobertura temporária por água de uma terra normalmente não coberta por água. Inclui as cheias ocasionadas pelos rios, pelas torrentes de montanha e pelos cursos de água efémeros mediterrânicos, e as inundações ocasionadas pelo mar nas zonas costeiras, e pode excluir as inundações com origem em redes de esgotos.”*

Neste sentido, as inundações a considerar no âmbito da DAGRI são aquelas que pelos seus efeitos negativos podem provocar a perda de vidas, a deslocação de populações, danos no ambiente e no património cultural, ser prejudiciais para a saúde humana, comprometer o desenvolvimento económico e prejudicar todas as atividades da comunidade.

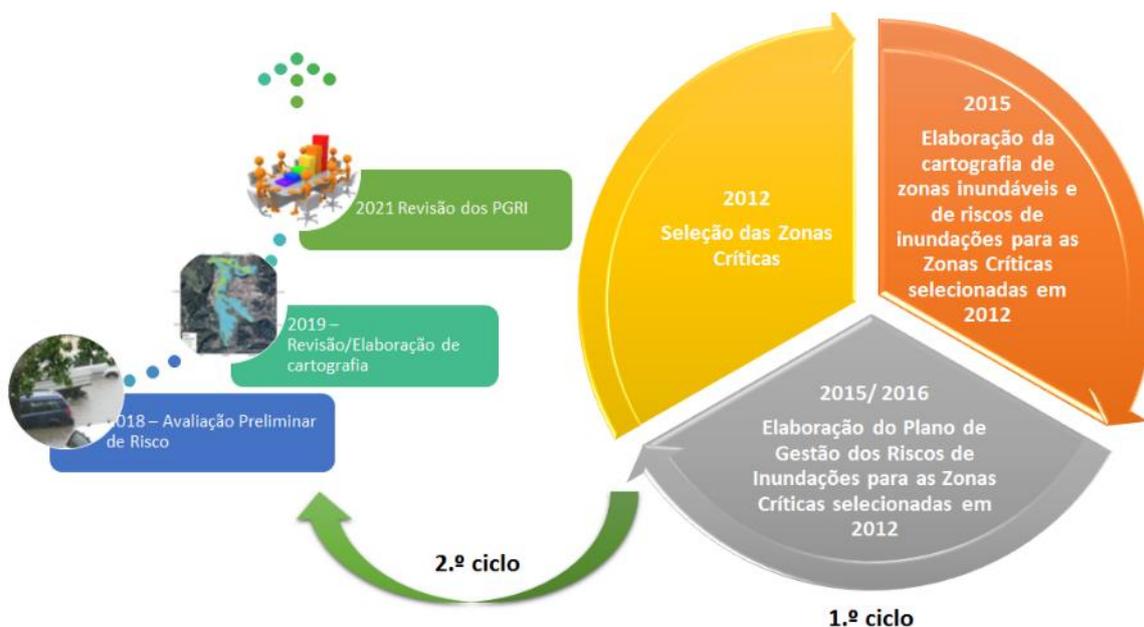


Figura 1. Fases de implementação da DAGRI (fonte: Declaração de Retificação n.º 22-A/2016)

O objetivo deste relatório, tal como referido na diretiva no ponto 1 do artigo 14.º, consiste em apresentar a reavaliação das ARPSI para Portugal Continental, dando-se início ao 2.º ciclo de implementação da mesma (2018-2022). Para o efeito procedeu-se a um levantamento exaustivo de eventos ocorridos desde dezembro de 2011 seguindo as linhas orientadoras definidas pela Comissão Europeia (CE) no âmbito do Grupo de Trabalho da DAGRI. Com efeito foram avaliados eventos de inundação de origem fluvial, integrando a gestão de infraestruturas hidráulicas associadas, inundações devido a episódios de precipitações intensas - inundações pluviais, as quais podem também conduzir a inundações fluviais especialmente em ribeiras de pequena magnitude, e ainda inundações de origem costeira, as quais podem ocorrer em simultâneo com as de origem fluvial.

Importa ainda salientar o disposto no Despacho n.º 11954/2018, de 12 de dezembro, que determina a necessidade de revisão dos PGRI para o período 2022-2027.

A proposta de identificação de ARPSI agora apresentada, por região hidrográfica e para Portugal Continental, consiste na proposta aprovada na Comissão de Gestão de Riscos de Inundações (**CNGRI**), em reunião de 26 de setembro de 2018, tendo por base a análise de toda a informação recolhida sobre eventos de inundação e a avaliação dos riscos associados. Esta proposta foi colocada a consulta pública, através do sítio de internet da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), em [www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt) e na plataforma de participação pública “Participa” em <http://participa.pt/>. Foi também apresentada na Reunião do Conselho de Região Hidrográfica que decorreu durante o período de participação pública.

## 1.2. Enquadramento legal e Institucional

Do ponto de vista legal e institucional importa salientar como documentos mais determinantes os seguintes:

- Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, que estabelece o quadro comunitário de atuação no âmbito das políticas da água;
- Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, que transpõe a Diretiva Quadro da Água;
- Diretiva n.º 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2007, relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundação;
- Decreto-Lei n.º 166/2008, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, com a redação do seu artigo 20.º dada pelo artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho, relativo ao regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN), constituindo uma estrutura biofísica que integra áreas com valor e sensibilidade ecológicos ou expostas e com suscetibilidade a riscos naturais. É uma restrição de utilidade pública que condiciona a ocupação, o uso e a transformação do solo a usos e ações compatíveis com os seus objetivos;
- Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC), que foi aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 82/2009, de 8 de setembro.
- Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro de 2010, que transpõe a Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundação;
- Decreto-Lei n.º 159/2012, de 24 de julho, que regula a elaboração e a implementação dos programas de ordenamento da orla costeira, adiante designados por POC, e estabelece o regime sancionatório aplicável às infrações praticadas na orla costeira, no que respeita ao acesso, circulação e permanência indevidos em zonas interditas e respetiva sinalização;
- Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, Lei de Bases Gerais de Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo;
- Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio, que aprova o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial.

O Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, determina no artigo 4.º a criação da Comissão Nacional da Gestão dos Riscos de Inundações - CNGRI, destinada a acompanhar a implementação da DAGRI e que funcionará *“junto da Autoridade Nacional da Água”*. A CNGRI integra, atualmente, as seguintes entidades, com funções específicas:

- APA, enquanto Autoridade Nacional da Água, é a instituição que preside às reuniões, integrando também representantes dos seus departamentos regionais, Administração de Região Hidrográfica;

- Um representante da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC);
- Um representante da Direção-Geral do Território (DGT);
- Um representante da entidade com atribuições no planeamento e gestão da água na Região Autónoma dos Açores;
- Um representante da entidade com atribuições no planeamento e gestão da água na Região Autónoma dos Madeira;
- Um representante da Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP).

A CNGRI dispõe de competências próprias legalmente estabelecidas no artigo 4.º do Decreto-Lei n.º115/2010, de 22 de Outubro, que contempla o apoio à APA no desenvolvimento das diferentes Fases de implementação da DAGRI: Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações, elaboração das Cartas de zonas Inundáveis para Áreas de Risco, Cartas de Riscos de Inundações e dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI), emissão de pareceres nas Zonas Inundáveis e de Risco, bem como a elaboração de propostas nas Zonas Densamente Povoadas em que o risco não deve ser desvalorizado. A CNGRI funciona em plenário, sendo as suas deliberações tomadas nas reuniões ordinárias, que ocorrem em princípio duas vezes por ano.

Ao longo desta primeira fase do segundo ciclo de implementação da DAGRI a CNGRI tem vindo a acompanhar ativamente os procedimentos em curso tendo a metodologia adotada para a identificação e seleção das ARPSI assim como a proposta agora apresentada sido aprovada em reunião plenária da CNGRI.

### **1.3. Recomendações da Comissão Europeia para o 2.º Ciclo de Planeamento da Diretiva Inundações**

Ao longo do primeiro ciclo de implementação da diretiva das inundações foram muitas as questões metodológicas que se colocaram e para as quais foi necessário encontrar as soluções mais adequadas. Este processo beneficiou largamente da boa cooperação entre os Estados Membro (EM) envolvidos assim como do acompanhamento de todo o processo desenvolvido pela CE, quer ao longo das reuniões do grupo de trabalho da diretiva inundações o qual inclui todos os EM, quer através de ações de avaliação do curso dos trabalhos desenvolvidos em cada EM. Neste contexto são produzidas pela CE análises críticas e avaliações de cada uma das etapas de desenvolvimento, para cada EM, nas quais são dadas indicações que sejam consideradas pertinentes para uma mais eficiente implementação futura da diretiva.

Durante o ano de 2018 e estando já em curso os trabalhos finais de identificação de ARPSI em todos os EM, a CE desenvolveu um relatório de avaliação de todo o primeiro ciclo, tendo em vista principalmente estabelecer referências para a implementação do segundo ciclo, cuja primeira etapa será concluída em

dezembro de 2018, com a listagem de ARPSI e em março de 2019, com o reporte geográfico de toda a informação associada a estas. Este relatório da CE, do qual não foi ainda apresentada versão final, além da análise dos procedimentos e resultados de cada EM, inclui também indicações relevantes para o desenvolvimento dos ciclos de implementação futuros e que devem ser já tidos em conta no segundo ciclo, inclusive no procedimento de identificação e reavaliação de ARPSI.

As apreciações finais não são no entanto particularmente dirigidas a cada um dos EM mas visam antes abranger todas as questões que foram entendidas como mais pertinentes e para as quais a CE pretende seja dada particular atenção no desenvolvimento dos ciclos de implementação futuros:

- As inundações de origem pluvial, subterrânea ou costeira, devem ser consideradas nos procedimentos de APRI, sempre que consideradas relevantes;
- É importante assegurar que todos os procedimentos de implementação dos procedimentos previstos na Diretiva das Inundações, APRI, cartografia e PGRI, se refiram entre si e que sejam continuamente disponibilizados, de forma acessível, a todo o público;
- A definição de medidas de redução de risco deve privilegiar medidas de planeamento de uso do solo e/ou de medidas de renaturalização (medidas verdes);
- As medidas definidas nos PGRI para cada uma das ARPSI devem ter ordem de prioridades assente numa avaliação da relação custo-benefício das mesmas;
- As alterações climáticas devem assumir maior relevância na avaliação de riscos de inundações;
- Devem ser considerados mecanismos adicionais que assegurem o envolvimento ativo das partes interessadas (*stakeholders*), como por exemplo o recurso a painéis ou grupos de aconselhamento (*advisory boards*);
- Os períodos de consulta pública devem ser alargados e simultâneos para todas as unidades de gestão territorial consideradas no desenvolvimento dos PGRI.

No caso de Portugal, será dada atenção particular a cada um dos aspetos atrás referidos sendo que, no contexto da APRI, estão já a ser implementadas metodologias que se considera traduzirem significativas melhorias nos procedimentos de identificação e avaliação de zonas de risco, em relação ao primeiro ciclo. As alterações climáticas têm vindo a ser incorporadas na avaliação dos riscos, encaradas como riscos futuros, sendo estes aspetos ainda a ser incorporados no desenvolvimento das etapas seguintes de implementação da diretiva, nomeadamente na elaboração da cartografia de risco de inundações e também no desenvolvimento dos planos de gestão de risco de inundações (PGRI).

Assim, ao longo do processo de APRI em curso foram analisados eventos de inundação independentemente da sua causa, pluvial, fluvial, costeira ou outra. Face a estes, a identificação de ARPSI foi determinada pela significância dos eventos e riscos de recorrência e não da origem destes.

Ao longo de todo o processo de identificação de ARPSI, têm vindo a ser envolvidas não apenas as entidades que se encontram representadas na CNGRI, mas também outras entidades regionais e locais, nomeadamente autarquias, com as quais se desenvolveu um processo de troca de informação ao longo do ano de 2018, quer através de reuniões especificamente realizadas para o efeito através das Comunidades Intermunicipais, quer através da disponibilização de uma plataforma *online* para reporte de informação sobre eventos de inundação, quer ainda através de múltiplos contactos diretos entre a APA, outros membros da CNGRI e as autarquias que mais se envolveram neste processo.

Esta interação com as designadas partes envolvidas conduziu ao resultado agora apresentado para consulta pública com a qual se pretende assegurar a máxima transparência nesta fase de implementação da diretiva e principalmente, potenciar a participação de todas as pessoas e entidades envolvidas, de uma forma ou de outra, na problemática do risco de inundações.

#### **1.4. Coordenação internacional**

Um dos aspetos que tem necessariamente que ser assegurado no contexto da diretiva das inundações é o carácter transfronteiriço do fenómeno. Este facto deverá ter tradução na implementação de mecanismos de cooperação transfronteiriça sempre que sejam identificadas situações em que se verifique que esta particularidade é relevante no contexto da determinação e/ou redução do risco associado às inundações: inundações que afetem mais do que um EM, impactes transfronteiriços de medidas, ou medidas que impliquem ações em regiões além-fronteiras.

No caso de Portugal, em que as bacias internacionais representam cerca de 63% do território nacional, o carácter transfronteiriço dos problemas das inundações tem sido sempre tido em conta e assim também a necessária colaboração com Espanha. De facto e principalmente materializado através dos grupos de trabalhos constituídos no âmbito da Convenção de Albufeira, a boa colaboração entre as autoridades dos dois países tem vindo a permitir otimizar a gestão de situações de cheia e assim reduzir os riscos de inundação associados a este tipo de situações, principalmente nos rios Tejo e Douro e tendo em conta a determinante capacidade de regulação de caudais que se verifica no território espanhol.

Independentemente da efetiva colaboração que já existia entre os dois países antes da publicação da Diretiva das Inundações, as etapas de implementação que estão associadas a esta determinam a necessidade de

serem aprofundados procedimentos que serão essenciais para o cabal cumprimento dos objetivos de identificação e avaliação de zonas de inundação, assim como de definição e implementação de medidas para a redução do risco associado.

Para o efeito foram promovidas reuniões e trocas de informação quer ao nível das Administrações de Região Hidrográfica e Confederações Hidrográficas quer ao nível das entidades da administração central. Estas ações colaborativas assumem expressão também nas reuniões do Grupo de Trabalho da Diretiva das Inundações, que decorrem duas vezes por ano sob a alçada da CE e que incluem todos os EM.

Além destes encontros periódicos são de referir ainda encontros bilaterais, nomeadamente com a presença portuguesa no seminário organizado pelo Estado Espanhol sobre o tema Alterações Climáticas e Inundações, decorrido em Madrid, em 2017. As reuniões realizadas em Portugal, em Évora a 23 de maio de 2018, em que participaram os Grupos de Trabalho para o Planeamento e para Troca de Informação da Comissão para a Aplicação e Desenvolvimento da Convenção de Albufeira, e foram debatidas as metodologias para o cálculo dos caudais nas estações de referência e o desenvolvimento de um documento comum com as metodologias, entre outros assuntos. A reunião decorrida na cidade do Porto, nos dias 6 e 7 de julho de 2018, esta sob a égide da Comissão para a Aplicação e o Desenvolvimento da Convenção (CADC) de Albufeira, durante a qual, além de analisadas todas as situações relacionadas com aspetos transfronteiriços relacionados com inundações (como por exemplo zonas de risco transfronteiriças, medidas com impacte transfronteiriço e troca de dados sobre essas zonas), foram também discutidas abordagens metodológicas mais gerais sobre a matéria, incluindo também alterações climáticas na Península Ibérica e estratégias de harmonização de dados e de avaliação de riscos de inundação.

Nesta última reunião foram acordadas as seguintes ações entre dois países:

- Integrar os efeitos das alterações climáticas no mapeamento de áreas de risco, no âmbito das metodologias que ambos os países estão a desenvolver, ficando acordado partilhar as informações disponíveis;
- Definir um protocolo de troca de informação em tempo real a aplicar nas 4 Regiões Hidrográficas internacionais, melhorando e incrementando a articulação entre os dois países para uma mais eficaz gestão de inundações;
- Articular mecanismos de colaboração para os trabalhos associados ao mapeamento das ARPSI;
- Realizar sessões conjuntas de participação pública dos PGRI;
- Preparar um documento conjunto que ilustre a colaboração realizada nas diferentes fases do 2.º ciclo da Diretiva n.º 2007/60/CE.

Na sequência da referida reunião do Porto e ainda também de novo encontro em Bruxelas durante a mais recente reunião do Grupo de Trabalho da Diretiva das Inundações foi agendada nova reunião, a decorrer em Madrid, também no contexto de novo seminário sobre alterações climáticas e riscos de inundações organizado pelo Estado Espanhol. A colaboração que tem vindo a ser desenvolvida conduziu a que a próxima reunião do Grupo de Trabalho da Diretiva das Inundações venha a decorrer em Lisboa, numa organização conjunta dos estados português e espanhol.

## 2. AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE RISCO DE INUNDAÇÃO - 2.º CICLO DE PLANEAMENTO

### 2.1. Definições

São vários os tipos de inundações que ocorrem no território nacional: inundações de origem fluvial, cheias repentinas, inundações pluviais e inundações marítimas em zonas costeiras. Os danos causados pelas inundações variam no território, dependendo da sua ocupação quer em termos populacionais, quer em atividades. A origem da maioria das inundações em Portugal é fluvial ou de origem múltipla como fluvial e pluvial.

**Inundação fluvial** - Fenómeno gerado pela ocorrência de precipitação durante vários dias ou semanas, por fenómenos intensos durante um curto período de tempo, ou pelo rápido degelo de massas de gelo, resultando no alagamento das áreas circundantes, com impacto na sua ocupação. A inundação fluvial pode ainda resultar da falha de uma estrutura de defesa, tal como um dique ou uma barragem.

**Inundação pluvial** - Resultam de eventos de precipitação intensa que saturam o sistema de drenagem, passando o excesso de água a fluir para as ruas e estruturas próximas.

**Inundações repentinas** – Inundações causadas pelo rápido aumento do nível da água em riachos, rios ou outros cursos de água, normalmente leitos secos, ou em áreas urbanas, geralmente como resultado de chuvas intensas numa área relativamente pequena ou de chuvas moderadas a intensas sobre superfícies terrestres impermeáveis, ocorrendo geralmente dentro de minutos a várias horas do evento de precipitação.

**Inundação costeira** - Fenómeno gerado pela subida temporária do nível do mar acima da amplitude normal da maré devido à ocorrência em simultâneo ou pontualmente de sobre elevação marítima, ondas, ventos ou *tsunamis*, levando ao galgamento da linha de costa e à inundação de zonas geralmente secas.

### 2.2. Metodologia

A diretiva das inundações, conforme se descreve nos capítulos anteriores, prevê que em cada ciclo de implementação, a cada 6 anos, seja realizada a **Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações (APRI)**, tendo em conta as seguintes etapas:

**Etapa 1** – Levantamento e análise dos eventos de inundações ocorridos desde o início do ciclo anterior até ao presente;

**Etapa 2** – Reanálise das **Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARPSI)** identificadas no ciclo anterior;

### Etapa 3 – Definição de novas ARPSI.

A realização da Etapa 1 inclui a caracterização de inundações quer sobre o seu mecanismo, origem, quer no que respeita aos impactos negativos significativos nos quatro recetores definidos na diretiva: População, Ambiente, Atividades Económicas e Turismo. A análise da informação recolhida é realizada tendo em conta os indicadores apresentados no Quadro 1, que mediante a aplicação de um sistema de ponderação permitem classificar os eventos relativamente à severidade dos seus impactos negativos.

A avaliação realizada na Etapa 1 é também o suporte para verificar se existem ocorrências de inundações que demonstrem necessidade de alterar as ARPSI do ciclo anterior. As alterações podem ser de diferentes tipos: extensão, redução, eliminação, divisão ou agregação (Etapa 2). Simultaneamente permitem verificar a necessidade de definir novas ARPSI (Etapa 3).

Na fase de avaliação preliminar de risco de inundação é ainda possível definir ARPSI que resultam de inundações sem impactos significativos conhecidos, mas com uma probabilidade não nula de produzirem consequências adversas significativas, caso voltem a ocorrer – eventos futuros. O risco associado a eventuais alterações climáticas poderá ser um dos aspetos que permite suportar a existência de eventos futuros. No Quadro 1 está identificada a lista de critérios definidos no âmbito da implementação comum.

*Quadro 1. Indicadores para a avaliação de impactos significativos*

Indicadores
Número de residentes potencialmente afetados pela extensão da cheia na planície de inundação
Valor/área de propriedades afetadas (residencial e não residencial)
Número de edifícios potencialmente afetados (residenciais e não residenciais)
Potenciais danos em infraestruturas
Danos excedem um limite específico (área)
Potenciais impactos em massas de água
Potenciais impactos em indústrias que possam causar acidentes de poluição
Potenciais impactos em campo agrícolas
Potenciais impactos em atividades económicas
Potenciais impactos em patrimónios ou áreas protegidas
Período de recorrência
Período de recorrência combinado com o uso do solo
Altura de água ou profundidade
Velocidade da água
Se as cheias ocorreram no passado
Sistemas de ponderação específicos definidos para avaliar a significância

Indicadores
Análise pericial (fundamentação)
Outro (descrição e fundamentação)

## 2.3. Inundações de origem fluvial e/ou pluvial

### 2.3.1. Processo de recolha de informação, critérios e classificação

#### Recolha de informação junto das autoridades locais e nacionais com competência em gestão de eventos de inundações

No seguimento do estabelecido em sede da CNGRI, relativamente ao envolvimento dos municípios através das Comunidades Intermunicipais (CIM), foram realizadas 5 reuniões, realizadas em Vila Nova de Gaia, em Santarém, em Beja, em Coimbra e em Lisboa envolvendo representantes de todas as Comunidades Intermunicipais do Continente, bem como dos Municípios que quiseram estar presentes. Nas reuniões realizadas, tendo por estratégia abranger todos os municípios, a agenda da reunião foi comum, tendo-se procedido à descrição da DAGRI salientando os seus objetivo e estratégia e o procedimento que Portugal pretende seguir neste 2.º ciclo. Destacou-se o procedimento para a recolha e transmissão de informação sobre eventos ocorridos, através de um formulário desenvolvido sob o *google form*, para que todos os intervenientes incluíssem os mesmos dados e que estes fossem o mais homogéneos possível e passíveis de comparação.

A recolha de informação de base para a APRI foi assim realizada através da disponibilização de um formulário para preenchimento *online*. A estrutura do formulário obedece ao esquema publicado pela Comissão para as ARPSI, que de uma forma resumida incluía a caracterização do evento de inundação; a sua propagação e os seus impactos negativos. O período de tempo considerado para a recolha dos eventos de inundações situa-se entre dezembro de 2011 até 2018, e a sua estrutura compreende os campos indicados no Quadro 2.

Quadro 2. Campos do formulário

Campos Formulário	Opções preenchimento
<b>Secção 1 de 6</b>	
Data evento	
Duração do evento (dias)	
Frequência do evento	
Municípios mais afetados	
Nome do rio	
Região Hidrográfica	RH1 – Minho e Lima
	RH2 – Ave, Cávado e Leça

Campos Formulário	Opções preenchimento
	RH3 – Douro
	RH4A – Vouga, Mondego e Lis
	RH5A – Tejo e Ribeiras do Oeste
	RH6 – Sado e Mira
	RH7 - Guadiana
	RH8 – Ribeiras do Algarve
Origem da cheia	A11 – Fluvial
	A12 – Pluvial
	A13 – Subterrânea
	A14 – Costeira
	A15 – Rutura de Infraestruturas
	A16 – Outro
	A17 – origem desconhecida
	A18 – Incerteza sobre a origem da cheia
Causa	Forte precipitação
	Deficiente Drenagem
	Descargas de barragens nacionais
	Descargas de barragens de Espanha
	Subida do rio
Mecanismo da Inundação	Outra opção
	Inundação natural - Transbordo do leito normal
	Galgamento de infraestrutura de defesa
	Falha de infraestrutura de defesa
	Bloqueio ou singularidades no leito do rio (estreitamento, curvas, cotovelos) que impedem o escoamento normal
	Outra
Tipo de inundação	Rápida
	Lenta
	Intermédia
	Arraste de sedimentos
	Degelo
	Outra
Limite da inundação	(adicionar ficheiro)
<b>Secção 2 de 6 – Impacto na população</b>	
Número de pessoas afetadas	Até 10
	10 a 30
	30 a 50
	50 a 100
	Mais de 100
Número de desalojados	
Número de mortos	
Serviços afetados	Escolas
	Hospitais
	Outros serviços públicos
	Redes viárias
	Outras
Grau de impacto na população	VH – Muito Alto
	H – Alto
	M – Médio
	L – Baixo

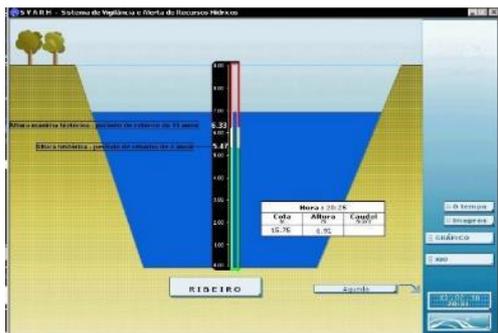
Campos Formulário		Opções preenchimento	
		I – Insignificante	
		U – Desconhecido	
Secção 3 de 6 – Impactos económicos			
Prejuízos		Até 30 000€	
		30 000€ a 50 000€	
		50 000€ a 100 000€	
		100 000€ a 500 000€	
		Elevados, mas não contabilizados	
		Reduzidos	
		Outros	
Atividades económicas afetadas		B41 – Propriedade privada	
		B42 – Infraestruturas	
		B43 – Campos agrícolas	
		B44 – Indústrias e outras atividades económicas	
		Outra	
Impacto nas atividades económicas		Baixo	
		Médio	
		Elevado	
		Muito elevado	
Secção 4 de 6 – Impacto ambiental			
Impacto no ambiente		B21 – Massa de água	
		B22 – Área protegida	
		Fontes de poluição afetadas	
		Indústrias que podem causar acidentes de poluição	
		Outras	
Secção 5 de 6 – Impacto no Turismo / Património			
Estruturas afetadas		Hotéis	
		Termas	
		Património classificado	
		Outras	
Prejuízos Turismo / Património		Baixo	
		Médio	
		Elevado	
		Outras	
Secção 6 de 6			
Critério para a seleção do local		Número de residentes potencialmente afetados	
		Edifícios potencialmente afetados	
		Potenciais impactos agrícolas	
		Potenciais danos em infraestruturas	
		Outra	
Localização (Município, freguesias)			
Documentos de suporte à seleção		(adicionar ficheiro)	

Foram carregados na plataforma *online* 306 formulários distribuídas pelas oito Regiões Hidrográficas em Portugal Continental.

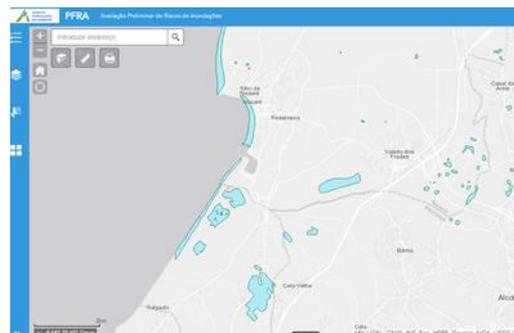
### **Análise e processamento da informação recolhida**

A análise da informação iniciou-se com a validação dos dados reportados no formulário, recorrendo ao cruzamento com outras fontes de informação e bases de dados da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC), do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) e informação disponibilizada pela Associação Portuguesa de Seguros (APS), imagens de satélite COPERNICUS e ainda notícias publicadas em jornais, Figura 2. A análise de consistência da informação reportada foi realizada através da agregação de campos do formulário com conteúdos equivalentes (por exemplo: “Origem: Pluvial”; “Causa: subida do rio”). Deste modo foi possível corrigir as inconsistências e melhorar a informação reportada.

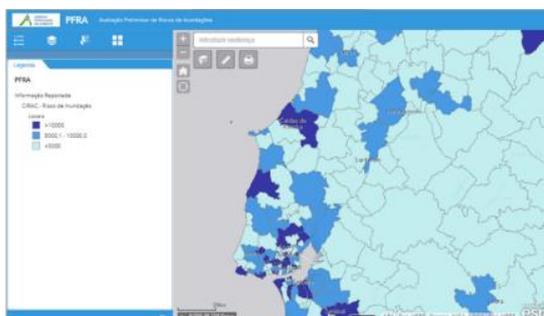
O tratamento da informação permitiu aumentar a qualidade dos dados reportados e eliminar informação espúria, o que resultou num conjunto de 306 eventos de inundação, que passaram à fase de classificação quanto à severidade dos seus impactos.



SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos



COPERNICUS



Informação da Associação Portuguesa de Seguros



Base de dados de registo de ocorrências da Autoridade Nacional de Proteção Civil

*Figura 2. Fontes de informação utilizada para validação dos dados reportados*

### Critério para a classificação da severidade dos impactos dos eventos

Após a validação dos dados reportados foram selecionados os indicadores que se apresentavam mais completos, com informação relevante para a formulação do critério de classificação da severidade dos impactos. Os indicadores selecionados estão descritos no Quadro 3.

*Quadro 3. Indicadores selecionados para a avaliação de impactos significativos*

Indicadores selecionados
• Número de residentes potencialmente afetados pela extensão da cheia na planície de inundação
• Potenciais danos em infraestruturas
• Potenciais impactos em massas de água
• Potenciais impactos em indústrias que possam causar acidentes de poluição
• Potenciais impactos em campos agrícolas
• Potenciais impactos em atividades económicas
• Potenciais impactos em patrimónios ou áreas protegidas
• Período de recorrência
• Se as cheias ocorreram no passado

Os indicadores selecionados foram agregados ao recetor: população, atividades económicas, ambiente e património classificado estabeleceram-se diferentes classes, que foram valoradas desde o efeito insignificante da cheia até um prejuízo muito elevado. E por uma questão de tratamento dos dados foi atribuído um valor quantitativo.

Em relação à **população**, considerou-se o número de pessoas afetadas e o impacto na população, tendo sido estabelecidas 5 classes que foram valoradas de 1 a 5 conforme representado no Quadro 4.

*Quadro 4. Indicadores relativos a população*

Impacto na População (A)	Escala	Número de pessoas afetadas (B)	Escala
Insignificante	1	< 10	1
Baixo	2	10 a 30	2
Médio	3	30 a 50	3
Elevado	4	50 a 100	4
Muito Elevado	5	> 100	5

O impacto das inundações nas atividades económicas foi diferenciado em 4 classes, tendo sido valoradas de 1 a 4. Os prejuízos provocados pelas inundações nas atividades económicas foram agrupados, tendo-se diferenciado em 6 classes, valorados de 1 a 6, conforme representado no Quadro 5.

Quadro 5. Indicadores relativos as atividades económicas

Impacto nas atividades económicas (C)	Escala	Prejuízos (D)	Escala
Baixo	1	< 30 000 €	1
Médio	2	30 000 a 50 000 €	2
Elevado	3	50 000 a 100 000 €	3
Muito Elevado	4	100 000 a 500 000 €	4
		500 000 a 1 000 000 €	5
		> 1 000 000 €	6

Em relação às **atividades económicas**, considerou-se o tipo de atividades afetadas, os prejuízos resultantes e o impacto nas atividades económicas. No âmbito do tipo de atividades económicas, seguindo a terminologia da Diretiva, e as características do território consideraram-se 4 tipo de atividades, Quadro 6.

Quadro 6. Tipo de atividade económica

Tipo de atividade económica	
<b>B41</b>	Propriedade privada
<b>B42</b>	Infraestruturas
<b>B43</b>	Campos agrícolas
<b>B44</b>	Indústrias e outras atividade económicas

Em relação ao **ambiente**, seguindo a terminologia da Diretiva foi considerado o tipo de ambiente passível de ser afetado e atendendo à informação reportada consideraram-se 3 classes, Quadro 7.

Quadro 7. Tipo de ambiente

Tipo de ambiente	
<b>B21</b>	Massa de água
<b>B22</b>	Áreas protegidas
<b>B23</b>	Fontes de poluição

Em relação ao **património classificado**, atendendo à Diretiva, estabeleceu-se que este seria integrado referindo-se apenas se seria afetado ou não e tendo sido atribuído o valor 1 ao património afetado e 0 ao património não afetado, Quadro 8, tendo em vista a sua ponderação na identificação das zonas a selecionar.

Quadro 8. Património classificado

Impacto em património	
<b>Afetado</b>	1
<b>Não afetado</b>	0

### 2.3.2. Critério para análise dos eventos de inundação

Na formulação do critério foi atribuída igual ponderação aos 4 fatores – Impacto na população (A), Número de pessoas afetadas (B), Impacto nas atividades económicas (C) e Prejuízos (D), através da disjunção de condições de superação de limites considerados gravosos para os recetores:

- Impacto na população – alto (valor 4, segundo a classificação apresentada);
- Número de pessoas afetadas – 50 a 100 (valor 4, segundo a classificação apresentada);
- Impacto nas atividades económicas – elevado (valor 3, segundo a classificação apresentada);
- Prejuízos – 500 000 a 1 000 000 Euros (valor 5, segundo a classificação apresentada).

Resultando na fórmula

$$(A \geq 4) \vee (B \geq 4) \vee (C \geq 3) \vee (D \geq 5)$$

Foram ainda analisados os eventos que, por ausência de informação nos 4 fatores, não verificavam as condições acima, mas que apresentavam impactos significativos no Ambiente e no Património. A aplicação do critério acima descrito aos 306 eventos analisados resultou em 122 eventos finais.

#### Análise espacial dos eventos finais

A Avaliação Preliminar de Risco de Inundações que culminou na seleção de 122 eventos ao nível das oito Regiões Hidrográficas, pressupõe a sua representação espacial e, assim, ficam identificadas as Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações – ARPSI. A representação espacial pode configurar apenas um ponto, uma linha ou um polígono, dependendo da informação disponível. Esta análise teve em conta a seguinte informação:

- Municípios e freguesias afetados;
- Indicação do nome do rio;
- *Shapefiles* com área inundadas;
- Imagens das zonas inundadas;
- População afetada (notícias, seguros, ANPC);
- Cartografia de Zonas Ameaçadas por Cheias (ZAC) da Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Estudos sobre cheias.

Adicionalmente foi associada a informação geográfica nacional, disponível nas bases de dados geográficas da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P e de outras entidades:

- Rede hidrográfica nacional à escala 1: 25 000, APA<sup>1</sup>;
- Classificação decimal 1: 250 000, DGRAH (1981)<sup>2</sup>;
- Modelo Digital do Terreno de base do IST/INAG, com resolução espacial de 25 metros, APA
- Carta de Ocupação do Solo – COS 2015 V1<sup>3</sup> DGT (2015);
- Bacias hidrográficas nacionais<sup>4</sup> e internacionais, APA<sup>5</sup>;
- Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP), delimitação e demarcação das circunscrições administrativas do País – CAOP 2011<sup>6</sup> e 2017<sup>7</sup>, DGT (2011 e 2017);
- Estatística da população, Censos 2011, (INE, 2011);
- Cartografia de zonas inundáveis e de risco de inundações de Portugal, 1.ciclo de implementação da DAGRI, APA<sup>8</sup>;
- Cartografia de zonas inundáveis de Espanha, SNCZI - Ministério para la Transición Ecológica<sup>9</sup>;
- Áreas Ardidias, ICNF (2018).

O tratamento da informação geográfica disponível e dos Metadados dos eventos foi realizado de acordo com esquema da Figura 3.

A aplicação do tratamento descrito conduziu à agregação espacial de alguns eventos, à delimitação de linhas, de pontos, à extensão de ARPSI do ciclo anterior de implementação da diretiva, resultando num total a nível das 8 Regiões Hidrográficas de 57 ARPSI.

<sup>1</sup> <https://sniambgeoportal.apambiente.pt/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid={254DB56D-4B52-4D77-8397-80CE53915353}>

<sup>2</sup> <https://sniambgeoportal.apambiente.pt/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid={05260294-10AC-4AFA-B9C7-03E2E33819C8}>

<sup>3</sup> <http://snig.dgterritorio.pt/geoportal/catalog/search/resource/detailsPretty.page?uuid=%7B5ED54FDD-62E9-40AC-A988-8A9C387DF1FE%7D>

<sup>4</sup> <https://sniambgeoportal.apambiente.pt/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid={44069241-1C3B-455A-A026-64B50E137B8A}>

<sup>5</sup> <https://sniambgeoportal.apambiente.pt/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid={978FF2AE-A9AC-44BA-AA8B-1EEDF1B4C90B}>

<sup>6</sup> [http://www.dgterritorio.gov.pt/static/repository/2013-07/2013-07-11123811\\_b511271f-54fe-4d21-9657-24580e9b7023\\$922F69B2-9A14-45A4-AF84-AF5C6F384C2A\\$4647A9CA-16BD-417D-A61D-DE65D6662866\\$file\\$pt\\$1.pdf](http://www.dgterritorio.gov.pt/static/repository/2013-07/2013-07-11123811_b511271f-54fe-4d21-9657-24580e9b7023$922F69B2-9A14-45A4-AF84-AF5C6F384C2A$4647A9CA-16BD-417D-A61D-DE65D6662866$file$pt$1.pdf)

<sup>7</sup> <http://snig.dgterritorio.pt/geoportal/catalog/search/resource/detailsPretty.page?uuid=%7B5ED54FDD-62E9-40AC-A988-8A9C387DF1FE%7D>

<sup>8</sup> <https://sniambgeoportal.apambiente.pt/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid={AD1A2D0A-0057-43BF-8BEA-72EAB7AD6171}>

<sup>9</sup> <https://sig.mapama.gob.es/snczi/visor.html?herramienta=DPHZI>

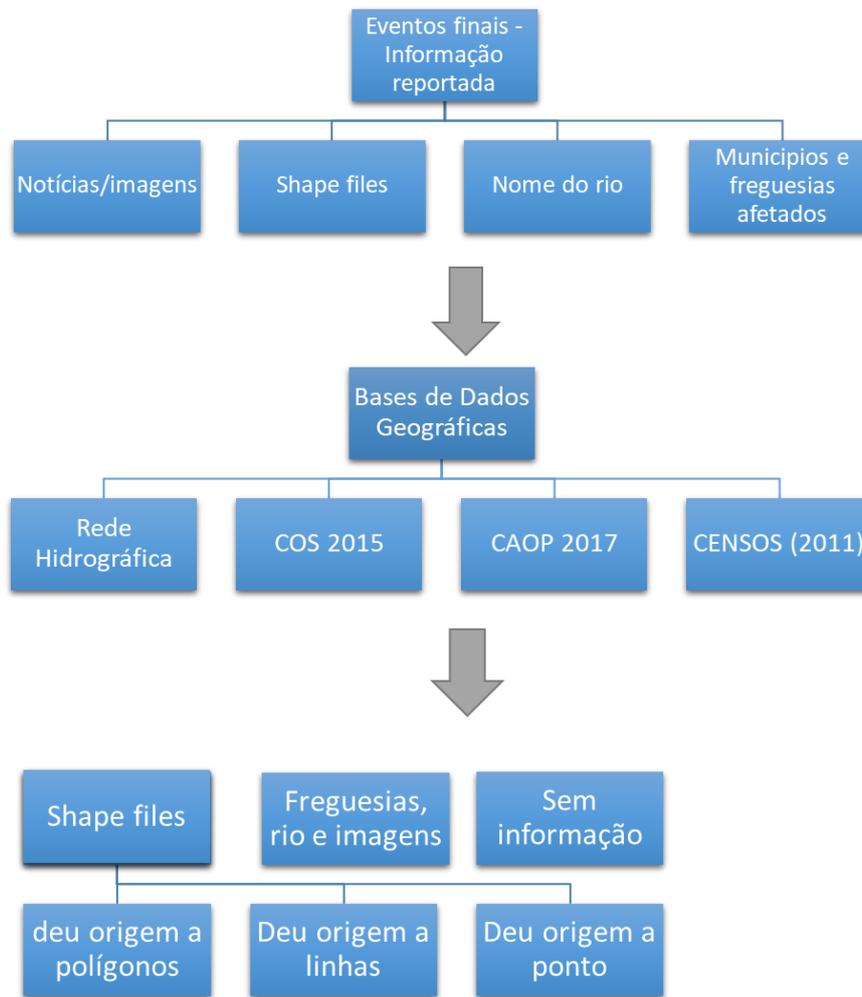


Figura 3. Processamento da informação reportada para representação geográfica das ARPSI

### Análise espacial e ARPSI transfronteiriças

É através da Comissão para a Aplicação e Desenvolvimento da Convenção (CADC) que é assegurada a articulação entre as entidades de Portugal e de Espanha para promover, nomeadamente, o planeamento coordenado e conjunto das bacias hidrográficas internacionais. Na decorrência da troca de informação entre os dois países foi realizada uma reunião nos dias 5 e 6 de julho de 2018, no Porto, tendo sido definida a metodologia a adotar para este 2.º ciclo de planeamento.

A análise espacial dos eventos reportados incluiu o cruzamento com a informação geográfica das zonas inundáveis identificadas no ciclo anterior, nas bacias internacionais – Minho/Lima, Douro, Tejo e Guadiana. Mais em concreto e no contexto da APRI, estão identificadas quatro áreas de risco potencial significativo de inundação (ARPSI) transfronteiriças: No rio Minho, as de **Valença e Monção**, no rio Tâmega, a **montante de**

**Chaves e no rio Guadiana, já na zona do estuário.** Estas ARPSI transfronteiriças estão identificadas na respetiva região hidrográfica, sendo que, à semelhança de todas as ARPSI restantes, não têm ainda delimitadas as respetivas áreas de inundação.

### **2.3.3. Alterações climáticas na avaliação preliminar de riscos**

No preâmbulo da Diretiva n.º 2007/60/CE é expresso o facto de que as alterações climáticas contribuem para um aumento da probabilidade de ocorrência de inundações e do respetivo impacto negativo, sendo igualmente referida a necessidade de serem tidas em consideração os efeitos prováveis das alterações climáticas na ocorrência das inundações no desenvolvimento dos planos de gestão de risco de inundação.

Em consonância, o artigo 4.º da diretiva determina que a avaliação preliminar de riscos de inundação deverá ter em conta o impacto das alterações climáticas no contexto da avaliação das potenciais consequências prejudiciais das futuras inundações para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas (alínea d), do ponto 2 da Diretiva n.º 2007/60/CE). Igualmente e no ponto 4 do artigo 14.º é estabelecido que o reexame da avaliação preliminar de riscos de inundação (atualmente em curso e traduzido no presente relatório) deverá ter em consideração o impacto provável das alterações climáticas.

De acordo com os cenários de emissão de carbono descritos no 5.º Relatório de Avaliação (AR5) do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2013) os riscos associados ao fenómeno das alterações climáticas na Península Ibérica estão fortemente associados a aumentos da temperatura média anual, que em função dos cenários considerados podem atingir valores superiores a 3.ºC na maior parte do território nacional, bem como a reduções da precipitação média anual associada a mudanças significativas dos padrões de distribuição da precipitação mensal e interanual, Figura 4.

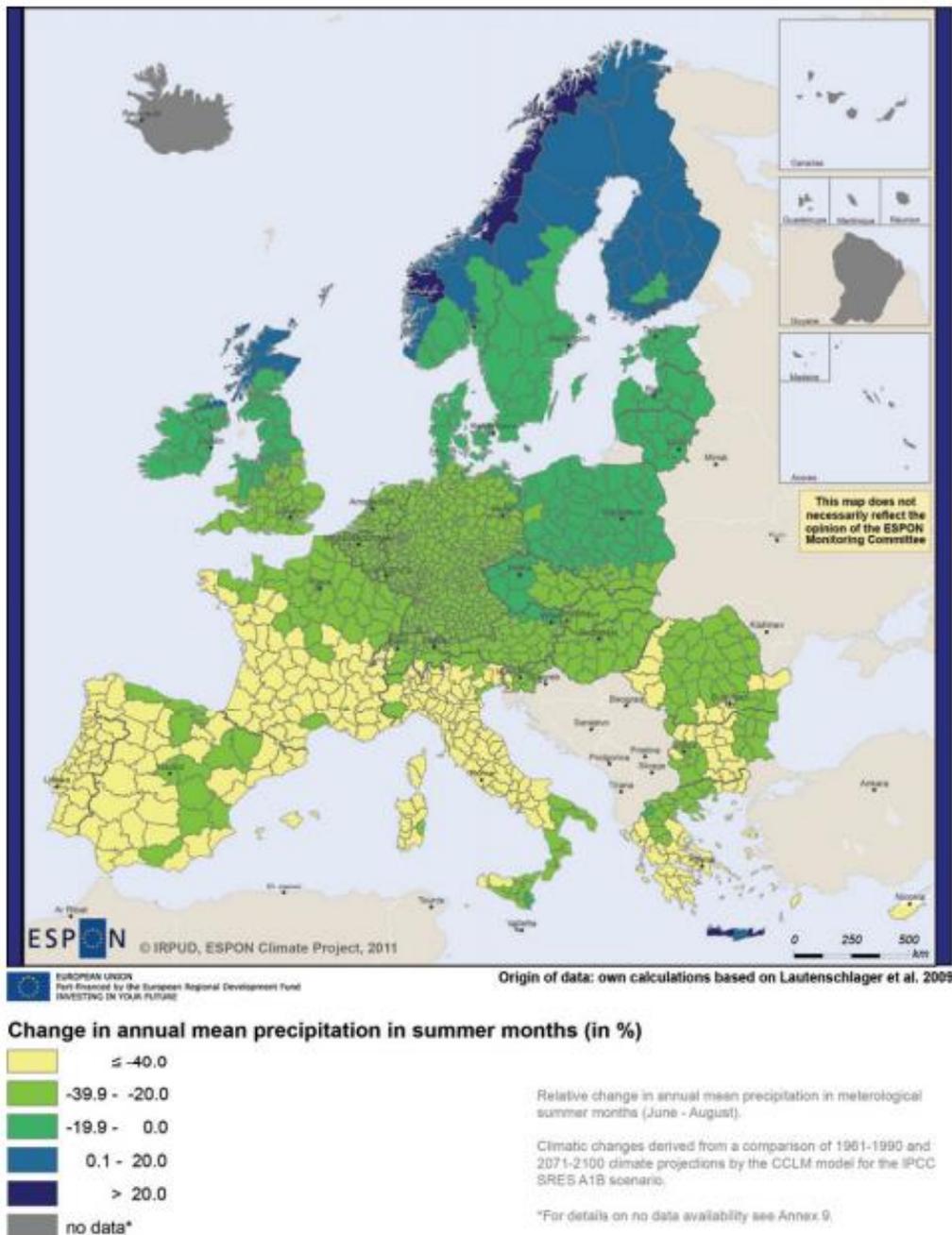


Figura 4. Variações da precipitação média anual nos meses de verão, na região da Europa ocidental (Fonte: ESPON Climate, 2013, atualização de 2011)

De facto e no que se refere à precipitação, segundo os estudos de simulação climática que têm vindo a ser desenvolvidos pela comunidade científica internacional, parte destes com resultados concentrados nos sítios de internet da iniciativa EURO-CORDEX (<https://www.euro-cordex.net/>) e do IPCC (<https://www.ipcc.ch/>), é de admitir, em Portugal Continental, uma tendência de diminuição da precipitação média em todo o território. Esta diminuição poderá ser associada a uma redução da precipitação média mensal durante os

meses de verão e outono e um aumento relativo da precipitação nos meses de inverno (entre dezembro e fevereiro). Estas alterações podem vir a ter um impacto mais significativo nas regiões do sul do país, onde quer a distribuição da precipitação ao longo do ano quer as precipitações totais anuais são já hoje mais desfavoráveis do que na região norte.

As alterações nos padrões de precipitação mensal podem também vir a condicionar a operação de barragens, tendo em conta que os correspondentes caudais afluentes deverão acompanhar as alterações no padrão de precipitação. Esta situação pode resultar em dificuldades acrescidas na gestão de infraestruturas hidráulicas, tendo em conta a necessidade de ser garantida a capacidade de regulação de cheias, e assim minimizar eventuais riscos de inundação.

A tendência de concentração da precipitação em períodos mais curtos deverá traduzir-se também num aumento da frequência de eventos extremos, com ocorrência de precipitações intensas mais frequentes (diminuição dos períodos de retorno) e eventualmente de maior intensidade. Esta situação representa riscos acrescidos quer no contexto das inundações de origem pluvial, por insuficiências nos sistemas de drenagem urbana para fazer face a estes eventos, quer das inundações fluviais, por insuficiente capacidade de drenagem nas linhas ou eventuais dificuldades na gestão de infraestruturas hidráulicas a montante.

Deve ser aliás referido que, os aumentos de precipitação média mensal que se admite venham a verificar-se no futuro nos meses de dezembro e fevereiro serão em grande medida determinados por aumento da frequência de eventos extremos ou seja, de um maior número de ocorrência de precipitações elevadas concentradas em períodos curtos. Este efeito pode ser traduzido no número de dias em que se verifica precipitação elevada (*e.g.* superiores a 20 ou 50 mm).

Em Portugal e tendo como objetivo a disseminação de séries históricas e de alterações climáticas a nível regional assim como de indicadores climáticos para setores específicos, foi desenvolvido pelo Instituto Português da Atmosfera (IPMA) o Portal do Clima ([www.portaldoclima.pt](http://www.portaldoclima.pt)), assente no processamento de dados climáticos recolhidos a partir das projeções do IPPC (projeto CORDEX). Os dados disponíveis através do referido portal permitem caracterizar cenários de alteração do clima nas várias regiões de Portugal Continental de acordo com os resultados de múltiplos conjuntos de modelos climáticos.

Ainda que se reconheça que a incerteza associada à caracterização dos cenários de alterações climáticas é ainda significativa, existe um significativo consenso da relevância que os impactos das alterações climáticas representam no contexto do estudo das cheias e inundações em Portugal Continental. Por esta razão estes potenciais impactos foram também considerados na análise de toda a informação referente a eventos de inundação recolhida durante o ano de 2018. Neste contexto é de referir em particular o caso das inundações

de origem costeira, cujo processo de identificação de ARPSI traduz também os riscos associados à subida do nível do mar.

Assim e ao longo do processo em curso de avaliação preliminar de riscos de inundações os riscos de aumento da frequência e de intensidade de eventos já ocorridos foram também considerados na avaliação realizada para identificação do conjunto de ARPSI identificadas.

Pela mesma razão o procedimento de delimitação das zonas de risco de inundação terá que ter em linha de conta os correspondentes riscos acrescidos de inundação, em frequência e intensidade. Para esse efeito, entre os cenários de simulação a implementar para cada uma das ARPSI agora identificadas serão incluídos cenários de alterações climáticas, de acordo com a melhor informação disponível.

No entanto a magnitude e a frequência das inundações não dependem apenas de fatores meteorológicos e climáticos, mas também são influenciadas por outros parâmetros ambientais e humanos. Por exemplo, mudanças na morfologia da seção dos rios, o assoreamento dos cursos de água, o estado da conservação da galeria ripícola, as alterações do uso do solo, ou a maior incidência de incêndios florestais influenciam o escoamento e a capacidade de drenagem dos fluxos de cheias. Ora estes são aspetos que vão sendo modificados ao longo do tempo como resultado da influência da mudança climática ou de fatores de desenvolvimento social ou económico, pelo que qualquer mudança neles afetará diretamente o perigo de inundações.

## **2.4. Inundações de origem costeira**

### **2.4.1. Critérios, processo de recolha de informação**

A ARPSI das zonas costeiras com risco de galgamento e inundação foi desenvolvida recorrendo aos dados de base existentes, nomeadamente: registo de ocorrências por observação direta no terreno nas áreas com histórico confirmado (limitadas ou não por obras de proteção/defesa costeira), estudos de caracterização no âmbito dos Planos de Ordenamento/Programas da Orla Costeira (POC), estudos técnicos específicos e projetos realizados no âmbito de intervenções de proteção/defesa costeira, publicações existentes no meio académico e científico e informação produzida no âmbito de projetos/estudos prévios de monitorização local/regional (*e.g.* APA/ARH Tejo 2010-2013)

A seleção dos locais foi efetuada com base na informação acima referida, com enfoque nas zonas de litoral baixo e arenoso, com tendência erosiva instalada e défice sedimentar, limitada por sistemas dunares com

maior vulnerabilidade e menor robustez morfológica e áreas urbanas protegidas por obras de defesa costeira (e.g. obras longitudinais aderentes, paredões) com frequência e histórico representativos deste fenómeno.

O registo de ocorrências no terreno foi recentemente otimizado através da criação de plataforma *online* (via PC ou *smartphone*) (<https://monitsiarl.apambiente.pt>), a qual permite o registo e comunicação em tempo real deste tipo de ocorrências, contando com mais de 240 utilizadores registados entre as entidades com responsabilidades nesta matéria (APA, ARH, Autarquias, SM Proteção Civil, Autoridade Marítima)

Os estudos de caracterização dos POC incluem uma análise dos fatores climáticos e físicos relevantes para os riscos costeiros de Portugal Continental e consideram também os aspetos dinâmicos da vulnerabilidade costeira, em resultado das alterações climáticas e dos cenários evolutivos definidos para o território nacional.

A avaliação foi realizada para os horizontes temporais de 2050 e 2100, tendo sido incluídos os efeitos associados às alterações climáticas, particularmente no que diz respeito à subida do nível médio do mar. Foi, também, considerado o potencial de recuo “instantâneo” do perfil de uma praia (e da linha de costa) quando atuado por um temporal extremo, com períodos de retorno diferentes e ainda a evolução futura da linha de costa associada a tendência de longo termo, com base na evolução observada nos últimos 50 anos.

O galgamento e a inundação costeira são entendidos como a concretização da condição de submersão por água marinha, episódica ou duradoura (durante um intervalo de várias horas), de elementos da faixa costeira que habitualmente se encontram a seco. A cota máxima alcançada pela superfície livre do mar no domínio em estudo (cota de máximo espraio) depende, em cada ponto da linha de costa e em cada momento, da soma das seguintes componentes verticais:

- (i) Nível do mar, determinado pela maré astronómica, acrescido da sobre-elevação meteorológica;
- (ii) *Run-up*, que inclui o *wave set-up* (empilhamento de água junto à costa) induzido pela presença de ondas de vento e o espraio das ondas.

Todas as componentes que contribuem para o galgamento aumentam de importância durante eventos de tempestade, com exceção da maré astronómica, crescendo com o aumento da respetiva intensidade. As condições mais favoráveis à ocorrência de galgamento reúnem-se quando existe coincidência temporal entre um pico de intensidade da agitação marítima e uma preia-mar de águas vivas equinocial. A probabilidade de ocorrência conjunta de valores muito elevados de todas as variáveis acima consideradas é muito pequena e tanto mais pequena quanto mais extremos forem os valores.

O cálculo do recuo, o qual irá influenciar a delimitação da componente de galgamento e inundação, baseou-se na determinação das variáveis:

- (i) Profundidade na rebentação;

- (ii) Altura na rebentação;
- (iii) Sobrelevação meteorológica; e,
- (iv) Largura do perfil ativo para cada um dos temporais identificados.

#### 2.4.2. Seleção de eventos

As ocorrências de fenómenos de galgamento e inundação variam significativamente ao longo do país, face aos valores naturais presentes, situações de risco, geomorfologia costeira, práticas de gestão e condições de forçamento oceanográfico e meteorológico.

A seleção das zonas costeiras a integrar nesta APRI considerou ainda os seguintes critérios:

- N.º e frequência de ocorrências;
- Existência de aglomerado urbano/área predominantemente artificializada;
- Suscetibilidade do sistema (morfologia e geomorfologia);
- Área associada a erosão costeira/existência de obras de proteção costeira.

#### Troço Costeiro Odeceixe - VRSA

Este troço costeiro estende-se ao longo de cerca de 270 km desde a praia de Odeceixe até à foz do rio Guadiana. O troço costeiro desenvolve-se com uma orientação NNE-SSW até ao cabo de São Vicente, rodando para E-W até ao Ancão, NW-SE daqui até ao cabo de Santa Maria e NE-SW desde este ponto até ao Guadiana.

Entre a praia de Odeceixe e Olhos de Água a linha de costa é predominantemente de arriba rochosa, alcantilada e recortada (alternando baías e promontórios), passando a assumir um carácter linear e a ser talhadas em materiais brandos até ao Ancão. As baías em situação de equilíbrio dinâmico do Alvor e Armação de Pêra, formadas por sistemas praia-duna, constituem as únicas exceções ao conteúdo geomorfológico dominante de arriba do barlavento algarvio.

Do Ancão ao Guadiana o litoral é linear, baixo e arenoso, desenvolvendo-se ao longo de 70 km. O sistema de ilhas-barreira da Ria Formosa constitui o elemento morfológico principal, sendo interrompido pelas barras de maré do Ancão, de Faro-Olhão, da Armona, da Fuzeta, de Tavira e de Cacela. A leste de Cacela este sistema dá lugar a uma planície costeira complexa formada por praias soldadas e dunas, que se estende desde a Manta Rota até aos sapais e rasos de maré do Guadiana (Andrade *et al*, 2006).

Em litoral baixo e arenoso, as principais situações de risco decorrem dos fenómenos de erosão e galgamento oceânico/inundação já observados em alguns locais das ilhas-barreira com ocupação humana (e.g. Praia de Faro, Fuzeta, Armona) e dos processos relacionados com a dinâmica das barras de maré.

No início de 2010, os fenómenos de galgamento e a abertura natural de uma nova barra de maré na ilha da Fuzeta provocaram a destruição de 44 casas (Teixeira, 2014b). Na praia de Faro registaram-se igualmente uma série de galgamentos oceânicos que afetaram zonas de estacionamento, a estrada principal e diversas habitações. Os temporais Hercules e Stephanie, ocorridos em janeiro e fevereiro de 2014, provocaram danos em passadiços de acesso à praia (Praias de Armação de Pêra, Vale Olival, Carvoeiro, Vale Centeanes) e em dois apoios de praia (Praias do Beliche e do Tonel) (APA, 2014).

### 2.4.3. Alterações climáticas

As alterações climáticas e os impactes resultantes são um problema relevante que se coloca a médio e a longo prazo à gestão da zona costeira e, em particular, à gestão dos riscos associados. Os principais efeitos das alterações climáticas no risco de erosão nas zonas costeiras são os seguintes:

- Elevação do nível médio das águas do mar, incluindo as marés meteorológicas;
- Alteração dos padrões de tempestuosidade (número de temporais por decénio, intensidade, rumos, direções de ventos, agitação e persistência);
- Modificação de caudais fluviais (líquidos e sólidos).

As zonas costeiras apresentam elevada suscetibilidade a estes efeitos atendendo a que os respetivos sistemas naturais são frágeis e relativamente debilitados por ações antrópicas, fatores que diminuem a capacidade de resiliência dos mesmos. Pode prever-se a possibilidade de ocorrência mais frequente de tempestades mais intensas bem como de um défice sedimentar generalizado acompanhado de uma agitação marítima muito energética o que propiciará uma situação generalizada de erosão (migração de praias para o interior) e maior vulnerabilidade nas planícies costeiras de baixa altitude. As dificuldades de previsão das condições de evolução correspondentes aos cenários exigem medidas de precaução do seguinte tipo:

- Monitorização adequada e acompanhamento de evolução da situação;
- Melhoria dos conhecimentos nomeadamente a partir de simulações de comportamentos com base nos cenários de alterações climáticas;
- Planeamento de medidas de adaptação que possam acompanhar a evolução da situação.

A costa portuguesa Continental estende-se ao longo de cerca de 987 km, concentra cerca de 75% da população nacional e é responsável pela geração de 85% do produto interno bruto. Mais de 30% da linha de costa é considerada área protegida com estatuto legal e integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas, valor que atinge praticamente 50% se forem igualmente consideradas as áreas que integram a Rede Natura 2000. Aproximadamente 25% da orla costeira Continental é afetada por erosão costeira. Regista-se tendência erosiva ou erosão confirmada em cerca de 232 km, sendo de referir a existência de um risco potencial de perda de território em 67% da orla costeira. Como causas principais de erosão apontam-se a artificialização das bacias hidrográficas, a expansão urbana, a construção de infraestruturas como vias de comunicação e outras, a interrupção do transporte de sedimentos ao longo da costa devido a construção de portos, estruturas de defesa costeira como esporões, dragagens e exploração de inertes.

Os processos erosivos poderão ser agravados pelos efeitos das alterações climáticas, designadamente pela subida mais rápida do nível do mar e da ocorrência mais frequente de fortes temporais.

Embora os valores médios de elevação anual sejam da ordem de 1,5 mm e pareçam ser, em primeira análise, desprezáveis, não o são de facto. Pequenas variações persistentes do nível médio do mar induzem, com frequência, grandes modificações nas zonas ribeirinhas (*e.g.* em zonas estuarinas e lagunares e em zonas costeiras de baixa altitude). Compreende-se melhor a amplitude do problema, quando se tem em atenção o conhecimento (nomeadamente através da análise dos maregramas das estações de Cascais e de Lagos) de que o nível médio do mar em Portugal se encontra, atualmente, quase 20 cm acima da posição que ocupava no início do século XIX.

A Figura 5 ilustra a vulnerabilidade da zona costeira portuguesa à subida do nível das águas do mar (APA, 2016b).

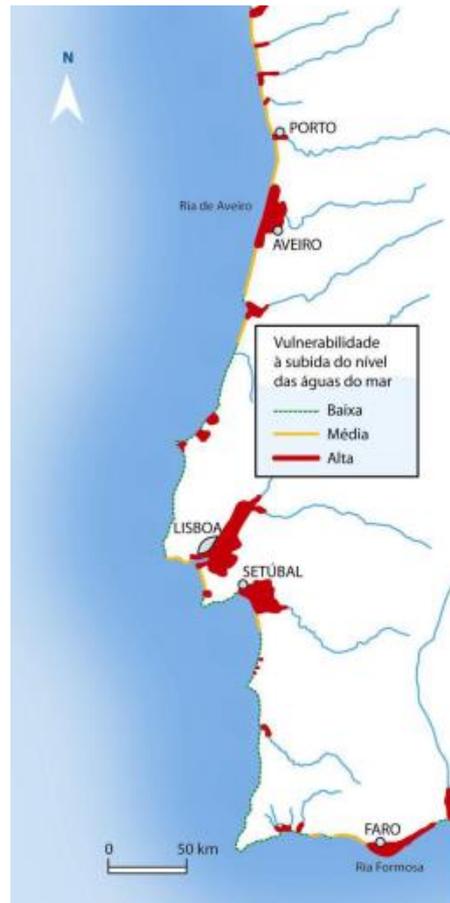


Figura 5. Vulnerabilidade da zona costeira portuguesa à subida do nível das águas do mar (fonte: APA, 2016b)

Para o período de 2014-2020 a prioridade estratégica nacional centrar-se-á essencialmente no investimento dirigido à proteção do litoral e das suas populações, especialmente nas áreas identificadas como mais vulneráveis face a fenómenos erosivos, complementando as intervenções realizadas em áreas prioritárias. A identificação das áreas a intervir, assim como as principais medidas a apoiar, estão alinhadas com os instrumentos de política pública nesta matéria, como sejam:

- i) A Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira;
- ii) Os Planos de Ordenamento da Orla Costeira/Programas da Orla Costeira;
- iii) O Plano de Ação Litoral XXI, que prevê um conjunto de intervenções prioritárias, com vista a assegurar a salvaguarda de pessoas e bens face aos riscos inerentes à dinâmica da faixa costeira.

### 3. AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA A REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUADIANA – RH7

#### 3.1. Caracterização da região Hidrográfica

A RH7 é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território português de 11 611 km<sup>2</sup>. Integra a bacia hidrográfica do rio Guadiana localizada em território português e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes.

A RH7 abrange 32 Concelhos, sendo que 10 estão totalmente englobadas na RH e 22 estão apenas parcialmente abrangidos. A bacia do Guadiana cobre uma área total de 66 999,83 km<sup>2</sup>, dos quais 55 464,87 km<sup>2</sup> (82,78%) situam-se em Espanha e 11 534,13 km<sup>2</sup> (17,22%) em Portugal, situando-se entre as cinco maiores bacias da Península Ibérica. A Figura 6 apresenta a delimitação geográfica da RH7.



Figura 6. Delimitação geográfica da RH7 (fonte: PGRH, APA, 2016a)

O rio Guadiana nasce nas lagoas de Ruidera em Espanha, a 868 m de altitude, desenvolvendo-se ao longo de mais de 800 km até à foz, no oceano Atlântico, junto a Vila Real de Santo António. Em Portugal, o rio tem um desenvolvimento total de 260 km, dos quais 110 km delimitam a fronteira. A rede hidrográfica pode classificar-se como muito densa, apresentando, regra geral, as vertentes dos cursos de água formas retilínea ou complexa (retilínea/convexa ou convexa/côncava) e os vales encaixados. O rio Guadiana é o coletor principal dos cursos de água do Alentejo Oriental, do território espanhol contíguo e dos cursos de água da vertente NE da Serra do Caldeirão.

A parte espanhola da região hidrográfica é limitada a norte pela região hidrográfica do Tejo, a Este pela região hidrográfica do Júcar e a sul pela região hidrográfica do Guadalquivir e pelos rios Tinto, Odiel e Piedras. A parte espanhola abrange três Comunidades Autónomas: Castilla La Mancha, Extremadura e Andalucía.

### **Caracterização biofísica**

Sob o ponto de vista climático a bacia hidrográfica do rio Guadiana é globalmente bastante homogénea, de características mediterrânicas secas, com verões quentes, alta insolação e evapotranspiração elevada. Os invernos, relativamente rigorosos na zona alta, suavizam-se consideravelmente para jusante.

A temperatura média anual é em quase toda a bacia próxima dos 16°C. Nos meses mais quentes (julho/agosto), a temperatura média do ar varia entre 24°C junto ao mar, 26°C na zona fronteiriça e 28°C em Ciudad Real. No mês mais frio (janeiro), a temperatura média do ar ronda 9°C na bacia, verificando-se junto do mar 11°C e 8,5°C na zona de Portalegre e Elvas.

A Peneplanície Alentejana é a unidade morfológica natural predominante na bacia do Guadiana, que se caracteriza por ser uma extensa superfície de aplanamento, na qual o valor dos declives se situa maioritariamente entre os 0 e os 5%. Excetua-se o troço final, em que o Guadiana corre na Serra Algarvia.

Sob o ponto de vista morfológico, a bacia pode dividir-se em três zonas distintas: Alto, Médio e Baixo Guadiana.

Relativamente à litologia, a Bacia do Guadiana estende-se sobre duas unidades morfoestruturais: O Maciço Antigo e a Orla Meridional:

Em termos tectónicos, na Bacia encontram-se representadas três zonas tectónicas e paleográficas: Zona Centro, Zona de Ossa-Morena e Zona Sul-Portuguesa. As falhas e os cavalgamentos existem em número significativo, assumindo uma grande importância no modelado do relevo e no estabelecimento da rede hidrográfica da Bacia do Guadiana.

O património natural identificado na área da bacia hidrográfica do rio Guadiana pode ser considerado muito rico e com um elevado valor conservacionista, tanto ao nível dos *habitats*, como ao nível das espécies da flora e da fauna presentes. Entre estas há que destacar os carvalhais mediterrânicos sempre verdes e esclerófilos (isto é, de folhas rígidas e persistentes), de sobreiro (*Quercus suber*) e de azinheira (*Quercus rotundifoliae*). Os povoamentos destas espécies constituíam a floresta primitiva da maior parte da área compreendida entre o Tejo e o Algarve.

### **Massas de água**

A delimitação das massas de água é um dos pré-requisitos para aplicação dos mecanismos da DQA, tendo sido efetuada no âmbito do Plano de Gestão de Região Hidrográfica em vigor.

Na RH7 foram identificadas 212 massas de água naturais (205 da categoria rios, 5 da categoria águas de transição e 2 da categoria águas costeiras), 50 massas de água fortemente modificadas da categoria rios, 6 massas de água artificiais e 8 massas de água subterrânea. São consideradas nove sub-bacias hidrográficas que integram as principais linhas de água afluentes aos rios Guadiana, Alcarrache, Ardila, Caia, Chança, Cobres, Degebe, Múrtega e Xévara. O Quadro 9 apresenta a denominação das sub-bacias assim como as áreas e os concelhos total ou parcialmente abrangidos. De referir que foram considerados apenas os concelhos nos quais a bacia da massa de água ocupa mais de 5% da área do concelho.

*Quadro 9. Sub-bacias identificadas na RH7 (fonte: APA, 2016a)*

Sub-bacias	Área (km <sup>2</sup> )	Concelhos abrangidos	N.º massas de água
Guadiana	6185	Alandroal, Alcoutim, Almodôvar, Beja, Borba, Castro Marim, Castro Verde, Cuba, Elvas, Loulé, Mértola, Moura, Mourão, Portel, Redondo, Reguengos De Monsaraz, São Brás de Alportel, Serpa, Tavira, Vidigueira, Vila Real de Santo António e Vila Viçosa	137
Alcarrache	207	Moura e Mourão	3
Ardila	855	Barrancos, Moura e Mourão	18
Caia	816	Arronches, Campo Maior, Elvas, Monforte e Portalegre	18
Chança	485	Mértola e Serpa	13
Cobres	1156	Almodôvar, Beja, Castro Verde e Mértola	16
Degebe	1538	Alandroal, Arraiolos, Estremoz, Évora, Portel, Redondo, Reguengos de Monsaraz	34
Múrtega	59	Barrancos	2
Xévara	297	Arronches, Campo Maior e Portalegre	13

### **Caracterização da precipitação**

A distribuição espacial da precipitação anual na bacia apresenta diferenças significativas ao longo da bacia hidrográfica, entre os 512 mm e os 723 mm (APA, 2018). A precipitação anual é baixa, sendo a zona do Guadiana central, apenas em território nacional até ao Pomarão, é aquela em que se observa menor precipitação, Figura 7.

Na região mais a montante do Guadiana é onde se registam os valores mais elevados de precipitação e onde também se registaram diversas inundações. Relativamente à distribuição da precipitação ao longo do ano hidrológico, o primeiro trimestre é o mais pluvioso, destaca-se o mês de dezembro como o mais pluvioso. Nos meses de outubro e novembro registam-se os valores mais elevados de precipitação diária, no entanto nesta bacia os meses de fevereiro e abril também se registam por vezes os máximos diários do ano hidrológico.

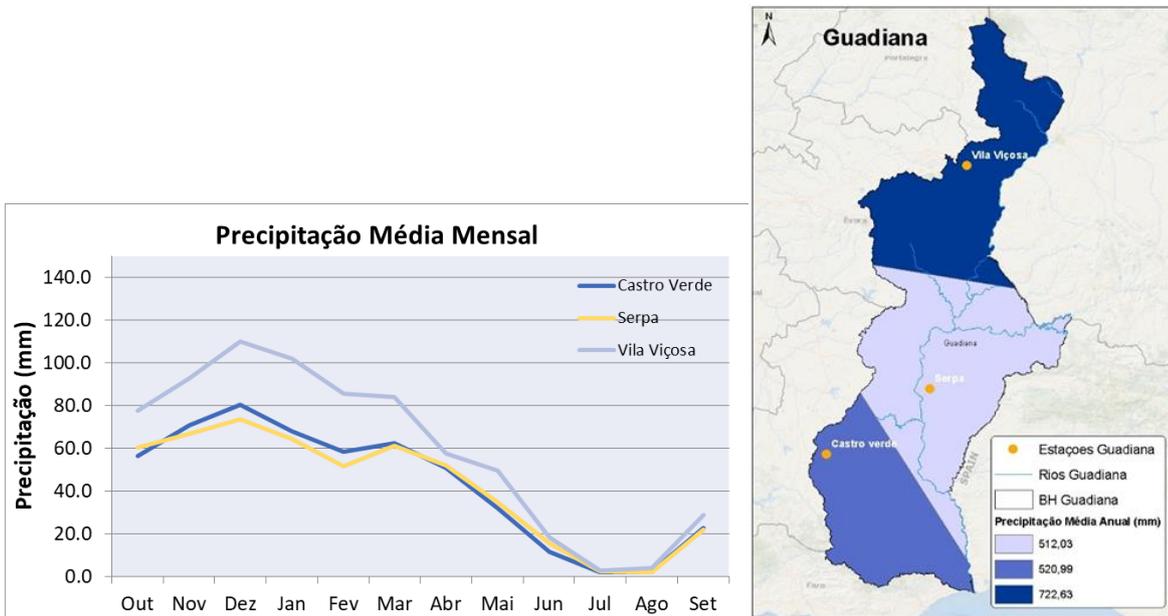


Figura 7. Precipitação anual e mensal na bacia hidrográfica do Guadiana (adaptado de: APA, 2018)

A observação da precipitação anual em 86 anos permite verificar uma tendência para decréscimo na precipitação anual, com maior incidência na última década, Figura 8. Pode ainda observar-se que os últimos anos têm-se caracterizado por anos muito secos ou médios, Quadro 10.

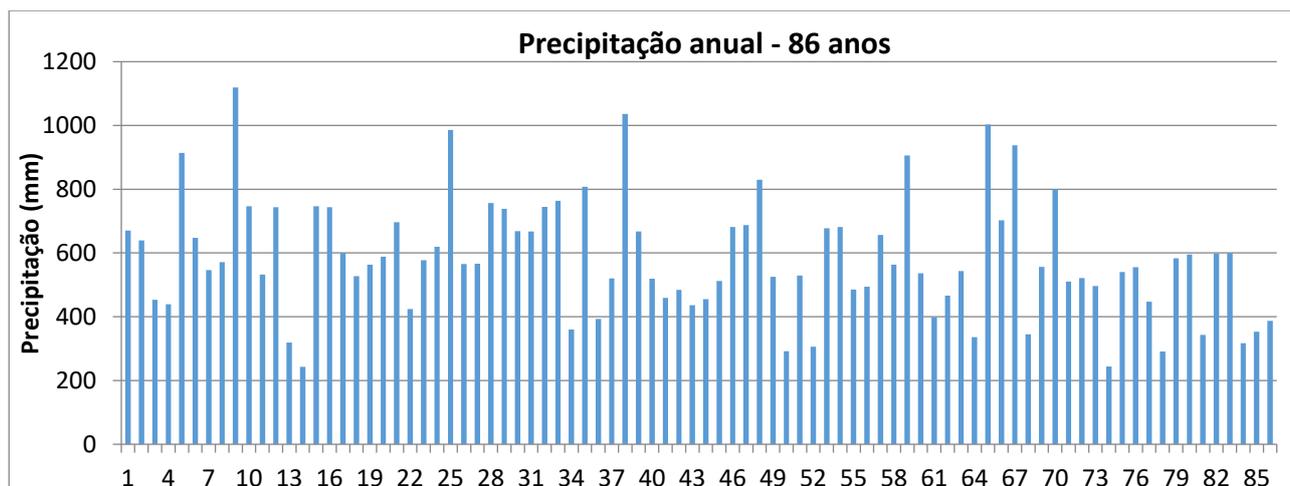


Figura 8. Variação da precipitação anual na bacia hidrográfica do Guadiana (adaptado de: APA, 2018)

Quadro 10. Percentis para a precipitação anual (adaptado de: APA, 2018)

Percentis	Ano Seco (P20)	Ano Médio (P50)	Ano Húmido (P80)
<b>Precipitação anual (mm)</b>	437,1	563,7	743,2

### Escoamento

Como principais problemas transfronteiriços importa salientar a muito elevada taxa de utilização da água na bacia espanhola do Guadiana, nomeadamente pela intensificação dos regadios, os problemas de contaminação pontual (urbana e industrial) e difusa (agricultura).

Cerca de 60% a 69% das aflúncias em regime natural da região hidrográfica são provenientes de Espanha. A bacia hidrográfica do Múrtega tem a quase totalidade do escoamento (93% a 95%) proveniente de Espanha. As bacias de Alcarrache (79% a 85%), do Xévorá (72% a 78%) e Chança (70% a 76%) têm também mais de 70% do escoamento proveniente de Espanha. Das bacias hidrográficas luso-espanholas, a do Ardila é que apresenta menor percentagem de escoamento proveniente de Espanha, entre 52% a 54%.

As aflúncias de Espanha são assim muito importantes na parte portuguesa da bacia hidrográfica do Guadiana, podendo manifestar-se negativamente quanto aos aspetos quantitativos e qualitativos da água.

Importa ainda referir o processo atualmente em curso, de análise no seio da CADC da viabilidade de eventual regularização de captações espanholas localizadas no troço do Guadiana, nomeadamente a montante da albufeira de Alqueva e a jusante da barragem do Chança.

Importa salientar a necessidade de reforçar os mecanismos de gestão coordenada, nomeadamente em situação de emergência, ao nível das bacias hidrográficas internacionais, de forma a minimizar, em particular, os efeitos das cheias. O Quadro 11 apresenta os valores anuais de escoamento em regime natural.

Quadro 11. Escoamento médio anual em regime natural na RH7 (fonte: APA, 2016a)

Bacia/região/continente	Escoamento médio anual (hm <sup>3</sup> )			Média	Desvio Padrão
	20% (ano seco)	50% (ano médio)	80% (ano húmido)		
Guadiana	363,7	1 024,9	2 179,0	1 189,2	918,7
Alcarrache	4,7	26,7	63,3	31,6	29,6
Ardila	25,4	113,8	229,0	122,7	102,1
Caia	44,8	136,7	320,7	167,4	140,5
Chança	11,3	58,9	128,3	66,2	58,9
Cobres	30,4	131,9	335,3	165,9	155,3
Degebe	80,5	223,7	505,2	269,8	216,1
Múrtega	2,0	9,4	18,5	10,0	8,3
Xévorá	20,1	49,1	113,9	61,1	48,0
<b>RH7</b>	<b>577,6</b>	<b>1 771,1</b>	<b>3 879,7</b>	<b>2 076,1</b>	<b>1 672,0</b>

Os valores médios de escoamento gerado na bacia hidrográfica em território nacional, em regime natural, em ano médio apresenta-se na Figura 9.

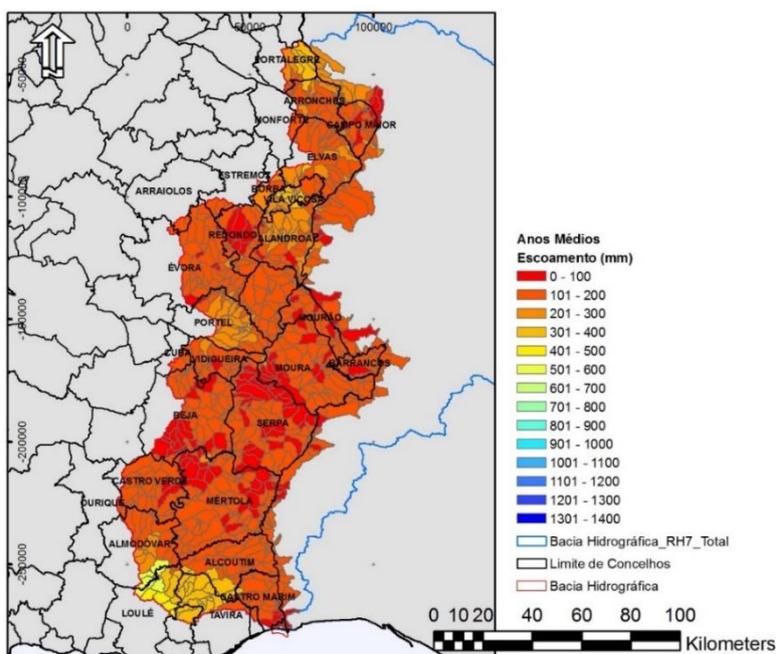


Figura 9. Valores médios do escoamento em regime natural, em ano médio, na área do Guadiana em Portugal, no período de 1931-2010 (fonte: APA, 2016a)

## **Inundações**

As zonas mais vulneráveis são a jusante nas zonas ribeirinhas de Mértola e de Alcoutim (jusante do Chança, afluente da margem esquerda), Castro Marim e Vila Real de Santo António. De acordo com o levantamento efetuado no PGRH do 1.º ciclo (APA, 2016a) resume-se no Quadro 12 as zonas em que, reconhecidamente, se verificaram cheias históricas. A construção da barragem do Alqueva veio minimizar muito significativamente os riscos associados a estes eventos.

*Quadro 12. Zonas afetadas na RH7 por cheias históricas (Fonte: PGRH, APA, 2016).*

Bacia do rio Guadiana
Mértola, Alcoutim, Castro Marim e a cidade de Vila Real de Santo António
Arronches, Elvas, São Romão, Vila Viçosa, Reguengos de Monsaraz, Granja, Póvoa de São Miguel, Castro Verde, Mértola e Odeleite
Vendinha, Beja, Azinhal, Beliche e Castro Marim
Retiro, Aldeia de Motrinos, São Pedro do Corval, Telheiro, Alvito, Mourão, Amieira, Cuba, Marmelar, Moura, Pisões, Barrancos, Baleizão, Brinches, Sobral da Adiça, Quintos, Salvada, Serpa, Cabeça Gorda, Albernoa, Pomarão, Rosário, Almodôvar, Alcoutim e Laranjeiras
Albernoa, Baleizão, Nossa Senhora das Neves, Quintos, Salvada, Santa Vitória, Cabeça Gorda, Entradas, Minas de Água Santa Horta de São João, Porto Calçadinha, Além-Rio, Pomarão, Safara, Sobral da Adiça, Santo Aleixo da Restauração, Monte do Pocinho, Pedrogão e Selmes
Concelho de Beja - Quintos

## **Ocupação do solo**

Com base na Carta de Ocupação do Solo (COS) de 2015, conclui-se que a RH7 revela um predomínio das áreas de florestas, agricultura e sistemas agro-florestais.

O território artificializado representa 1% da área total, a agricultura 33% e a floresta 24%, Figura 10. Os diferentes tipos de coberto vegetal (arbóreo e herbáceo) presentes, são fator minimizador dos efeitos das inundações devido ao seu papel no ramo terrestre do ciclo hidrológico ao potenciar a retenção (infiltração e interceção) da precipitação em detrimento do escoamento superficial, Quadro 13.

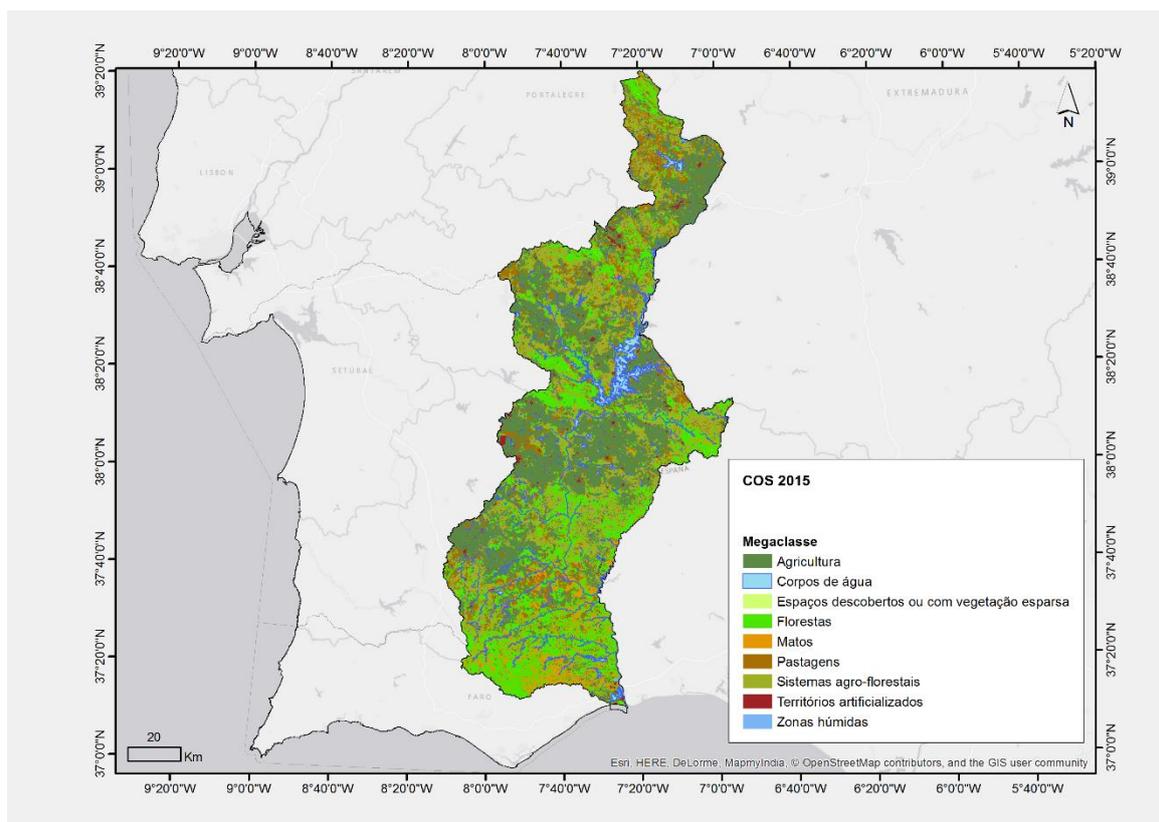


Figura 10. Carta de ocupação do solo (COS 2015) para a RH7 (adaptado de DGT, 2015)

Quadro 13. Distribuição percentual de áreas de classes de uso do solo na RH7 (fonte: DGT, 2015)

Classe de uso do solo	%	Área (km <sup>2</sup> )
<b>Agricultura</b>	33%	3 373,57
<b>Corpos de água</b>	3%	284,95
<b>Espaços descobertos ou com vegetação esparsa</b>	0%	5,68
<b>Florestas</b>	24%	2 821,61
<b>Matos</b>	6%	719,99
<b>Pastagens</b>	11%	1 265,73
<b>Sistemas agro-florestais</b>	21%	2 473,87
<b>Territórios artificializados</b>	1%	153,50
<b>Zonas húmidas</b>	0%	8,57

## Incêndios

Os incêndios florestais constituem um dos principais obstáculos à sustentabilidade da floresta e dos ecossistemas que lhe estão associados. Interferem com o ramo terrestre, do ciclo hidrológico contribuindo para o aumento do escoamento superficial em detrimento da infiltração, potenciando o aumento das inundações e seus efeitos prejudiciais. Nesta RH, de acordo com a informação disponibilizada pelo ICNF (2018), em 2015, 2016 e 2017 a área ardida não tem grande expressão, Figura 11.

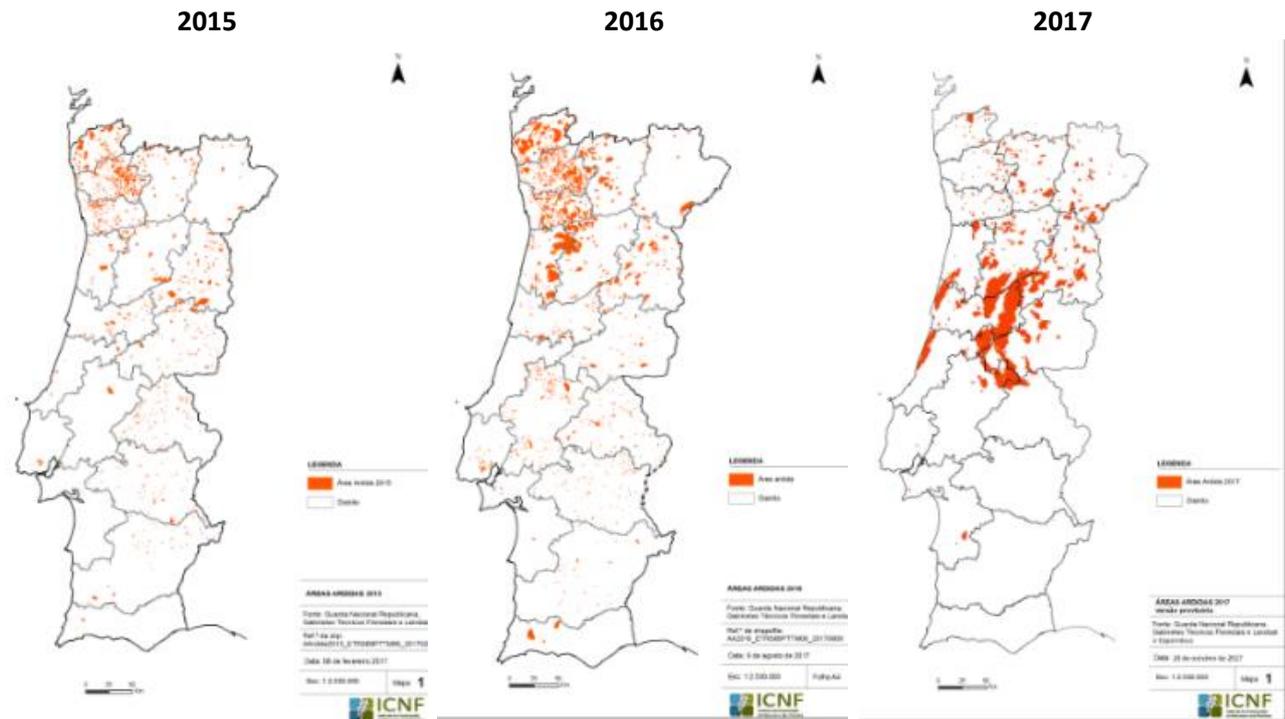


Figura 11. Áreas ardidas em Portugal Continental nos de 2015, 2016 e 2017 (fonte: ICNF, 2018)

### Caracterização da população

O enquadramento sociográfico e administrativo é elaborado com base na informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), contida nos INE, Censos 2011, e na Carta Administrativa Oficial de Portugal de 2011 (CAOP 2011). De forma a possibilitar a agregação da informação por unidades de análise (concelho, distrito e região hidrográfica) procedeu-se à aplicação de um coeficiente de afetação de área, da população e dos edifícios das unidades de referência geográfica de base (nível de desagregação máximo dos dados censitários disponibilizados: freguesia) dentro dos limites das unidades de análise. O primeiro diz respeito à área de cada freguesia que é abrangida pela região hidrográfica, o segundo diz respeito à população residente de cada freguesia enquanto o terceiro corresponde ao património edificado nessa região hidrográfica. A posterior agregação pelas diferentes unidades de análise foram obtidas pela aplicação dos três coeficientes de ponderação.

Na região hidrográfica do Guadiana residem cerca de 217 010 habitantes, distribuídos por 4 distritos e 32 concelhos, representando cerca de 2% da população residente no Continente em 2011. As unidades de análise consideradas nesta região hidrográfica assim como as respetivas áreas, população residente, número de freguesias abrangidas (referência CAOP 2011), número de edifícios e densidade populacional são apresentadas nos Quadro 14 e 15.

Quadro 14. Distribuição da área e da população por distrito e por concelho na RH7 (adaptado de INE, 2011)

Distrito	Concelho	Área (km <sup>2</sup> )	Área abrangida (%)	População residente (hab.)	Densidade populacional (hab./km <sup>2</sup> )
Beja		<b>5 686</b>	<b>55%</b>	<b>84 890</b>	<b>15</b>
	Aljustrel	2	0,4%	51	27
	Almodôvar	443	57%	5 229	12
	Barrancos	168	100%	1 834	11
	Beja	830	72%	25 477	31
	Castro Verde	513	90%	6 436	13
	Cuba	46	26%	1 982	44
	Mértola	1 293	100%	7 274	6
	Moura	958	100%	15 167	16
	Ourique	20	3%	230	12
Serpa	1 106	100%	15 623	14	
Vidigueira	308	97%	5 587	18	
Évora		<b>3 139</b>	<b>42%</b>	<b>60 661</b>	<b>19</b>
	Alandroal	543	100%	5 843	11
	Arraiolos	33	5%	366	11
	Borba	90	62%	5 985	67
	Estremoz	53	10%	394	7
	Évora	685	52%	15 131	22
	Mourão	279	100%	2 663	10
	Portel	431	72%	4 159	10
	Redondo	366	99%	6 974	19
	Reguengos de Monsaraz	464	100%	10 828	23
Vila viçosa	195	100%	8 319	43	
Faro		<b>1 432</b>	<b>29%</b>	<b>33 901</b>	<b>24</b>
	Alcoutim	575	100%	2 917	5
	Castro Marim	292	97%	5 321	18
	Loulé	216	28%	1 806	8
	São Brás de Alportel	58	38%	4 052	70
	Tavira	260	43%	3 341	13
Vila Real de Santo António	29	48%	16 464	558	
Portalegre		<b>1 343</b>	<b>22%</b>	<b>37 558</b>	<b>28</b>
	Arronches	304	97%	3 023	10
	Campo Maior	247	100%	8 456	34
	Elvas	563	89%	22 449	40
	Monforte	41	10%	263	6
Portalegre	187	42%	3 368	18	

Na RH7, Beja é o distrito com maior extensão territorial, com cerca de 5 686 km<sup>2</sup> (49% da área total da região hidrográfica) e com maior número de habitantes (39% dos habitantes da região hidrográfica), enquanto que o distrito de Portalegre abrange menor área no território (1 343 km<sup>2</sup>) e o distrito de Faro abrange o menor número de habitantes (16%). O concelho de Mértola é o maior dentro da área da região hidrográfica (11% do território da RH7) e aquele com maior população é o de Beja (12% de toda a população da região

hidrográfica). Por oposição, Aljustrel é o concelho que apresenta menor área (0,19 km<sup>2</sup>) e menor número de habitantes.

A densidade populacional é máxima no distrito de Portalegre (28 hab./km<sup>2</sup>) e no concelho de Vila Real de Santo António, distrito de Faro (558 hab./km<sup>2</sup>) e mínima no distrito de Beja (15 hab./km<sup>2</sup>) e no concelho de Alcoutim, distrito de Faro (5 hab./km<sup>2</sup>). Não existe nenhum distrito, completamente, inserido na RH7, ainda que, 31% dos concelhos abrangidos pela região hidrográfica, os seus limites estejam totalmente inseridos dentro da sua área territorial. Os distritos de Beja e Évora são aqueles que tem maior número de concelhos nesta situação. Aljustrel é o concelho com menor representação nesta RH7, onde apenas 0,4% do seu território está inserido nesta região hidrográfica.

Em termos territoriais a dispersão do número de residentes por freguesia é bastante heterogénea, sendo que 15% da população reside em 2% da área, freguesias essencialmente urbanas localizadas nos concelhos de Vila Real de Santo António, São Brás de Alportel, Portalegre e Évora. A Figura 12 representa a distribuição espacial da população residente por freguesia.

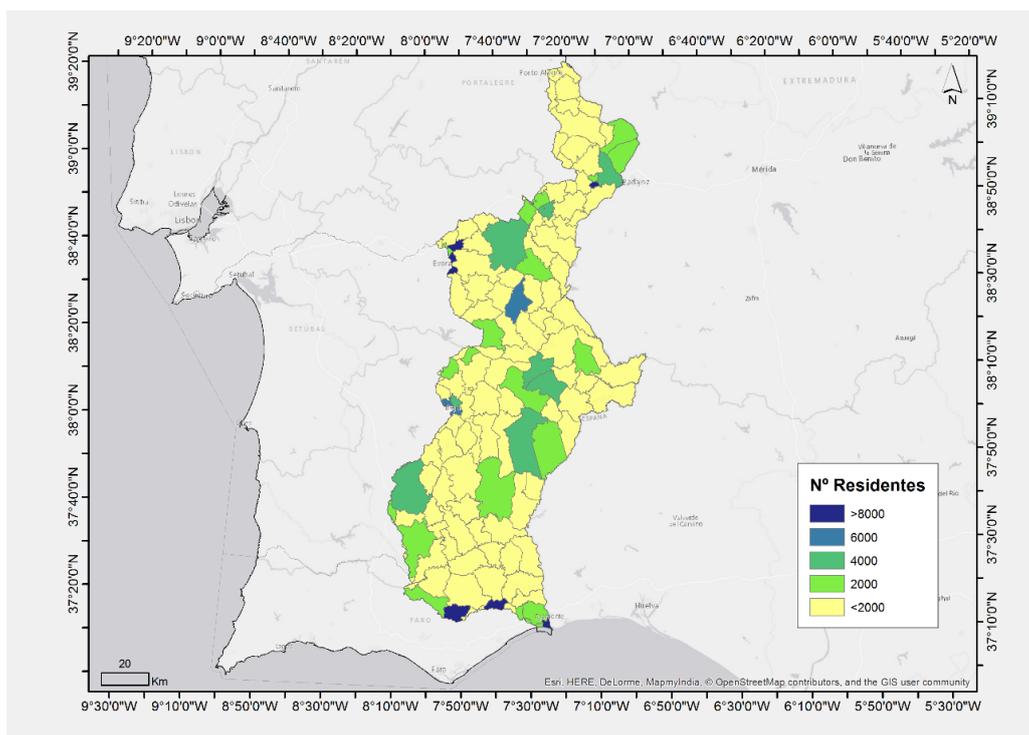


Figura 12. Distribuição espacial da população na RH7, por freguesias, (Adaptado de INE, Censos 2011)

Avaliando o património edificado sob o ponto de vista do número de edifícios, a região hidrográfica do Guadiana engloba cerca de 119 648 edifícios, representando cerca de 4% do total nacional. O distrito mais

significativo relativamente ao número de edifícios é o de Beja (38% total de edifícios da região hidrográfica) e o concelho é o de Serpa (8%), respetivamente. As unidades menos representativas do número de edifícios são o distrito de Portalegre (14%), e o concelho de Aljustrel (distrito de Beja). Em termos de densidade de edificação, verifica-se um máximo de 14 ed./km<sup>2</sup> no distrito de Faro e 31 ed./km<sup>2</sup> no concelho de Vila Real de Santo António (188 ed./km<sup>2</sup>) e um mínimo no distrito de Beja (9 ed./km<sup>2</sup>) e concelho de Monforte, distrito de Portalegre (4 ed./km<sup>2</sup>). Esta variável também pode ser avaliada sob a forma do número de edifícios por habitante. Este indicador é máximo no distrito de Beja (0,60 ed./hab.), e no concelho de Alcoutim, distrito de Faro (1,19 ed./hab.); e mínimo no distrito de Portalegre (0,46 ed./hab.) e no concelho de Vila Real de Santo António, localizado no distrito de Faro (0,34 ed./hab.).

Quadro 15. Distribuição dos edifícios por distrito e concelho na RH7 (adaptado de INE, 2011)

Distrito	Concelho	Número de edifícios	Densidade edificada (ed./km <sup>2</sup> )	Densidade edificada (ed./hab.)
Beja		<b>50 678</b>	<b>9</b>	<b>0,60</b>
	Aljustrel	27	14	0,53
	Almodôvar	3 299	7	0,63
	Barrancos	1 227	7	0,67
	Beja	9 561	12	0,38
	Castro Verde	4 058	8	0,63
	Cuba	1 079	24	0,54
	Mértola	8 354	6	1,15
	Moura	9 705	10	0,64
	Ourique	144	7	0,63
	Serpa	9 751	9	0,62
Vidigueira	3 474	11	0,62	
Évora		<b>32 029</b>	<b>10</b>	<b>0,53</b>
	Alandroal	4 377	8	0,75
	Arraiolos	225	7	0,61
	Borba	2 654	30	0,44
	Estremoz	312	6	0,79
	Évora	6 235	9	0,41
	Mourão	1 875	7	0,70
	Portel	2 637	6	0,63
	Redondo	3 851	11	0,55
	Reguengos de Monsaraz	5 989	13	0,55
Vila Viçosa	3 874	20	0,47	
Faro		<b>19 730</b>	<b>14</b>	<b>0,58</b>
	Alcoutim	3 460	6	1,19
	Castro Marim	5 306	18	1,00
	Loulé	1 409	7	0,78
	São Brás de Alportel	1 884	32	0,47
	Tavira	2 131	8	0,64
Vila Real de Santo António	5 540	188	0,34	
Portalegre		<b>17 210</b>	<b>13</b>	<b>0,46</b>
Arronches	2 108	7	0,70	

Distrito	Concelho	Número de edifícios	Densidade edificada (ed./km <sup>2</sup> )	Densidade edificada (ed./hab.)
	Campo maior	4 121	17	0,49
	Elvas	8 698	15	0,39
	Monforte	151	4	0,57
	Portalegre	2 133	11	0,63

A distribuição espacial do número de edifícios por freguesia encontra-se dispersa pelo território, com os valores mais elevados a acompanhar tendencialmente as freguesias com número de residentes mais elevado e a Figura 13 representa a distribuição do património edificado.

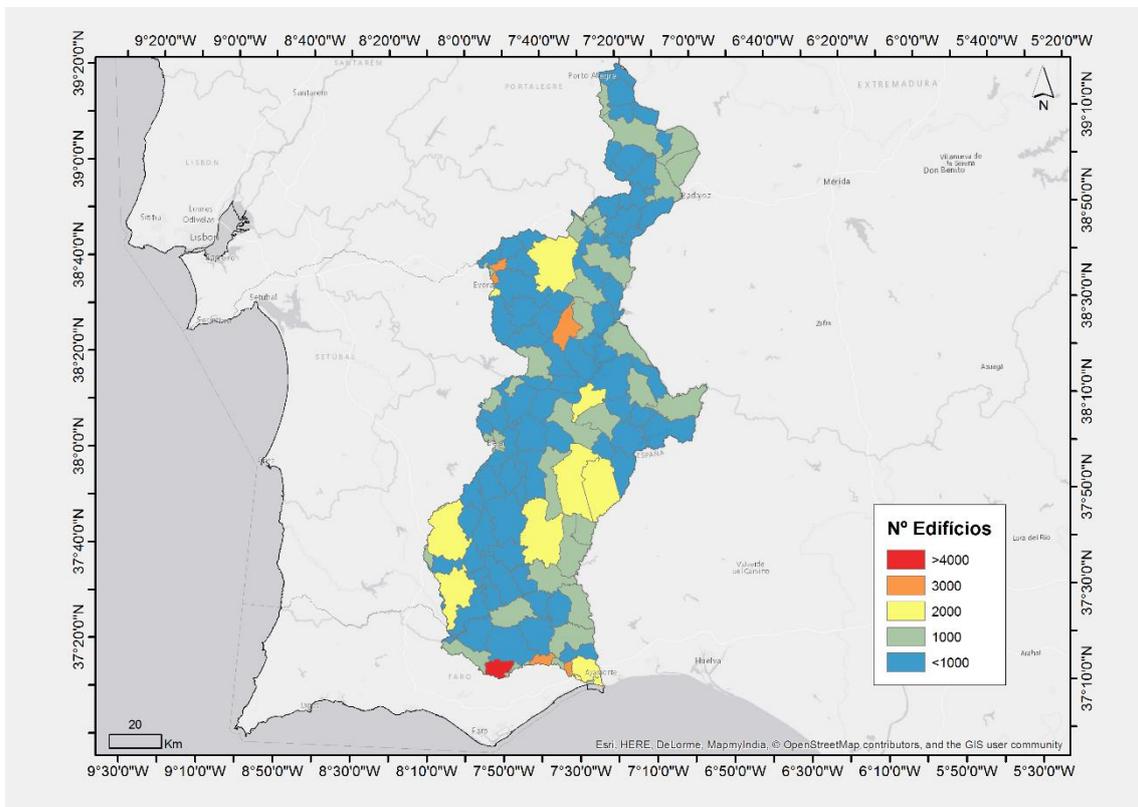


Figura 13. Distribuição espacial dos edifícios na RH7, por freguesias, (adaptado de: INE, 2011)

A população constitui um dos principais recetores na avaliação dos impactos negativos significativos, no contexto da diretiva das inundações. Nesta região hidrográfica foram reportados diversos eventos no município com maior densidade populacional, nomeadamente em Vila Relva de Santo António e Alandroal. Os eventos de inundações reportados nesta região, no que respeita à causa das inundações, permitem verificar a ocorrência de fenómenos de precipitação extrema, muito localizados, que indicam uma alteração da exposição e da vulnerabilidade da população às inundações.

### Elementos potencialmente expostos

**Instalações PCIP (REI)** - instalações abrangidas pelo Regime de Emissões Industriais (REI), aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição.

Na RH7 existem 17 instalações com licença ambiental sendo a atividade mais representativa a produção animal e vegetal, das quais apenas 1 tem rejeição nos recursos hídricos, Figura 14.



Figura 14. Instalação PCIP na RH7 (fonte: APA, 2016a)

**Instalações Seveso** - instalações abrangidas pelo regime da prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas (instalações Seveso). Na RH7 estão identificadas 4 instalações Seveso, com o índice de severidade 5 (máximo), que afetam 4 massas de água.

### **ETAR Urbanas**

Foram identificadas na RH7 305 ETAR, Figura 15. As cargas consideradas reportam-se a 415 descargas urbanas, das quais 305 correspondem a descargas no meio hídrico e 110 para o solo. A maior parte das rejeições urbanas apresenta tratamento secundário (45%) e primário (38%).

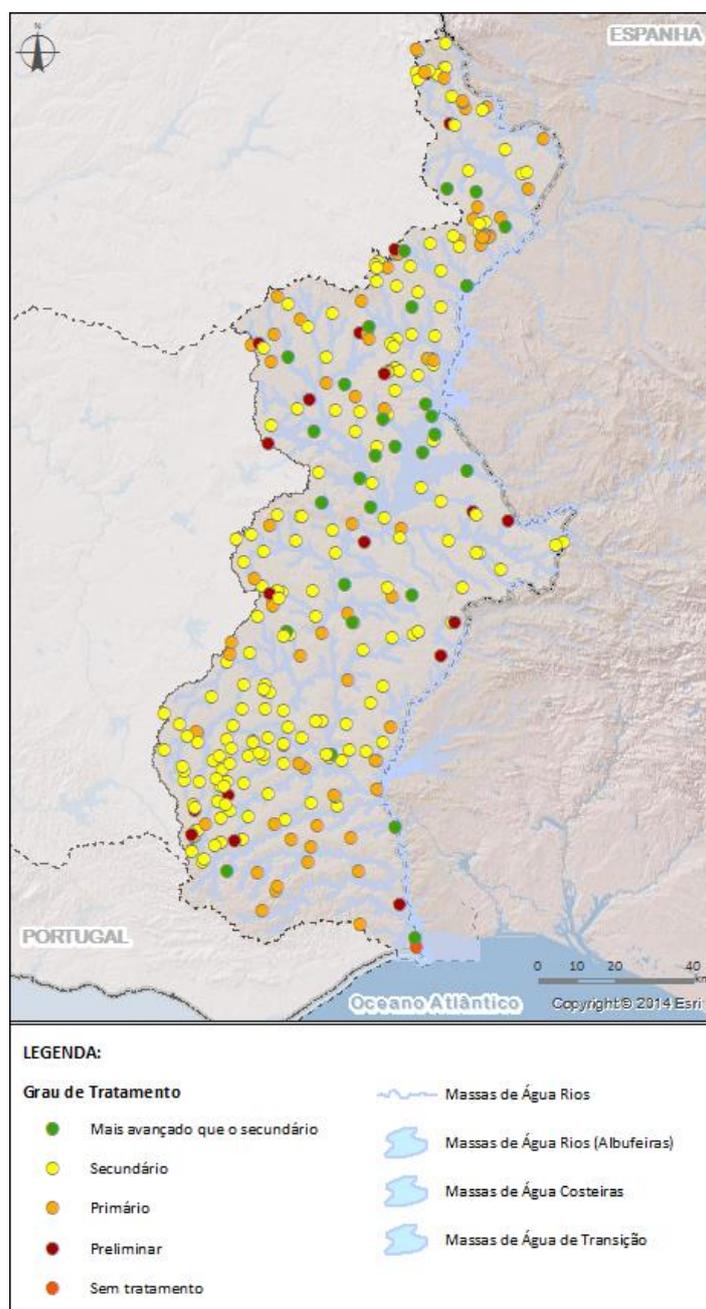


Figura 15. Localização ETAR urbanas RH7 (fonte: APA, 2016a).

## Regadios Públicos

Na RH7 a área beneficiada por aproveitamentos hidroagrícolas é de 447,61 km<sup>2</sup>, num total de 18, Figura 16.

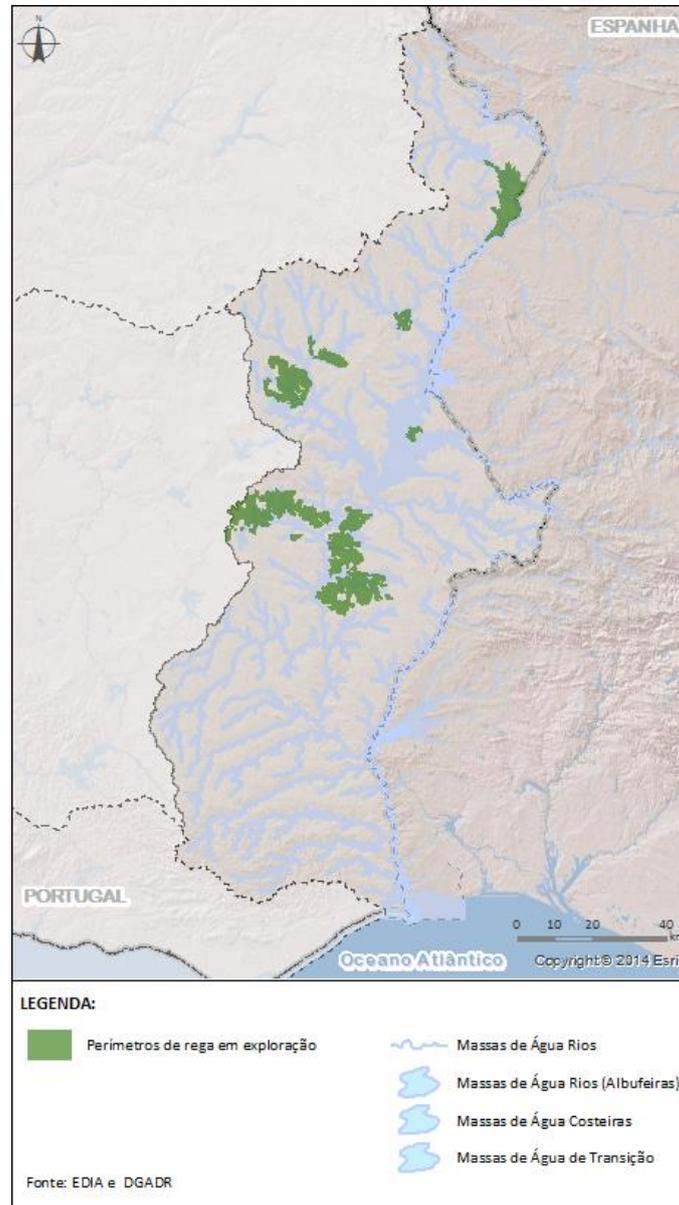


Figura 16. Localização dos regadios públicos existentes na RH7 (fonte: APA, 2016a).

## Infraestruturas hidráulicas

Na RH7 existem 1648 barragens e açudes, das quais 43 são classificadas como grandes barragens (1 para abastecimento público, 6 para abastecimento público e rega, 2 para abastecimento público, rega e produção de energia, 7 exclusivamente para rega e 27 para outras finalidades) pelo que estão abrangidas pelo regulamento de segurança de barragens, Figura 17.

Foram identificadas 9 infraestruturas com capacidade de regularização, 5 das quais destinadas simultaneamente a rega e abastecimento público (Enxoé, Odeleite, Beliche, Vigia, Caia, e Monte Novo), 2 destinadas a rega (Luceficit e Abrilongo) e 2 para fins múltiplos- abastecimento público, rega e produção de energia - (sistema Alqueva-Pedrogão).

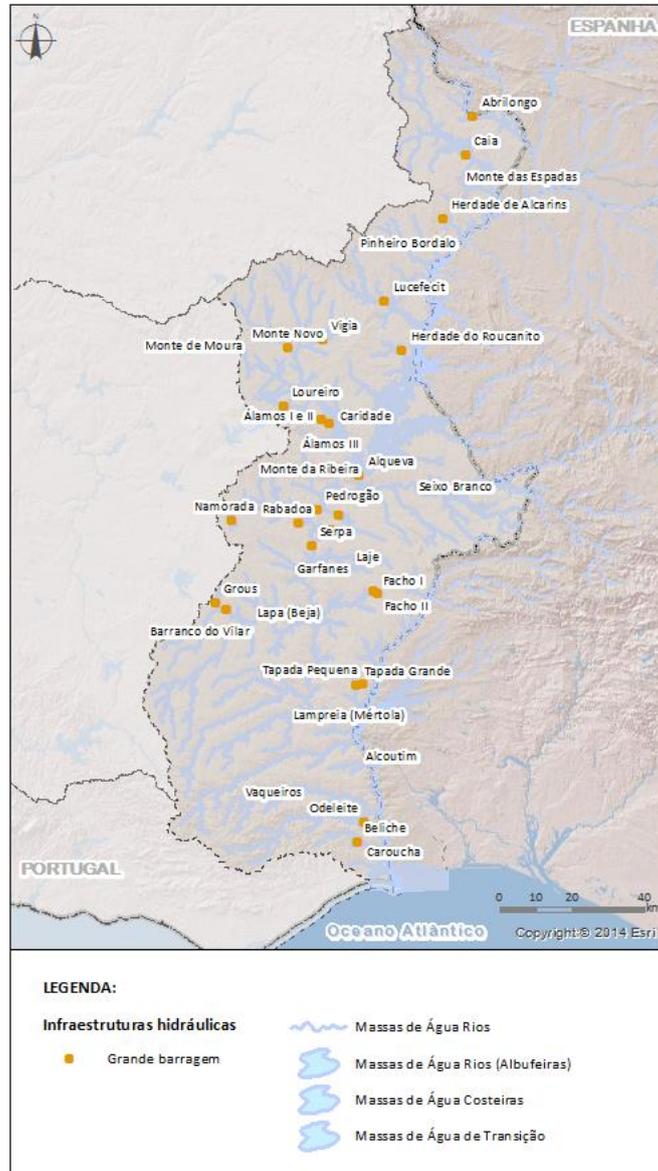


Figura 17. Grandes barragens na RH7 (Fonte: APA, 2016a).

### 3.2. Identificação de ARPSI - 1.º Ciclo

Não foram identificadas zonas críticas no primeiro ciclo de planeamento da DAGRI.

### 3.3. Eventos reportados 2011-2018

Os procedimentos de recolha de informação descritos no documento “Avaliação Preliminar de Riscos de Inundações em Portugal Continental – Metodologia” permitiram o registo e caracterização de 306 eventos em Portugal Continental. Estes eventos foram principalmente reportados por entidades municipais, as quais procederam também à caracterização dos mesmos, de acordo com informação solicitada através do formulário disponibilizado através da internet. Sempre que possível esta informação foi complementada através da colaboração entre os membros da Comissão Nacional de Gestão de Riscos de Inundação.

No caso da RH7 foram caracterizados **33** eventos, Quadro 16.

Quadro 16. Eventos reportados na RH7

Data evento	Municípios mais afetados	Origem da cheia	Causa	Grau de impacto na população	Entidade
12/02/2011	Vila Viçosa		Forte precipitação	Baixo	CIMAC
11/05/2011	Reguengos de Monsaraz	Pluvial	Deficiente drenagem	Baixo	CIMAC
18/05/2011	Vila Viçosa		Forte precipitação	Alto	CIMAC
24/05/2011	Borba	Pluvial	Forte precipitação	Baixo	CIMAC
24/05/2011	Reguengos de Monsaraz	Pluvial	Forte precipitação	Médio	CIMAC
27/05/2011	Reguengos de Monsaraz	Pluvial	Forte precipitação	Médio	CIMAC
01/08/2011	Reguengos de Monsaraz	Pluvial	Forte precipitação	Médio	CIMAC
10/08/2011	Borba	Pluvial		Médio	CIMAC
02/09/2011	Vila Viçosa	Pluvial	Forte precipitação	Médio	CIMAC
26/10/2011	Reguengos de Monsaraz	Pluvial	Forte precipitação	Baixo	CIMAC
16/12/2011	Vila Viçosa	Origem desconhecida	Forte precipitação	Insignificante	CIMAC
16/09/2012	Borba	Origem desconhecida	Forte precipitação	Desconhecido	CIMAC
23/09/2012	Vila Viçosa e Borba	Pluvial	Forte precipitação	Baixo	CIMAC
08/11/2012	Vila Viçosa	Pluvial	Forte precipitação	Baixo	CIMAC
14/12/2012	Vila Viçosa	Pluvial	Deficiente drenagem	Baixo	CIMAC
19/01/2013	Borba	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação e Deficiente drenagem	Médio	CIMAC
31/03/2013	Vila Viçosa e Reguengos de Monsaraz	Pluvial	Forte precipitação		CIMAC

Data evento	Municípios mais afetados	Origem da cheia	Causa	Grau de impacto na população	Entidade
29/08/2013	Reguengos de Monsaraz	Pluvial	Forte precipitação e Deficiente drenagem	Desconhecido	CIMAC
25/10/2013	Reguengos de Monsaraz	Pluvial	Forte precipitação	Baixo	CIMAC
24/12/2013	Vila Viçosa e Reguengos de Monsaraz	Pluvial		Médio	CIMAC
01/04/2014	Alandroal e Reguengos de Monsaraz	Pluvial	Forte precipitação	Desconhecido	CIMAC
20/04/2014	Vila Viçosa		Forte precipitação	Baixo	CIMAC
07/09/2014	Borba	Pluvial	Forte precipitação	Desconhecido	CIMAC
10/09/2014	Redondo, Vila Viçosa e Borba	Pluvial	Forte precipitação	Alto	CIMAC
17/09/2014	Alandroal	Origem desconhecida	Forte precipitação	Insignificante	CIMAC
14/12/2014	Vila Viçosa	Pluvial	Forte precipitação	Baixo	CIMAC
29/09/2015	Borba	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	Médio	CIMAC
17/10/2015	Alandroal e Reguengos de Monsaraz	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	Médio	CIMAC
19/10/2015	Vila Viçosa	Fluvial e Pluvial	Deficiente drenagem	Médio	CIMAC
15/01/2016	Alandroal	Pluvial	Forte precipitação	Baixo	CIMAC
24/10/2016	Alandroal e Reguengos de Monsaraz	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	Médio	CIMAC
25/11/2016	Alandroal	Fluvial	Forte precipitação	Alto	CIMAC
12/02/2017	Vila Real de Santo António				CM Vila Real Santo António

### 3.4. Aplicação dos critérios definidos para a seleção de eventos fluviais e pluviais

Aos eventos identificados foi aplicada a metodologia de classificação e seleção de eventos significativos de acordo com a descrição metodológica incluída no Capítulo 2.2.1, resumidamente apresentados no Quadro 17, considerando os efeitos adversos sobre a população (mortos, desalojados), nas atividades económicas, no património, bem como os prejuízos associados, determinou a seleção de 5 eventos de inundação na RH7. Importa salientar que a construção do Alqueva com uma capacidade total de 4170 hm<sup>3</sup> diminuiu significativamente os efeitos de eventos extremos nesta bacia.

Quadro 17. Critérios aplicados aos eventos reportados

Impacto na População (A)	Escala	Número de pessoas afetadas (B)	Escala
--------------------------	--------	--------------------------------	--------

Elevado	4
<b>Impacto nas atividades económicas (C)</b>	<b>Escala</b>
Elevado	3

50 a 100	4
<b>Prejuízos (D)</b>	<b>Escala</b>
500 000 a 1 000 000 €	5

Da aplicação da metodologia definida aos eventos de origem costeira, que teve por base os seguintes critérios: i) n.º e frequência de ocorrências; ii) existência de aglomerado urbano/área predominantemente artificializada; iii) suscetibilidade do sistema (morfologia e geomorfologia); e iv) área associada a erosão costeira/existência de obras de proteção costeira, resultou a identificação dos eventos que constam no Quadro 18.

*Quadro 18. Eventos seleccionados na RH7*

Data evento	Municípios mais afetados	Origem da cheia	Entidade
18/05/2011	Vila Viçosa		CIMAC
10/09/2014	Redondo, Vila Viçosa e Borba	Pluvial	CIMAC
29/09/2015	Borba	Fluvial e Pluvial	CIMAC
25/11/2016	Alandroal	Fluvial	CIMAC
12/02/2017	Vila Real de Santo António		CM Vila Real Santo António

### 3.5. ARPSI transfronteiriças

A Diretiva n.º 2007/60/CE, de 23 de outubro, determina claramente a necessidade de cooperação com as autoridades espanholas no âmbito da identificação de zonas de risco com delimitação transfronteiriça. Neste contexto e decorrente da interação entre entidades oficiais de Espanha e Portugal, foi identificada na RH7 uma ARPSI transfronteiriça: Vila Real Santo António, Figura 18.

Esta zona será objeto de estudos em fase posterior, os quais assentarão na troca de informação e na implementação e procedimentos conjuntos. Esta estreita cooperação terá como principal objetivo assegurar que em ambos os lados da fronteira a elaboração da respetiva cartografia e definição das ARPSI serão desenvolvidas de forma coerente e com base na melhor informação disponível.

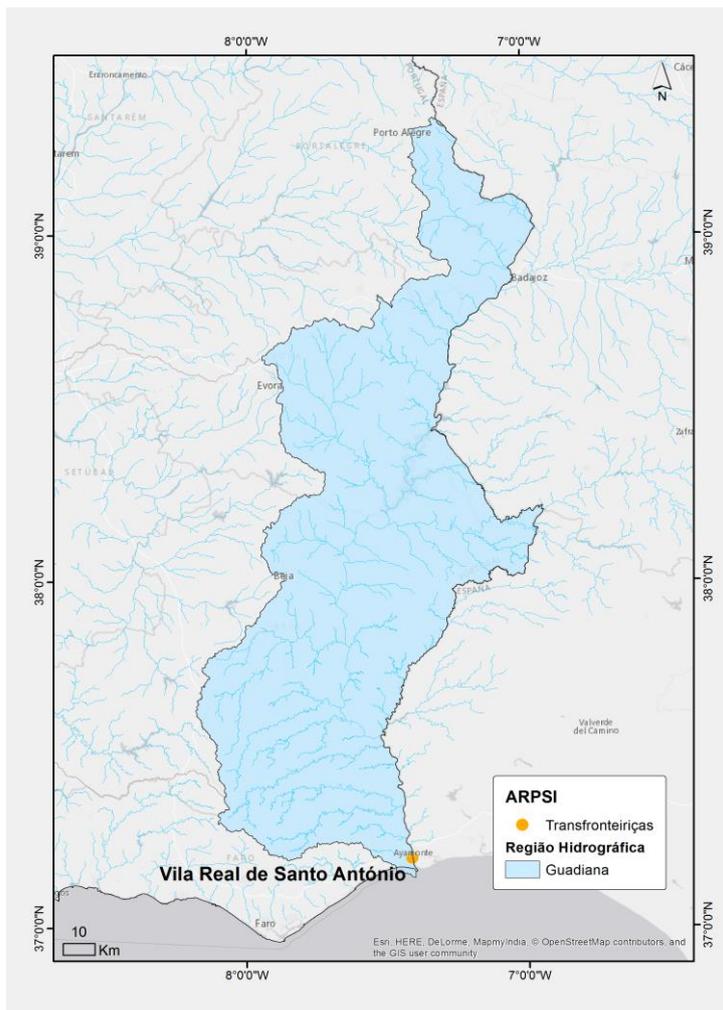


Figura 18. ARPSI transfronteiriça para a RH7

### 3.6. Influência das alterações climáticas sobre o risco de inundações

No contexto da RH7 e de acordo como os resultados disponíveis através do Portal do Clima, a tendência de variação observada nos valores médios mensais da agregação dos modelos climáticos traduz uma diminuição das precipitações médias ao longo do ano no cenário RCP4.5 e com maior intensidade no cenário RCP8.5 (RCP = Representative Concentration Pathways, definidos segundo o 5.º Relatório de avaliação do IPCC (2013), como se pode observar na Figura 19).

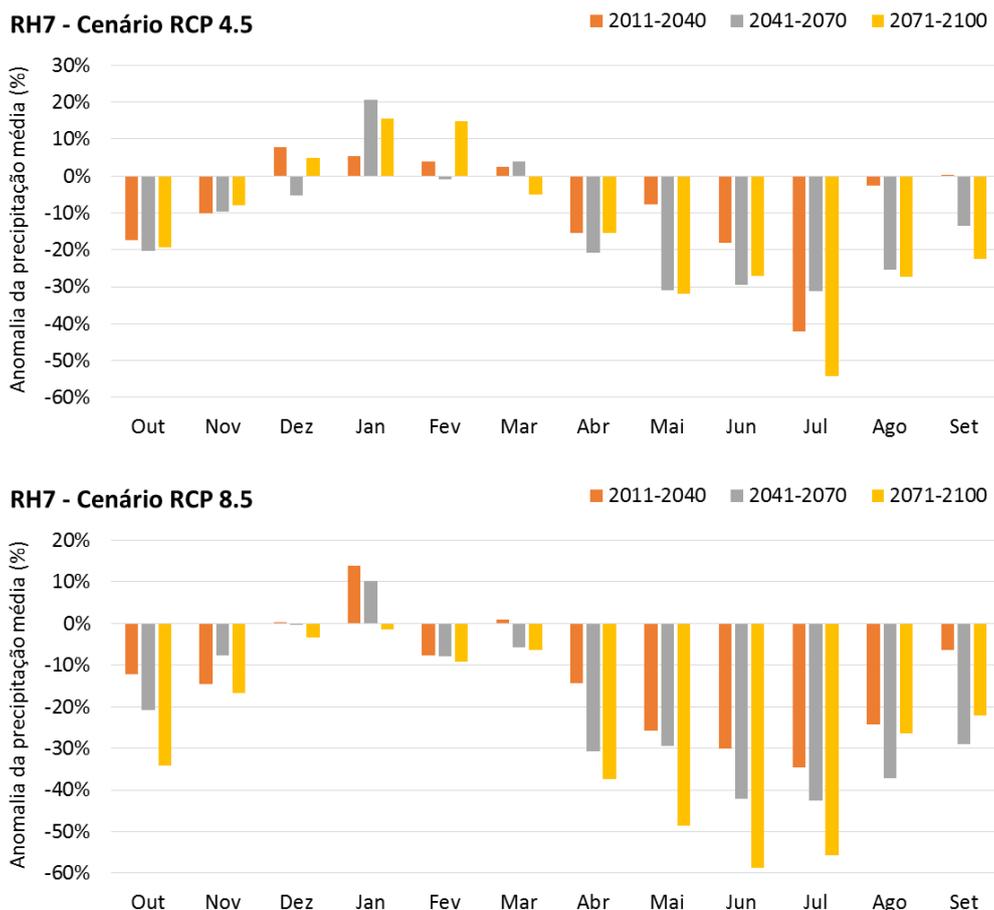


Figura 19. Anomalia das precipitações médias mensais na RH7 (%), cenário RCP 4.5 e RCP 8.5, para o conjunto de modelos climáticos - ensemble (adaptado de: Portal do Clima)

No que se refere aos riscos associados ao aumento da intensidade e frequência de eventos de precipitação de curta duração, os dados disponíveis através do Portal do Clima permitem a avaliação da variação do número de dias com precipitação superior ou igual a 20 mm, através da comparação entre as normais climatológicas para o período de referência 1971-2000, simulado, e cenários RCP4.5 e RCP8.5, para o *ensemble* de resultados de modelos regionais referentes ao período de anos 2041-2070 (admitindo que se trata de um futuro intermédio). Esta comparação tem por base os gráficos representativos da distribuição estatística anual, traduzida através dos valores do percentil 10 e 25, mediana e percentil 75 e 90 do indicador. Como se pode observar nas Figuras 20 e 21, na RH7, aqui representada pela região do Baixo Alentejo, o número de dias por ano com precipitação superior a 20 mm tenderá a aumentar nos cenários RCP4.5 e RCP8.5. Se tivermos em conta as diferentes estações do ano, a que apresenta variações mais significativas é o inverno, onde tenderá a verificar-se um aumento em ambos os cenários.

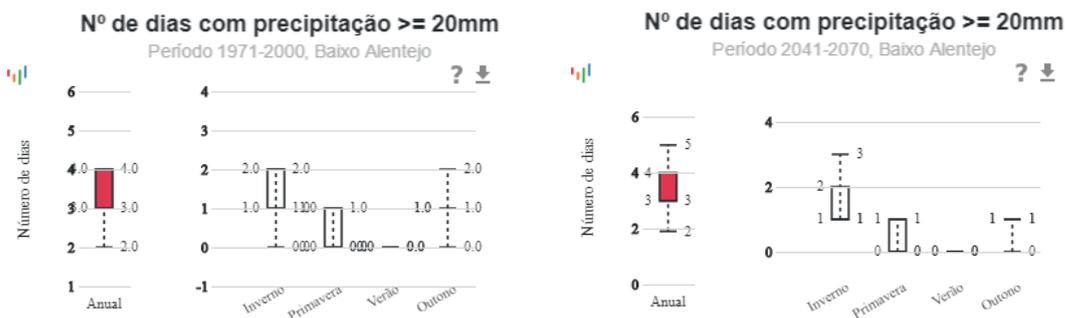


Figura 20. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a região do Baixo Alentejo, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP 4.5 e período 2041-2070 (fonte: Portal do Clima)

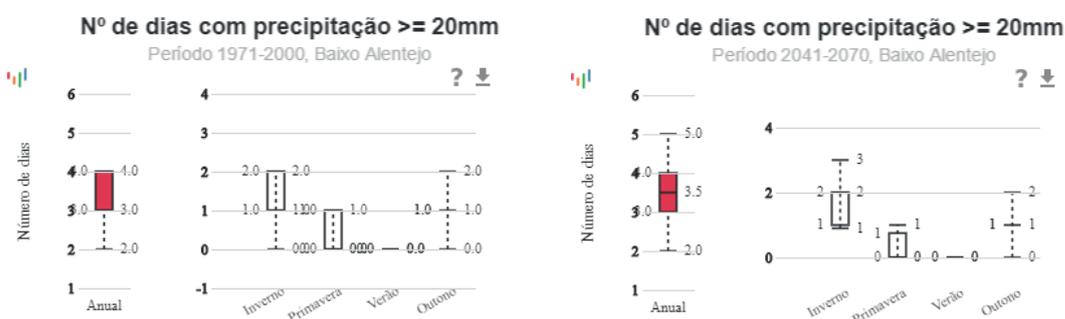


Figura 21 Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a região do Baixo Alentejo, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP8.5 e período 2041-2070 (fonte: Portal do Clima)

Os resultados apresentados não traduzem apesar de tudo variações muito expressivas da precipitação diária. É no entanto de valorizar que os mesmos apontam para uma tendência de aumento, em particular do cenário RCP4.5, apesar da incerteza que caracteriza as simulações climáticas para precipitação diária e mesmo sub-diária, para o período 2041-2070. Assim e no contexto do estudo do risco de inundações é de se admitir um aumento efetivo da probabilidade de ocorrência deste tipo de eventos.

Nesta região, com particular incidência na zona de Vila Real de Santo António e do Alto Alentejo (Vila Viçosa, Alandroal), têm-se registado nos últimos anos, fenómenos de intensificação da precipitação agravados com intensidade de velocidade do vento elevadas, que conjugadas com as simulações em cenários de alterações climáticas, apontam para um aumento dos fenómenos de precipitações intensas em curtos intervalos de tempo (horas), informação que foi integrada no processo de identificação das ARPSI.

### 3.7. Resultados e proposta de atualização das áreas com risco potencial significativo de inundação

O estudo desenvolvido com vista ao desenvolvimento da **Avaliação Preliminar de Riscos de Inundações (APRI)** teve em consideração as zonas de risco identificadas no primeiro ciclo de implementação da Diretiva n.º 2007/60/CE, de 23 de outubro, os eventos de inundação conhecidos desde dezembro 2011, potenciais eventos futuros face a riscos associados a alterações climáticas e a cooperação com o Reino de Espanha, de acordo com as determinações na diretiva em questão.

Para o efeito foram caracterizados eventos de inundação com base em informação recolhida junto de entidades regionais e nacionais, em coordenação com a Comissão Nacional de Gestão de Risco de Inundação (CNGRI) e em cooperação com entidades oficiais espanholas.

A implementação da metodologia desenvolvida para a APRI conduziu à identificação de um conjunto de 3 **Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI)** na RH7, todas identificadas no Quadro 19 e na Figura 22.

*Quadro 19. Lista de ARPSI propostas para a RH7*

Designação	1.º Ciclo	Transfronteiriça	Origem		Número
			Costeira	Pluvial/Fluvial	
Alandroal				X	45
Vila Real de Santo António		X		X	51
Vila Real de Santo António			X		K

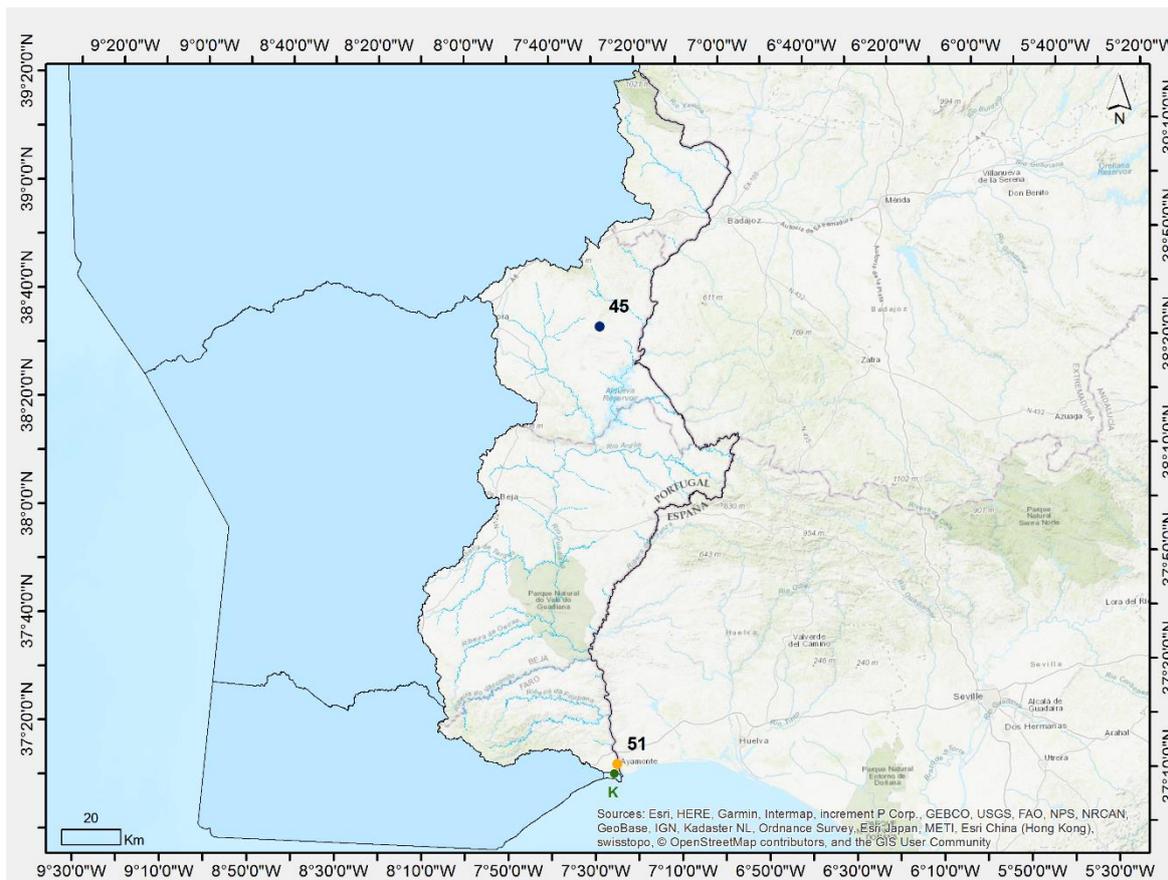


Figura 22. ARPSI propostas para a RH7

#### 4. PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

O presente capítulo formaliza a ponderação do processo de participação pública da proposta sobre a Avaliação Preliminar da Riscos de Inundações (APRI), com a identificação dos locais mais expostos a riscos significativos associados a eventos de inundação, para as oito Regiões Hidrográficas do Continente.

Nos termos do estabelecido no nº 2, do artigo 10º, da Diretiva 2007/60/CE, deve ser incentivada a participação de todos os interessados, no reexame, na elaboração e na atualização dos planos de gestão dos riscos de inundações.

Pretendeu-se com este processo promover uma participação ativa dos municípios, da academia e dos cidadãos, tendo a APRI estado disponível para consulta e participação durante um período de 30 dias, entre 26-11-2018 a 26-12-2018. A divulgação dos relatórios sobre a APRI foi realizada por diferentes fóruns:

- 1 – Portal Participa – portal dedicado à consulta e participação de processos, acessível a todos;
- 2 – Portal da Agência Portuguesa do Ambiente. I.P. (APA);
- 3 – Sessões públicas - Apresentação da APRI nas sessões do Conselho de Região Hidrográfica (CRH), onde estiveram presentes para além dos conselheiros da região hidrográfica, também representantes dos municípios mais afetados por eventos de inundação.

A receção das participações foi possível através de email do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), Portal Participa, através do formulário de caracterização de eventos e email da APA.

Foram recebidas e ponderadas 22 participações/sugestões, com a distribuição por Região Hidrográfica presente nos gráficos da Figura 23.

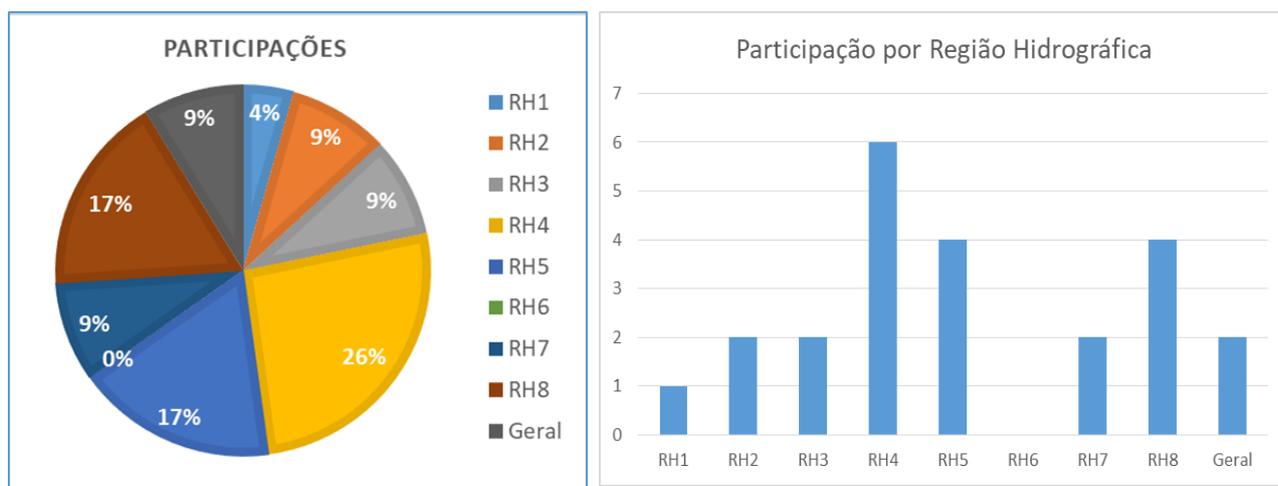


Figura 23. Participações públicas por Região Hidrográfica

A classificação das participações/sugestões apresentadas foi organizada em três níveis:

- (i) **Dentro do âmbito**, quando o conteúdo se enquadrava dentro do âmbito da APRI;
- (ii) **Parcialmente dentro do âmbito**, quando só uma parte do conteúdo se enquadrava dentro do âmbito da APRI;
- (iii) **Fora do âmbito**, quando o conteúdo estava fora do âmbito de APRI.

Após análise foi atribuído uma ponderação à participação/sugestão com a classificação de “Considerado”; “Parcialmente Considerado” e “Não Considerado”.

O processo de participação pública conduziu a alterações nas ARPSI inicialmente propostas, tendo sido retiradas as ARPSI Alandroal (de origem pluvial/fluval) e Vila Real de Santo António (de origem costeira) face à informação enviada, conforme consta no relatório “Participação Pública da Avaliação Preliminar de Risco de Inundações”, fevereiro 2019.

## 5. CONCLUSÃO

Na Região Hidrográfica do Guadiana (RH7) houve alterações resultantes da consulta pública, tendo sido retiradas as ARPSI identificadas como “Alandroal”, de origem fluvial e “Vila Real de Santo António” de origem costeira, Quadro 20 e na Figura 24.

Quadro 20. Lista de ARPSI para a RH7

Designação	1.º Ciclo	Participa	Transfronteiriça	Origem		Número
				Costeira	Pluvial/Fluvial	
Alandroal		Retirada				
Vila Real de Santo António			X		X	51
Vila Real de Santo António		Retirada		X		

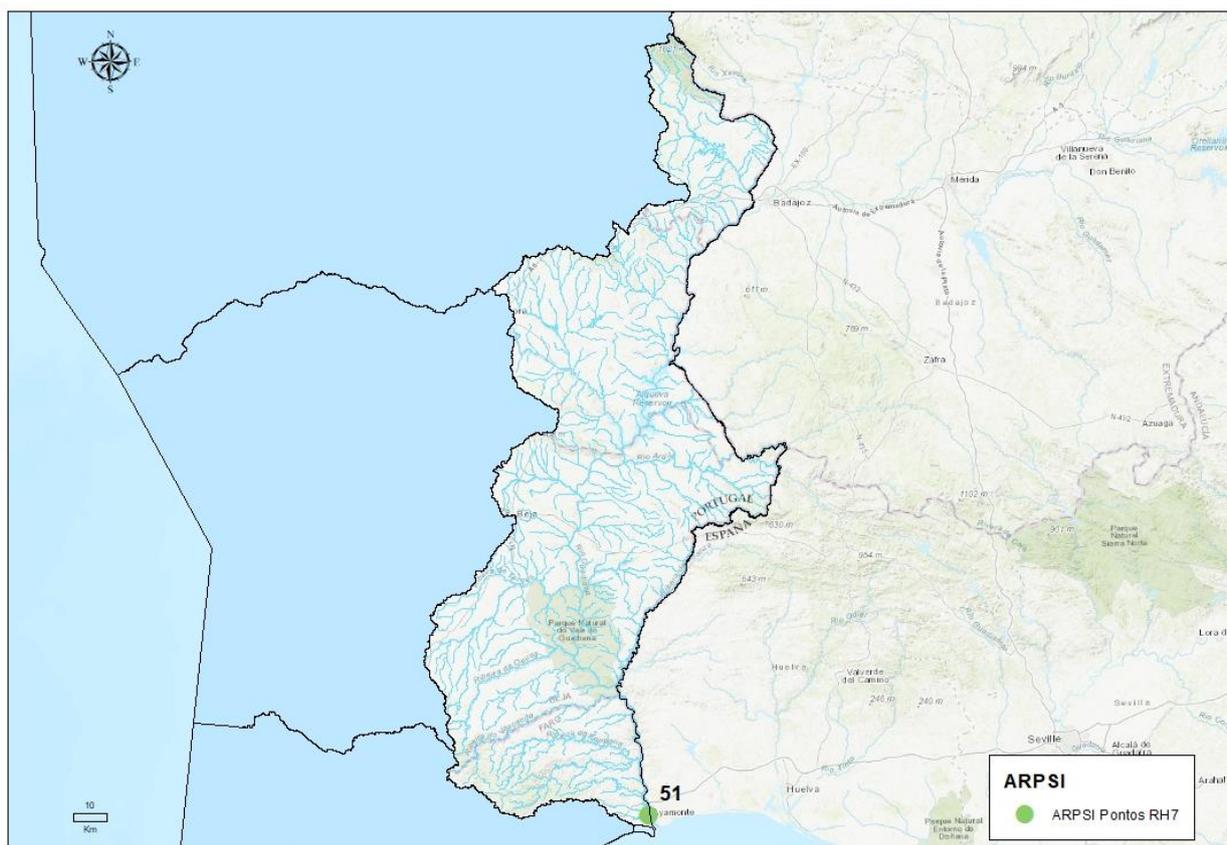


Figura 24. Localização das ARPSI para a RH7

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Andrade, C., Pires, H. O., Silva, P., Taborda, R. & Freitas, M. C (2006). Zonas Costeiras. In: Santos, F. D. & Miranda, P. (Eds). Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação. Projecto SIAM II, Gradiva, pp. 169-208.
- Antunes, C., Taborda, R., (2009). Sea level at Cascais tide gauge: data, analysis and results, Journal of Coastal Research, SI 56, 218-222.
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2014). Registo das ocorrências no litoral. Temporal de 3 a 7 de janeiro de 2014. Relatório Técnico. Agência Portuguesa do Ambiente. 116p.
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2015). Enquadramento metodológico para a demarcação das Faixas de Salvaguarda à Erosão Costeira (Nível I e II) em litoral baixo e arenoso. Relatório Técnico DLPC n.º 1/2015. APA.
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2016a). Plano de Gestão da Região Hidrográfica Guadiana RH7. Parte 2 – Caracterização e diagnóstico. Disponível em: [https://www.apambiente.pt/\\_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRH/2016-2021/PTRH7/PGRH7\\_Parte2.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRH/2016-2021/PTRH7/PGRH7_Parte2.pdf)
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2016c). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste. Disponível em: [https://www.apambiente.pt/\\_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRH/2016-2021/PTRH5A/PGRH5A\\_Parte2.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRH/2016-2021/PTRH5A/PGRH5A_Parte2.pdf)
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2017). Plano de Acção do Litoral XXI. Disponível em: [https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/GeoDocs/geoportaldocs/Litoral/Plano\\_Acao\\_Litoral\\_XXI\\_2017.pdf](https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/GeoDocs/geoportaldocs/Litoral/Plano_Acao_Litoral_XXI_2017.pdf)
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2018). Redes de Monitorização do Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH). Consultado a outubro de 2018. Disponível em: <https://snirh.apambiente.pt/index.php?idMain=2&idItem=1>
- APS – Associação Portuguesa de Seguradores (2014). Cartas de Inundação e Risco em Cenário de Alterações Climáticas. Disponível em: [https://www.apseguradores.pt/cirac\\_V2/](https://www.apseguradores.pt/cirac_V2/)

Declaração de Retificação n.º 22-A/2016, de 18 novembro, Diário da República n.º 222/2016, 1º Suplemento, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa, que retifica a Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de novembro, Diário da República n.º 181/2016, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa que aprova os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações do Vouga, Mondego e Lis, do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça, do Douro, do Tejo e Ribeiras do Oeste, do Sado e Mira e das Ribeiras do Algarve. Os planos encontram-se disponíveis em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=1250>

Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, Diário da República n.º 222/2016, 1º Suplemento, Série I, Presidência do Conselho de Ministros – Secretaria-Geral, Lisboa, que retifica a Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, Diário da República n.º 181/2016, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa, que aprova os Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça, do Douro, do Vouga e Mondego, do Tejo e Ribeiras Oeste, do Sado e Mira, do Guadiana e das Ribeiras do Algarve. Os planos encontram-se disponíveis em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=848>

Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro de 2010, Diário da República n.º 206/2010, Série I, Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.

Decreto-lei n.º 159/2012, de 24 de julho, Diário da República n.º 142/2012, Série I Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.

Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, Diário da República n.º 212/2012, Série I, Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.

Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio, Diário da República n.º 93/2015, Série I, Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, Lisboa.

Decreto-Lei n.º 89/87, de 26 de fevereiro, Diário da República n.º 48/1987, Série I, Ministério do Plano e da Administração do Território, Lisboa.

DGRAH – Direção Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos (1981). Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal. Ministério da Habitação e obras Públicas. Lisboa.

DGT – Direção Geral do Território (ex. IGP – Instituto Geográfico Português) (2011). Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP 2011). Disponível em:

[http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/cartografia/carta\\_administrativa\\_oficial\\_de\\_portugal\\_caop/caop\\_download/carta\\_administrativa\\_oficial\\_de\\_portugal\\_versao\\_2011\\_2/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/carta_administrativa_oficial_de_portugal_caop/caop_download/carta_administrativa_oficial_de_portugal_versao_2011_2/)

DGT – Direção Geral do Território (ex. IGP – Instituto geográfico Português) (2017). Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP 2017). Disponível em:

[http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/cartografia/carta\\_administrativa\\_oficial\\_de\\_portugal\\_caop/caop\\_download/carta\\_administrativa\\_oficial\\_de\\_portugal\\_versao\\_2017\\_em\\_vigor/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/carta_administrativa_oficial_de_portugal_caop/caop_download/carta_administrativa_oficial_de_portugal_versao_2017_em_vigor/)

DGT – Direção-Geral do Território (ex. IGP – Instituto geográfico Português) (2015). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2015 (COS 2015). Disponível em:

<http://snig.dgterritorio.pt/geoportal/catalog/search/resource/detailsPretty.page?uid=%7B5ED54FDD-62E9-40AC-A988-8A9C387DF1FE%7D>

Diretiva n.º 2000/60/CE, de 23 de Outubro de 2000, do Parlamento Europeu e do Conselho, Comissão Europeia, Jornal Oficial das Comunidades Europeias L327, Luxemburgo.

Diretiva n.º 2007/60/CE, de 23 de outubro de 2007, do Parlamento Europeu e do Conselho, Comissão Europeia, Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 288, Luxemburgo.

ESPON Climate (2013) – Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies (Applied Research 2013; Final Report 2011). 4 pp. Disponível em: <https://www.espon.eu/climate>

Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC), Diário da República n.º 174/2009, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.

European Commission (2013). A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources.

European Commission (2013). Guidance for reporting under the floods directive (2007/60/EC).

European Commission (2015). The Water Framework Directive and The Flood Directive: Action towards the 'good status' of EU water and to reduce flood risks.

European Commission (2015). Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive, Policy Summary of Guidance Document n.º 31.

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (2018). Cartografia da Área Ardida - Incêndios Rurais. Consultado a outubro de 2018. Disponível em:

<http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/mapas>

IGOT – Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa, Centro do Estudos Geográficos (2014). Desastres naturais de origem hidro-geomorfológica em Portugal: base de dados SIG para apoio à decisão no ordenamento do território e planeamento de emergência. Disponível em: <https://riskam.ul.pt/disaster>

INE – Instituto Nacional de Estatística (2011). Censos 2011. Lisboa.

IPCC (2013) – “Summary for Policymakers”. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

LAWA (2013) – Recommendations on Coordinated Application of the EU Flood Risk Management Directive and the EU Water Framework Directive Potential Synergies in measures, data management and public consultation. German Working Group on Water Issues of The Federal States and Federal Government.

Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, Diário da República n.º 104/2014, Série I, Assembleia da República, Lisboa.

Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, Diário da República n.º 249/2005, Série I-A, Assembleia da República, Lisboa.

Portal do Clima (2018). Alterações Climáticas em Portugal. Consultado a outubro de 2018. Disponível em: <http://portaldoclima.pt/pt/>

Pinto, C. (2008) – Alimentação artificial das praias de São João e Costa de Caparica. Enquadramento da intervenção e síntese dos resultados de monitorização (2007-2008). Nota técnica DRHL. ARH do Tejo. Lisboa. 75p. (não publicado).

Silva, A., Taborde, R., Lira, C Andrade C., Silveira, T. & Freitas, C. (2013) – Determinação e cartografia da perigosidade associada à erosão de praias e ao galgamento oceânico na Costa da Caparica. Relatório Técnico (Entregável 2.4.a). Projeto Criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da Administração da Região Hidrográfica do Tejo. FFCUL/APA, I.P., Lisboa. 39 p. (não publicado).

Teixeira, S.B. (2014) – Alterações climáticas: impactes nas zonas costeiras (Apresentação oral: 06.03.2014).

Veloso-Gomes, F. (2007). A gestão da zona costeira portuguesa. Revista da Gestão Costeira Integrada. N.º 7(2). pp. 83-95.