



Plano de Gestão dos Riscos de Inundações



AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TEJO E RIBEIRAS DO OESTE – RH5A

Março 2019

Plano de Gestão dos Riscos de Inundações 2022/2027 - 1ª Fase

FICHA TÉCNICA

Título: Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações RH5A – Tejo e Ribeiras do Oeste

Editor: Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Coordenação: Departamento de Recursos Hídricos

Data de edição: Março de 2019

Plano de Gestão dos Riscos de Inundações 2022/2027 - 1ª Fase

ÍNDICE GERAL

1. Introdução	8
1.1. Objetivos.....	8
1.2. Enquadramento legal e Institucional.....	10
1.3. Recomendações da Comissão Europeia para o 2.º Ciclo de Planeamento da Diretiva Inundações	11
1.4. Coordenação internacional	13
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	22
2.3.3. Alterações climáticas na avaliação preliminar de riscos	25
2.4. Inundações de origem costeira	29
2.4.1. Critérios, processo de recolha de informação.....	29
2.4.2. Seleção de eventos	30
2.4.3. Alterações climáticas	31
3. Avaliação Preliminar de Risco de Inundação para a Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste – RH5A.....	34
3.1. Caracterização da região Hidrográfica	34
3.2. Identificação de ARPSI - 1.º Ciclo.....	56
3.3. Eventos reportados 2011-2018	62
3.4. Aplicação dos critérios definidos para a seleção de eventos	69
3.5. Influência das alterações climáticas sobre o risco de inundações	71
3.6. Resultados e proposta de atualização das áreas com risco potencial significativo de inundação	74
4. Participação pública.....	76
5. Conclusão	78
6. Bibliografia.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases de implementação da DAGRI (fonte: APA, 2016a)	9
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)	33
Figura 6. Delimitação geográfica da RH5A (fonte: APA, 2016b).....	35
Figura 7. Precipitação anual e média mensal na bacia hidrográfica do Tejo	38
Figura 8. Variação da precipitação mensal média na Bacia do Tejo	38
Figura 9. Precipitação anual e média mensal na bacia hidrográfica das Ribeiras do Oeste	39
Figura 10. Variação da precipitação anual média nas Ribeiras do Oeste.....	39
Figura 11. Carta de ocupação do solo (COS 2015) para a RH5A (adaptado de: DGT, 2015).....	43
Figura 12. Áreas áridas em Portugal Continental nos anos de 2015, 2016 e 2017 (fonte: ICNF, 2018)	44
Figura 13. Distribuição espacial da população na RH5A, por freguesias, (adaptado de: INE 2011)	48
Figura 14. Distribuição espacial dos edifícios na RH5A, por freguesias, (adaptado de: INE, 2011).....	52
Figura 15. Instalações PCIP na RH5A (fonte: APA, 2016b)	53
Figura 16. Localização ETAR urbanas RH5A (fonte: APA, 2016b).....	54
Figura 17. Localização dos regadios públicos existentes na RH5A (fonte: APA, 2016b).	55
Figura 18. Grandes barragens na RH5A (fonte: APA, 2016b).....	56
Figura 19. ARPSI de Torres Vedras identificada no 1.º ciclo (fonte: APA, 2016a).....	58
Figura 20. ARPSI de Loures e parte de Odivelas identificada no 1.º ciclo (fonte: APA, 2016a)	59
Figura 21. ARPSI de Tomar identificada no 1.º ciclo (fonte: APA, 2016a)	60
Figura 22. ARPSI de Abrantes, Santarém e Vila Franca de Xira identificada no 1.º ciclo (fonte: APA, 2016a)	61
Figura 23. Exemplo de algumas imagens enviadas pelas entidades que preencheram o formulário	69
Figura 24. Anomalia das precipitações médias mensais na RH5A (%), cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, para o conjunto de modelos climáticos - ensemble (adaptado de: Portal do Clima)	71
Figura 25. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a região da Beira Baixa, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP4.5 e período 2041-2070 (fonte: Portal do Clima)	72
Figura 26. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a região da Beira Baixa, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP8.5 e período 2041-2070 (fonte: Portal do Clima)	72
Figura 27. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a Área Metropolitana de Lisboa, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP4.5 e período 2041-2070 (fonte: Portal do Clima)	73
Figura 28. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a Área Metropolitana de Lisboa, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP8.5 e período 2041-2070 (fonte: Portal do Clima)	73

Figura 29. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a região do Oeste, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP4.5 e período 2041-2070 (Fonte: Portal do Clima).....	73
Figura 30. Proposta de ARPSI para a RH5A	75
Figura 31. Participações públicas por Região Hidrográfica	76
Figura 32. Localização das ARPSI para a RH5A	79

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.....	20
Quadro 4. Indicadores relativos a população.....	21
Quadro 5. Indicadores relativos as atividades económicas.....	21
Quadro 6. Tipo de atividade económica.....	22
Quadro 7. Tipo de ambiente.....	22
Quadro 8. Património classificado.....	22
Quadro 9. Sub-bacias identificadas na RH5A (fonte: PGRH, APA, 2016).....	37
Quadro 10. Percentis da precipitação anual na bacia do Tejo.....	38
Quadro 11. Percentis da precipitação anual na bacia das Ribeiras do Oeste.....	39
Quadro 12. Escoamento médio anual em regime natural na RH5A (fonte: APA, 2016b).....	40
Quadro 13. Zonas afetadas na RH5A por cheias históricas (fonte: APA, 2016b).....	41
Quadro 14. Distribuição percentual de áreas de classes de uso do solo na RH5A (fonte: DGT, 2015).....	43
Quadro 15. Distribuição da área e da população por distrito e por concelho na RH5A (adaptado de: INE, 2011).....	45
Quadro 16. Distribuição dos edifícios por distrito e concelho na RH5A (adaptado de: INE, 2011).....	49
Quadro 17. Lista de ARPSI identificadas no 1.º ciclo (sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89) (fonte: APA, 2016a).....	57
Quadro 18. Eventos reportados na RH5A.....	62
Quadro 19. Critérios aplicados aos eventos reportados.....	69
Quadro 20. Eventos selecionadas na RH5A.....	70
Quadro 21. Lista de ARPSI propostas para a RH5A.....	74
Quadro 22. Lista de ARPSI para a RH5A.....	78

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
PGR1	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, Figura 1.

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.

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.

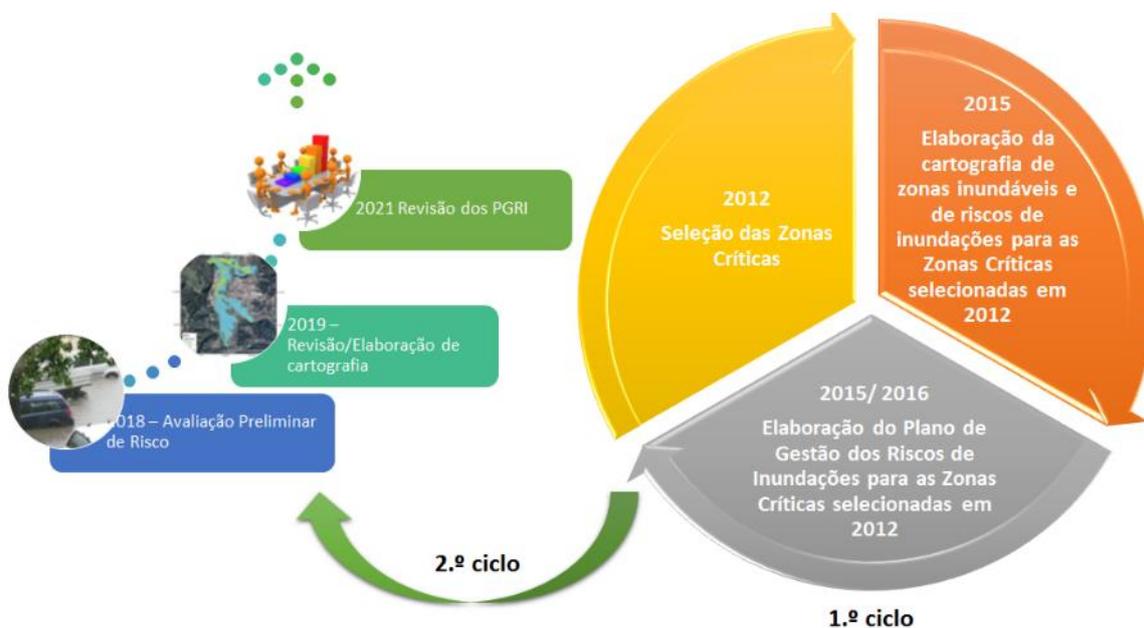


Figura 1. Fases de implementação da DAGRI (fonte: APA, 2016a)

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 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 ecológicas 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 inundações 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 compartilhar 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 das 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
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 homogéneo 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
Secção 1 de 6	
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
	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

Campos Formulário	Opções preenchimento
	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
	Outra opção
Mecanismo da Inundação	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)
Secção 2 de 6 – Impacto na população	
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
	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
	B41 – Propriedade privada

Campos Formulário	Opções preenchimento
Atividades económicas afetadas	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)

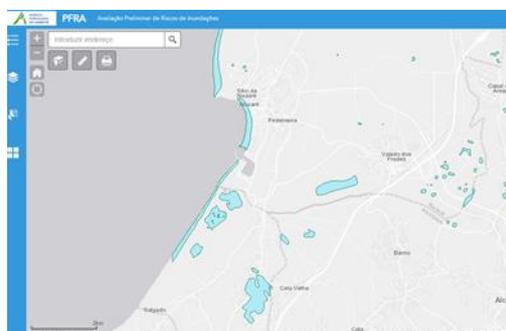
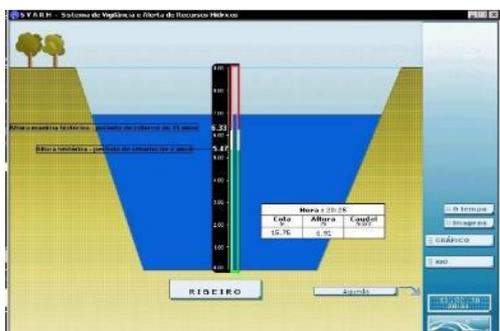
Foram carregados na plataforma *online* 306 formulários distribuídas pelas oito Regiões Hidrográficas em Portugal Continental.

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

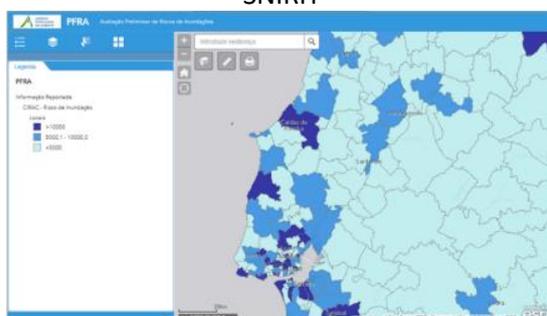
campos do formulário com conteúdos equivalentes (por exemplo: “Origem: Pluvial”; “Causa: subida do rio”). Deste modo foi possível corrigir as inconsistências e melhorar a informação reportada.

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

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
• 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 por 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	
B41	Propriedade privada
B42	Infraestruturas
B43	Campos agrícolas
B44	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	
B21	Massa de água
B22	Áreas protegidas
B23	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	
Afetado	1
Não afetado	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 atividade 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, 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;
- 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, APA¹;
- Classificação decimal 1: 250 000, DGRAH (1981)²;
- Modelo Digital do Terreno de base do IST/INAG, com resolução espacial de 25 metros, APA
- Carta de Ocupação do Solo – COS 2015 V1³ DGT (2015);
- Bacias hidrográficas nacionais⁴ e internacionais, APA⁵;
- Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP), delimitação e demarcação das circunscrições administrativas do País – CAOP 2011⁶ e 2017⁷, DGT (2011 e 2017);

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

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

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

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

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

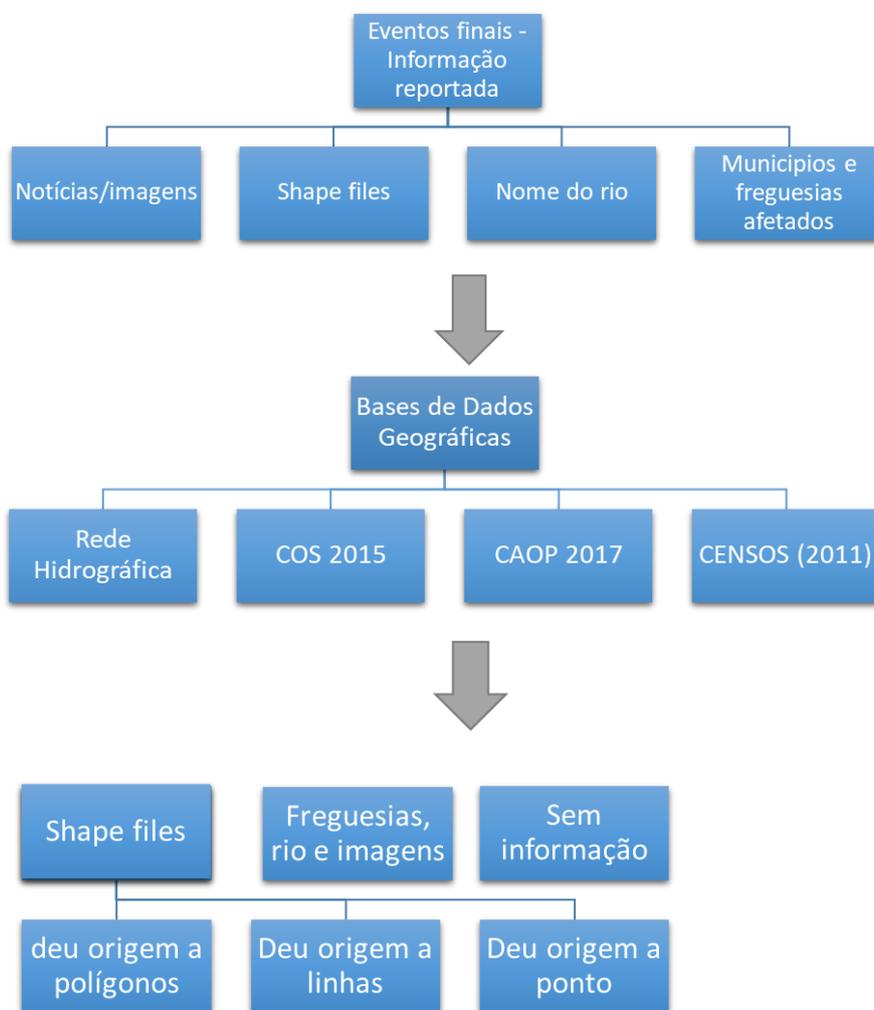
⁶ [http://www.dgterritorio.gov.pt/static/repository/2013-07/2013-07-11123811_b511271f-54fe-4d21-9657-24580e9b70235922F69B2-9A14-45A4-AF84-AF5C6F384C2A554647A9CA-16BD-417D-A61D-DE65D66628665file5\\$pt5\\$1.pdf](http://www.dgterritorio.gov.pt/static/repository/2013-07/2013-07-11123811_b511271f-54fe-4d21-9657-24580e9b70235922F69B2-9A14-45A4-AF84-AF5C6F384C2A554647A9CA-16BD-417D-A61D-DE65D66628665file5$pt5$1.pdf)

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

- Estatística da população, Censos 2011, (INE, 2011);
- Cartografia de zonas inundáveis e de risco de inundações de Portugal, 1.ciclo de implementação da DAGRI, APA⁸;
- Zonas Adjacentes⁹;
- Cartografia de zonas inundáveis de Espanha, SNCZI - Ministério para la Transición Ecológica¹⁰;
- Áreas Áridas, ICNF (2018).

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

A aplicação do processamento descrito na figura acima 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 58 ARPSI.



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

⁹ <https://sniambgeoportal.apambiente.pt/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid={6FCE4721-4CBB-4335-9193-F1247791532A}>

¹⁰ <https://sig.mapama.gob.es/snczi/visor.html?herramienta=DPHZI>

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.

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.

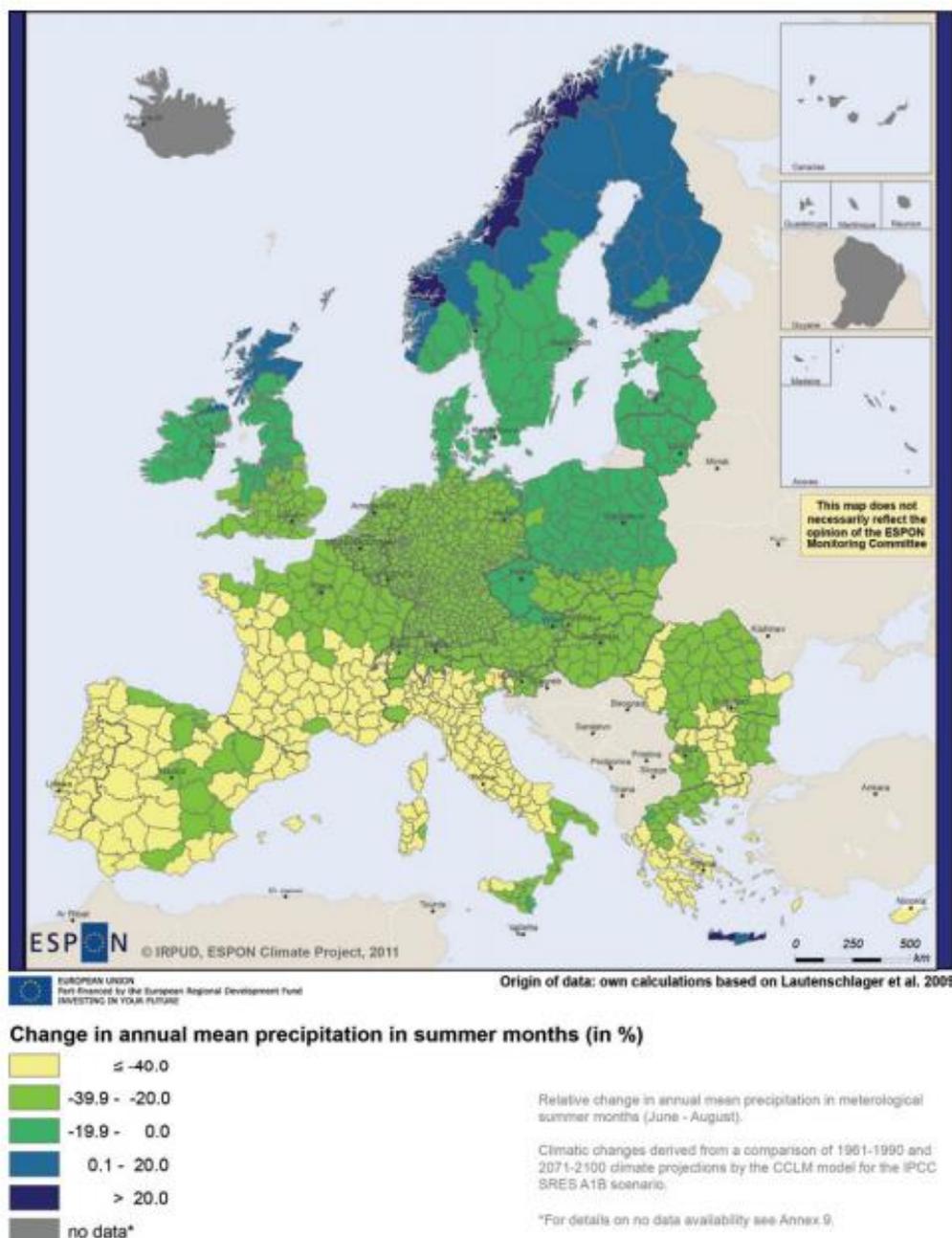


Figura 4. Variações da precipitação média anual nos meses de verão, na região da Europa ocidental (fonte: ESPON Climate, 2013, atualização de 2011)

Deve ser aliás referido que, os aumentos de precipitação média mensal que se admite venham a verificar no futuro nos meses de dezembro de 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 em Portugal, foi desenvolvido pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) o Portal do Clima (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 impactes das alterações climáticas representam no contexto do estudo das cheias e inundações em Portugal continental. Por esta razão estes potenciais impactes 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 Alcobaça – Cabo Espichel

Este troço costeiro desenvolve-se ao longo de cerca de 260 km desde o limite a sul da Praia de Vieira até ao Cabo Espichel. O troço costeiro é predominantemente rochoso e irregular, fortemente recortado, sendo 85% talhado em arribas, estando orientado NE-SW até Peniche, NNE-SSW até ao cabo Raso (110 km), E-W até à barra do Tejo (15 km) e N-S entre a Trafaria e o cabo Espichel (35km). Os restantes 15% correspondem aos troços arenosos limitados por sistemas praia duna, destacando-se as enseadas do Baleal e Consolação no

litoral oeste e os 2/3 da planície costeira, baixa e arenosa inserida na baía de grande raio de curvatura do arco Caparica-Espichel.

Em litoral arenoso, a principal situação de risco localiza-se no troço de São João e Costa da Caparica, o qual recuou mais de 200m nos últimos 50 anos (Pinto, 2008; Silva *et al*, 2013), sendo frequentes os episódios erosivos e de galgamento/inundação no cordão dunar (São João) e paredão/passeio marginal (zona urbana) em situação de temporal (*e.g.* 2007, 2008, 2010, 2014).

Em janeiro e fevereiro de 2014, na sequência dos eventos erosivos e de galgamento/inundação associados às tempestades Hércules e Stephanie (APA, 2014), registaram-se danos em algumas das infraestruturas de proteção costeira e de fruição pública (*i.e.* paredões, passeios marginais) existentes, nos acessos à praia, em equipamentos e apoios de praia, muros/guardas de segurança e pavimentos, sendo os concelhos mais afetados Marinha Grande, Alcobaça, Mafra, Sintra, Cascais e Almada.

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 3.0 mm (Antunes e Taborda, 2009) 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 (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.



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

3. AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA A REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TEJO E RIBEIRAS DO OESTE – RH5A

3.1. Caracterização da região Hidrográfica

A RH5A é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território português de 30 502 km² e integra a bacia hidrográfica do rio Tejo e ribeiras adjacentes, as bacias hidrográficas das Ribeiras do Oeste, as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes.

A RH5A engloba 103 concelhos, sendo que 73 estão totalmente englobados na região hidrográfica e 30 estão parcialmente abrangidos. A bacia do Tejo cobre uma área total de 80 797,20 km², dos quais 55 781,0 km² (69,04%) situam-se em Espanha e 25 015,51 km² (30,96%) em Portugal.

O Rio **Tejo** nasce na Serra de Albarracín (Espanha) a cerca de 1600 m de altitude e apresenta um comprimento de 1100 km, dos quais 230 km em Portugal e 43 km de troço internacional, definido desde a foz do rio Erges até à foz do rio Sever. Os principais afluentes do rio Tejo em território português são os rios Erges, Pônsul, Ocreza e Zêzere, na margem direita, e os rios Sever e Sorraia, na margem esquerda. Destes afluentes merecem referência especial, pela dimensão das bacias hidrográficas, o rio Zêzere (4 980 km²) e o rio Sorraia (7 520 km²), que totalizam cerca de 50% da área da bacia portuguesa.

As bacias hidrográficas das **ribeiras do Oeste** englobam todas as pequenas bacias da fachada atlântica entre, aproximadamente, a Nazaré, a norte, e a foz do rio Tejo, a sul. Constitui uma estreita faixa, com cerca de 120 km de extensão. A área total das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste é próxima de 2 500 km². As principais ribeiras e pequenos rios considerando a bacia própria da Lagoa de Óbidos, cobrem cerca de 2 125 km². Com efeito, para além destas treze ribeiras, apenas existem outras com pequena expressão.

Os principais afluentes de primeira ordem, destacando-se de Norte para Sul, são: rio Alcoa, rio Tornada, rio Arnoia, rio Real, ribeira de S. Domingos, rio Grande, rio Alcabrichel, rio Sizandro, ribeira do Sobral, ribeira do Cuco, rio Lisandro, ribeira de Colares e ribeira das Vinhas.

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste confinam com a bacia hidrográfica do Tejo, a leste, e com a do Lis, a norte e nordeste. A Figura 6 apresenta a delimitação geográfica da RH5A.

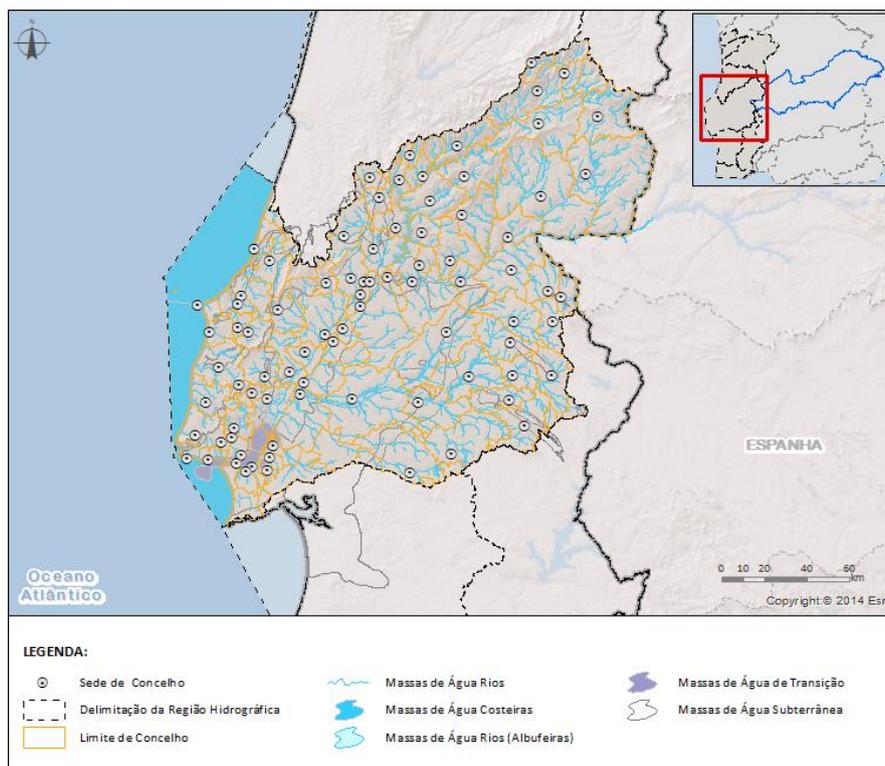


Figura 6. Delimitação geográfica da RH5A (fonte: APA, 2016b)

Caracterização biofísica

De um modo geral, o vale do **Tejo** marca em Portugal a transição entre o Sul, quente e seco, e o Norte, temperado e húmido. Com efeito, a latitude e o relevo conjugam-se para criar uma acentuada dissimetria na bacia, com a zona norte (bacias do Zêzere e do Ocreza) a apresentar clima húmido a super-húmido, enquanto a sul do Tejo o clima é geralmente do tipo sub-húmido húmido. No entanto, o efeito da barreira da Serra da Estrela influi fortemente no clima a sotavento, de modo que na bacia do rio Pônsul, na margem direita do rio Tejo, junto à fronteira, se observam núcleos de clima sub-húmido húmido, com baixas precipitações e escoamentos muito reduzidos. A temperatura média anual na bacia é de 14, 9.ºC, verificando-se que as temperaturas do ar a norte do rio Tejo são inferiores às temperaturas a sul.

Do ponto de vista geológico, a parte portuguesa da bacia hidrográfica do Tejo constitui uma área diferenciada em três unidades distintas em termos estruturais, litológicos, hidrogeológicos e geomorfológicos. Em termos estruturais, as três unidades identificam-se com as unidades tectono-estratigráficas ou morfo-estruturais em que se encontra estruturada a Península Ibérica e, conseqüentemente, o território português.

Do ponto de vista hidrogeológico, cada uma das unidades consideradas tem características peculiares. Assim, as rochas do Maciço Antigo (eruptivas e metamórficas) são rochas duras fraturadas, onde a circulação da água é efetuada pela rede de fraturas. As rochas da Bordadura Ocidental são muito diferenciadas, pois incluem formações de muito baixa permeabilidade (argilas e margas), formações de permeabilidade fissural

e intersticial (arenitos) e formações com grande permeabilidade, de tipo cársico (calcários). Finalmente, as formações da Bacia Terciária do Baixo Tejo integram o maior aquífero nacional, que confere ao Ribatejo uma riqueza ímpar no território português. Esta diversidade confere aos sistemas aquíferos existentes uma enorme heterogeneidade.

Do ponto de vista geomorfológico, a parte portuguesa da bacia hidrográfica do Tejo ocupa uma relevante posição: em primeiro lugar, porque estabelece a ligação entre a área a Norte e a área a Sul, de características físicas distintas; em segundo lugar, porque a bacia sedimentar do Tejo é a mais extensa do território nacional.

A bacia hidrográfica do Tejo apresenta uma elevada diversidade de ecossistemas dulçaquícolas naturais, em consequência da heterogeneidade geoclimática e geomorfológica fluvial existente. Na sua extensão territorial, esta bacia reúne um número bastante diversificado de *habitats*, incluindo locais com elevada riqueza e diversidade faunística e florística e onde ocorrem espécies com considerável valor conservacionista.

Os materiais geológicos constituintes das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste são, na sua maioria, sedimentares.

Na área abrangida pelas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste sobressai o valor da flora incluída no Parque Natural de Sintra – Cascais.

A região hidrográfica reúne um número diversificado de tipos de *habitat*, mas não inclui locais com elevada diversidade faunística, nem muitas espécies de vertebrados terrestres com considerável valor conservacionista, com exceção para algumas espécies de peixes endémicas, quer na bacia do Tejo, quer nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

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.

Estão incluídas na RH5A, 404 massas de água naturais (394 massas de água da categoria rios, 4 de transição e 6 costeiras), 55 fortemente modificadas, 8 artificiais e 20 massas de água subterrânea. São consideradas 18 sub-bacias hidrográficas que integram as principais linhas de água afluentes aos rios Tejo, Almançor, Divor, Erges, Grande, Maior, Nabão, Ocreza, Pônsul, Raia/Seda, Sever, Sôr, Sorraia e Zêzere e ainda as bacias costeiras associadas a pequenas linhas de água que drenam diretamente para o Oceano Atlântico. O Quadro 9 apresenta a denominação das sub-bacias assim como as áreas e os concelhos total ou parcialmente abrangidos. De referir que foram apenas considerados os concelhos nos quais a bacia da massa de água ocupa mais de 5% da área do concelho.

Quadro 9. Sub-bacias identificadas na RH5A (fonte: PGRH, APA, 2016)

Sub-bacias	Área (km ²)	Concelhos abrangidos	N.º Massas de Água
Oeste 1	119	Alcobaça e Marinha Grande	3
Oeste 2	2293	Alcobaça, Alenquer, Bombarral, Cadaval, Caldas da Rainha, Cascais, Lourinhã, Mafra, Nazaré, Óbidos, Peniche, Porto de Mós, Sintra, Sobral de Monte Agraço e Torres Vedras	36
Costeiras entre o Oeste 2 e o Tejo	96	Almada, Cascais, Sesimbra e Sintra	5
Tejo	7288	Abrantes, Alcanena, Alcochete, Alenquer, Almada, Almeirim, Alpiarça, Amadora, Arruda Dos Vinhos, Azambuja, Barreiro, Benavente, Cartaxo, Cascais, Castelo Branco, Castelo de Vide, Chamusca, Constância, Coruche, Entroncamento, Gavião, Golegã, Idanha-A-Nova, Lisboa, Loures, Mação, Mafra, Moita, Montijo, Nisa, Odivelas, Oeiras, Palmela, Portalegre, Salvaterra de Magos, Santarém, Sardoal, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra, Sobral de Monte Agraço, Tomar, Torres Novas, Vila Franca de Xira, Vila Nova da Barquinha e Vila Velha de Ródão	105
Almançor	1080	Benavente, Coruche, Montemor-O-Novo, Montijo e Vendas Novas	25
Divor	756	Arraiolos, Coruche, Montemor-o-Novo e Mora	17
Erges	595	Idanha-a-Nova e Penamacor	14
Grande	1135	Avis, Borba, Elvas, Estremoz, Fronteira, Monforte e Sousel	16
Maior	923	Alcobaça, Azambuja, Cadaval, Cartaxo, Rio Maior e Santarém	1
Nabão	997	Alvaiázere, Ansião, Ferreira Do Zêzere, Ourém, Pombal, Tomar e Torres Novas	12
Ocreza	1430	Castelo Branco, Mação, Oleiros, Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão,	16
Pônsul	1495	Castelo Branco, Fundão, Idanha-a-Nova, Penamacor e Vila Velha de Ródão	32
Raia/Seda	2303	Alter do Chão, Arraiolos, Avis, Crato, Estremoz, Fronteira, Mora, Portalegre e Sousel	44
Sever	327	Castelo de Vide, Marvão e Nisa	11
Sôr	1255	Avis, Crato, Gavião, Nisa e Ponte de Sor	22
Sorraia	1200	Alcochete, Benavente, Chamusca, Coruche, Montijo, Ponte de Sor, Salvaterra de Magos e Vila Franca de Xira	17
Zêzere	4007	Abrantes, Alvaiázere, Ansião, Belmonte, Castanheira de Pêra, Covilhã, Ferreira Do Zêzere, Figueiró Dos Vinhos, Fundão, Góis, Guarda, Mação, Manteigas, Oleiros, Pampilhosa da Serra, Pedrógão Grande, Penamacor, Penela, Proença-a-Nova, Sabugal, Sardoal, Sertã, Tomar, Vila de Rei e Vila Nova da Barquinha	80
Costeiras entre o Tejo e o Sado 1	163	Almada, Cascais, Sesimbra e Sintra	3

Caracterização da precipitação

Bacia Hidrográfica do Tejo - A distribuição espacial da precipitação anual na bacia apresenta diferenças significativas ao longo da bacia hidrográfica, destaca-se a baixa precipitação no alto Tejo, região junto à fronteira com Espanha. O médio Tejo apresenta precipitações mais elevadas e é nesta região que ocorrem com mais frequência eventos de inundações, esta condição é comum à sub-bacia do Sorraia, ver Figura 7. Relativamente à distribuição da precipitação ao longo do ano hidrológico verifica-se que o primeiro trimestre é o mais pluvioso, sendo neste período que se observam os valores mais elevados de precipitação diária.

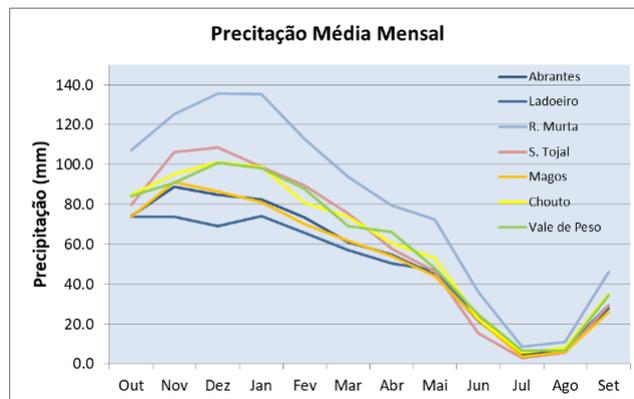
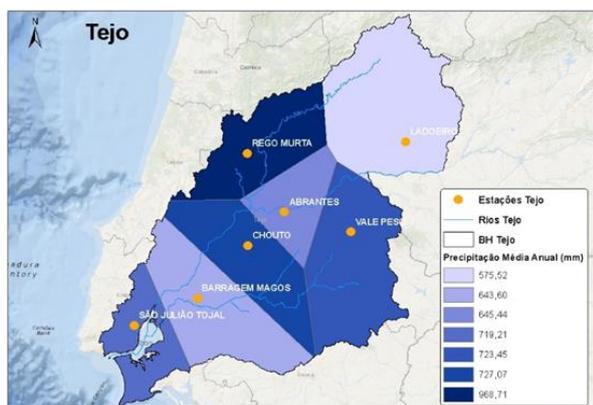


Figura 7. Precipitação anual e média mensal na bacia hidrográfica do Tejo

A observação da precipitação anual, em 67 anos, permite verificar uma tendência para decréscimo da mesma, com maior incidência na última década, ver Figura 8. Pode ainda observar-se que os últimos anos têm-se caracterizado por anos secos ou médios, ver Quadro 10.

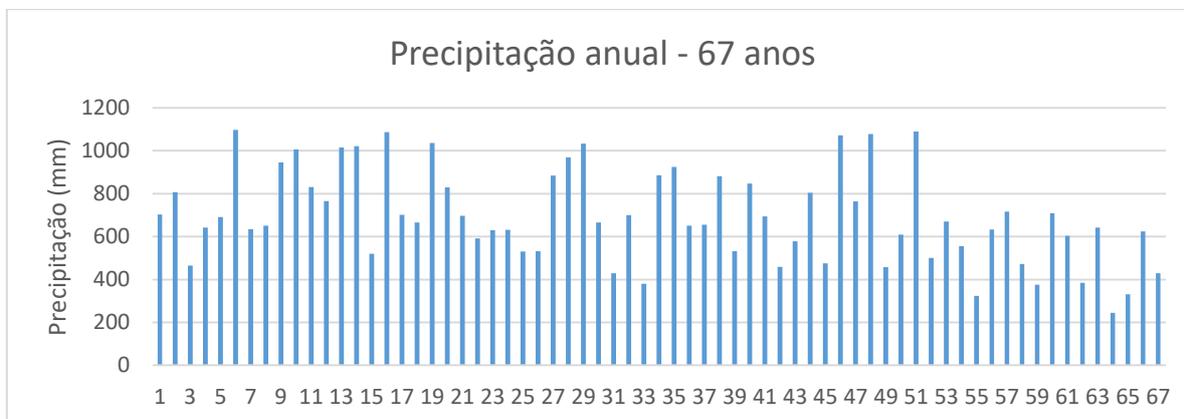


Figura 8. Variação da precipitação mensal média na Bacia do Tejo

Quadro 10. Percentis da precipitação anual na bacia do Tejo

Percentis	Ano Seco (P20)	Ano Médio (P50)	Ano Húmido (P80)
Precipitação anual (mm)	490,8	666,3	909,0

Bacia Hidrográfica das **Ribeiras do Oeste** - A distribuição espacial da precipitação anual é elevada e uniforme em toda a bacia. Relativamente à distribuição da precipitação ao longo do ano hidrológico, os meses mais pluviosos são novembro e janeiro e o primeiro trimestre o mais pluvioso, sendo neste período que se registam os valores mais elevados de precipitação diária, Figura 9.

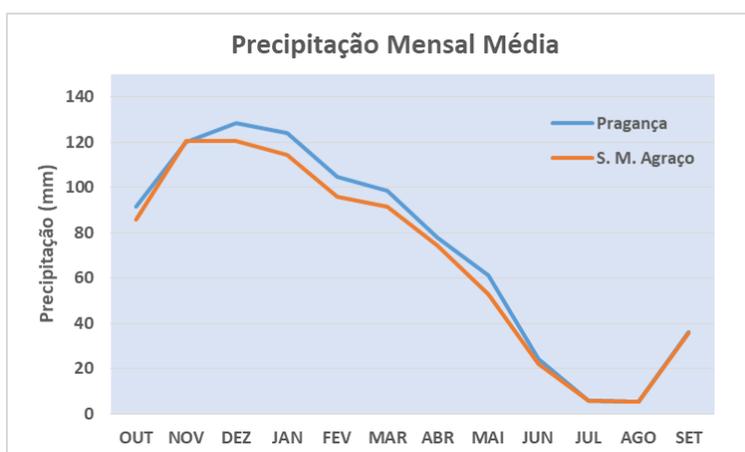
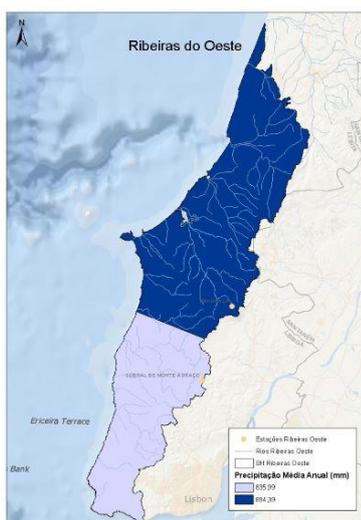


Figura 9. Precipitação anual e média mensal na bacia hidrográfica das Ribeiras do Oeste

A observação da precipitação anual em 83 anos permite verificar que não se observa tendência quer positiva, quer negativa, sendo a precipitação nesta bacia hidrográfica elevada, ver Figura 10. Na última década os anos têm variado entre secos, médios e húmidos, Quadro 11.

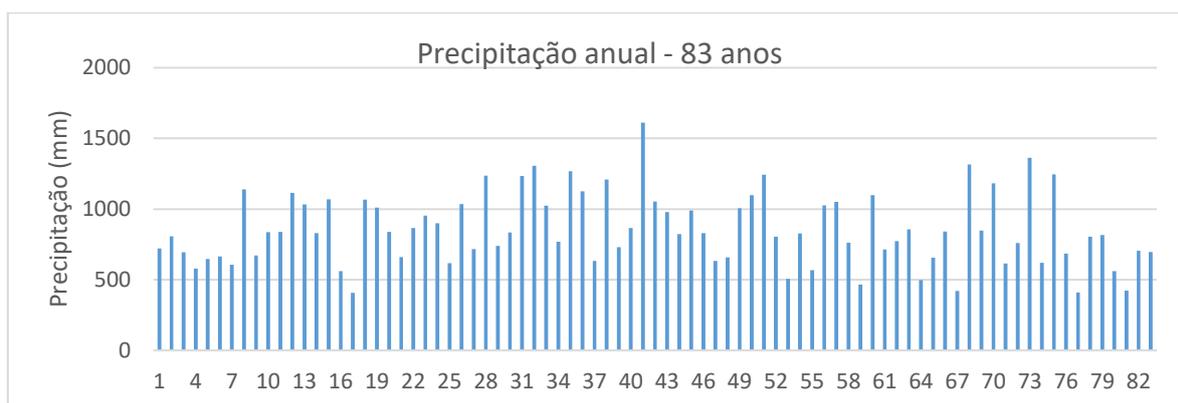


Figura 10. Variação da precipitação anual média nas Ribeiras do Oeste

Quadro 11. Percentis da precipitação anual na bacia das Ribeiras do Oeste

Percentis	Ano Seco (P20)	Ano Médio (P50)	Ano Húmido (P80)
Precipitação anual (mm)	640.9	827.7	1079.7

Escoamento

As aflúências de Espanha entram em território nacional através das descargas a partir da albufeira de Monte Fidalgo ou Cedilho, e resultam do turbinamento de caudais para produção de energia hidroelétrica na central

ou das descargas através do respetivo descarregador de superfície, sendo que os caudais afluentes de Espanha são modelados na albufeira de Fratel.

Relativamente à quantidade, tem-se verificado, ao longo do tempo, uma diminuição das afluências, por efeito do aumento dos usos da água, associado ao aumento da capacidade de armazenamento nas albufeiras da região hidrográfica do Tejo em Espanha, traduzindo um decréscimo dos valores de escoamento anual em regime.

Os caudais descarregados em Cedilho são, já em Portugal, sucessivamente turbinados nos escalões de Fratel e de Belver, pelo que a sua variação se reflete na produção hidroelétrica daquelas duas centrais bem como nos caudais lançados para jusante.

A distribuição anual média do escoamento, que decorre essencialmente da distribuição da precipitação anual média, é caracterizada por uma grande variabilidade do escoamento mensal, a qual está presente também nas diferentes bacias hidrográficas. O Quadro 12 apresenta os valores anuais de escoamento em regime natural.

Quadro 12. Escoamento médio anual em regime natural na RH5A (fonte: APA, 2016b)

Bacia/região/continente	Escoamento médio anual (hm ³)		
	80% (ano húmido)	50% (ano médio)	20% (ano seco)
Rio Alcoaça	144	80	17
Rio Tornada	81	45	9
Rio Arnóia	171	94	17
Ribeira de São Domingos	23	12	1
Rio Alcabrichel	52	28	4
Rio Sizandro	101	52	4
Rio Lisandro	51	28	5
Ribeiras Costeiras do Oeste	179	98	17
Ribeiras do Oeste	802	437	74
Estuário	310	165	21
Grande Lisboa	95	59	23
Ribeira de Magos	56	34	11
Ribeira de Muge	234	146	58
Ribeira de Nisa	121	78	35
Ribeira do Aravil	90	54	18
Rio Alenquer	124	77	30
Almonda	84	47	10
Alviela	241	138	36
Erges	365	231	99
Grande	46	28	11
Maior	397	249	102
Ocreza	690	440	191

Bacia/região/continente	Escoamento médio anual (hm ³)		
	80% (ano húmido)	50% (ano médio)	20% (ano seco)
Pônsul	384	237	91
Sever	270	172	73
Sorraia	1995	1064	226
Trancão	93	57	21
Zêzere	3727	2392	1058
Tejo Inferior	171	103	34
Tejo Superior	683	420	157
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	135	82	29
Costeiras entre o Tejo e o Sado 1	52	28	4
Bacia do Tejo	10363	6273	2334
RH5A	11166	6710	2411

Inundações

A capacidade de armazenamento em Espanha e a forma como a exploração das albufeiras a montante da fronteira é efetuada determina a frequência e a intensidade das cheias em Portugal. Para a RH5A as zonas em que, reconhecidamente, se verificaram cheias históricas com danos patrimoniais e humanos significativos, Quadro 13.

Quadro 13. Zonas afetadas na RH5A por cheias históricas (fonte: APA, 2016b).

Bacias das Ribeiras do Oeste	Bacia do rio Tejo
Lourinhã, Alcobaça	Região de Lisboa
	Zonas de Reguengo do Alviela, Caneiras, Valada, Valada do Ribatejo, Azinhaga e Palhota
	Zonas de Santarém, Cartaxo, Golegã, Almeirim e Alpiarça (rio Tejo)
	Zona de Tomar (rio Nabão)
	Zona de Coruche (rio Sorraia)
	Zonas de Cascais e Azambuja
	Zonas Palmela e Pinhal Novo

A cascata do Zêzere permite diminuir o impacto dos volumes descarregados no rio Tejo minimizando os efeitos de cheias na zona da lezíria. 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.

Zona Adjacente

A Zona Adjacente (ZA) é a área contígua à margem de um curso de água que se estende até à linha alcançada pela maior cheia, com probabilidade de ocorrência no período de um século ($T=100$ anos) demarcada, classificada e publicada em portaria. A ZA constitui uma zona de risco de inundação e encontra-se sujeita a restrições ao uso, nos termos do estabelecido no Decreto-Lei n.º 89/87, de 26 de fevereiro, sendo proibida a ocupação edificada e usos que venham agudizar o risco de inundação.

Na década de oitenta e noventa procedeu-se à delimitação e publicação de várias ZA na perspetiva de reduzir o risco de inundação e potenciar o uso sustentável do território. Na RH5A foram publicadas as seguintes ZA:

- Ribeira da Laje (Decreto Regulamentar n.º 45/86, de 26 de setembro);
- Ribeira das Vinhas (Portaria n.º 349/88, de 1 de junho);
- Ribeira de Colares (Portaria n.º 131/93, de 8 de junho);
- Rio Jamor (Portaria n.º 105/89, de 15 de fevereiro);
- Rio Zêzere, entre a vila de Manteigas e a sua confluência com a ribeira de Porsim (Portaria n.º 849/87, de 3 de novembro, revogada pela Portaria n.º 1053/93, de 19 de outubro).

Ocupação do solo

Com base na Carta de Ocupação do Solo (COS) de 2015, conclui-se que a RH5A revela um predomínio das áreas de florestas, agricultura e sistemas agro-florestais, Figura 11.

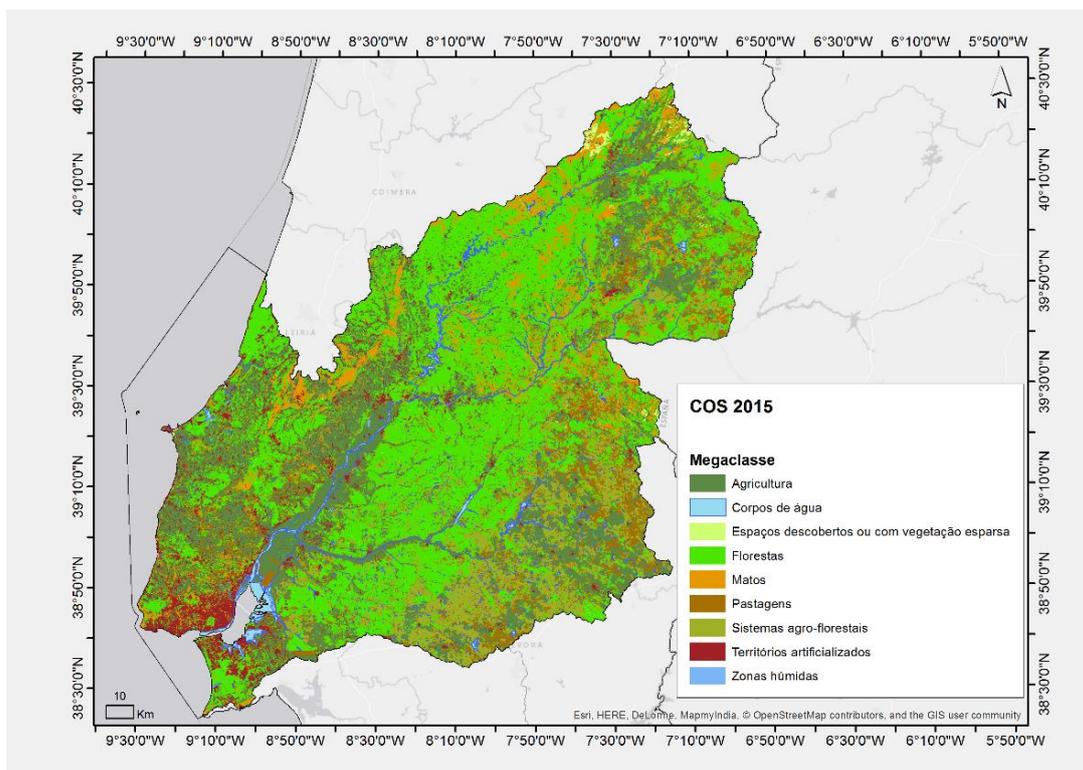


Figura 11. Carta de ocupação do solo (COS 2015) para a RH5A (adaptado de: DGT, 2015)

As sub-bacias onde os territórios artificializados têm maior predominância junto aos principais aglomerados populacionais. Os territórios artificializados representam cerca de 5% da área total da região hidrográfica, a agricultura representa 24% e a floresta predomina com aproximadamente 42% da área total, Quadro 14.

Quadro 14. Distribuição percentual de áreas de classes de uso do solo na RH5A (fonte: DGT, 2015)

Classe de uso do solo	%	Área (km ²)
Agricultura	24%	6 685,99
Corpos de água	1%	441,09
Espaços descobertos ou com vegetação esparsa	1%	143,39
Florestas	42%	11 470,23
Matos	8%	2 165,46
Pastagens	9%	2 406,05
Sistemas agro-florestais	10%	2 628,49
Territórios artificializados	5%	1 441,27
Zonas húmidas	0,15%	41,88

Incêndios

Os incêndios florestais constituem um dos principais obstáculos à sustentabilidade da floresta e dos ecossistemas que lhe estão associados. Ao destruírem o coberto vegetal interferem fortemente com o ramo terrestre do ciclo hidrológico, contribuindo, assim, para o aumento do escoamento superficial em detrimento da infiltração o que se traduz, na potenciação do aumento das inundações e seus efeitos prejudiciais. Nesta RH, de acordo com a informação disponibilizada pelo ICNF (2018), em 2017 registou-se uma área ardida bastante significativa e com menor expressão em 2015 e 2016, Figura 12.

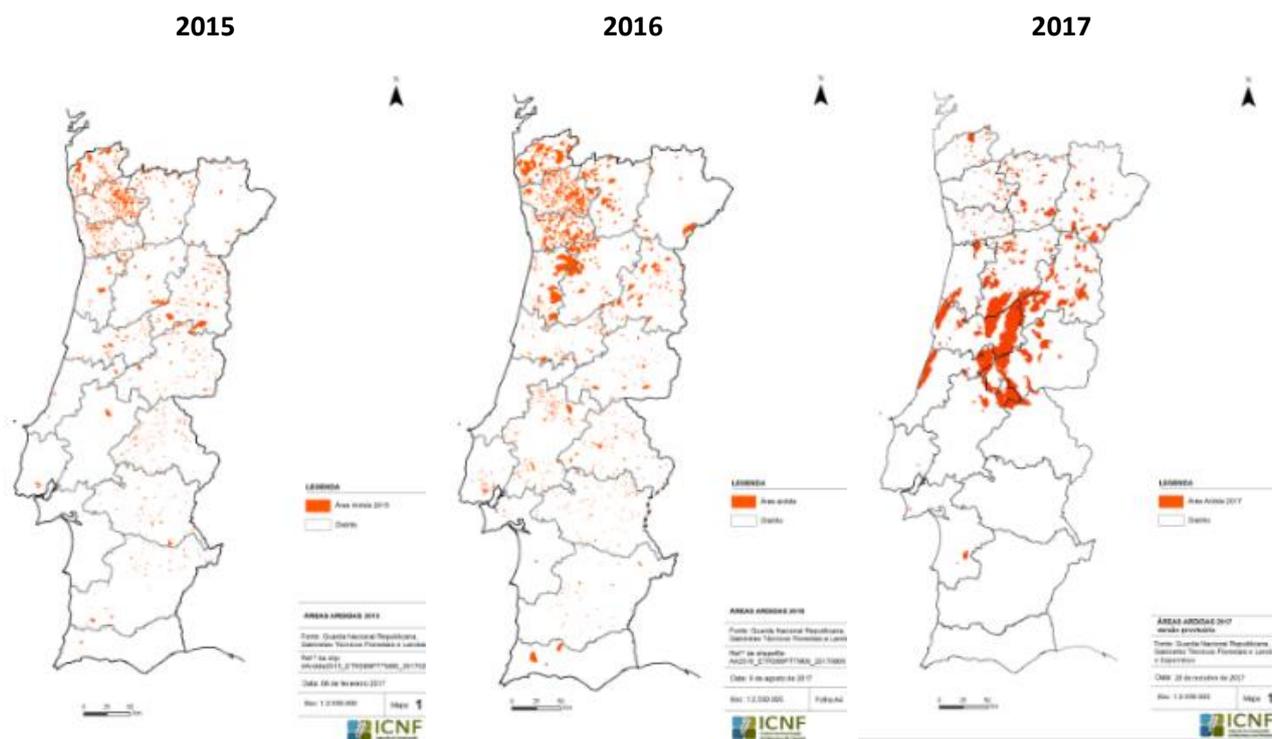


Figura 12. Áreas ardidas em Portugal Continental nos anos de 2015, 2016 e 2017 (fonte: ICNF, 2018)

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 (DGT, 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 Tejo residem cerca de 3 932 834 habitantes, distribuídos por 9 distritos e 103 concelhos, representando cerca de 39% 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 no Quadro 15. A Figura 13 representa a distribuição espacial da população residente por freguesia.

Quadro 15. Distribuição da área e da população por distrito e por concelho na RH5A (adaptado de: INE, 2011)

Distrito	Concelho	Área (km ²)	Área abrangida (%)	População residente (hab.)	Densidade populacional (hab./km ²)
Castelo Branco		6 626	100%	196 237	30
	Belmonte	119	100%	6 859	58
	Castelo Branco	1 438	100%	56 109	39
	Covilhã	554	100%	51 772	93
	Fundão	700	100%	29 213	42
	Idanha-a-Nova	1 416	100%	9 716	7
	Oleiros	471	100%	5 721	12
	Penamacor	564	100%	5 680	10
	Proença-a-Nova	395	100%	8 314	21
	Sertã	447	100%	15 880	36
	Vila de Rei	192	100%	3 452	18
Vila Velha de Ródão	330	100%	3 521	11	
Coimbra		443	11%	5 810	13
	Góis	97	37%	780	8
	Lousã	1	1%	305	216
	Pampilhosa da Serra	331	83%	4 248	13
	Penela	14	11%	478	34
Évora		2 449	33%	47 609	19
	Arraiolos	650	95%	6 997	11
	Borba	55	38%	1 348	24
	Estremoz	461	90%	13 904	30
	Évora	89	7%	870	10
	Montemor-o-Novo	668	54%	14 004	21
	Mora	444	100%	4 978	11
	Redondo	3	1%	57	19
	Vendas Novas	77	35%	5 450	71
Guarda		418	8%	8 519	20
	Guarda	136	19%	3 709	27
	Manteigas	102	83%	2 525	25
	Sabugal	176	21%	2 196	13
	Seia	4	1%	89	21
Leiria		2 033	58%	247 418	122
	Alcobaça	408	100%	56 676	139
	Alvaiázere	160	100%	7 287	45
	Ansião	136	77%	11 596	85
	Batalha	0,42	0,004%	36	85
	Bombarral	91	100%	13 193	145
	Caldas da Rainha	256	100%	51 729	202
	Castanheira de Pera	66	100%	3 189	48

Distrito	Concelho	Área (km ²)	Área abrangida (%)	População residente (hab.)	Densidade populacional (hab./km ²)
	Figueiró dos Vinhos	173	100%	6 147	36
	Leiria	26	5%	4 594	178
	Marinha Grande	75	40%	16 457	219
	Nazaré	82	100%	15 158	184
	Óbidos	142	100%	11 772	83
	Pedrogão Grande	129	100%	3 915	30
	Peniche	78	100%	27 753	358
	Pombal	43	7%	2 210	51
	Porto de Mós	166	63%	15 706	95
Lisboa		2 803	100%	2 250 382	803
	Alenquer	304	100%	43 267	142
	Amadora	24	100%	175 135	7 363
	Arruda dos Vinhos	78	100%	13 391	172
	Azambuja	263	100%	21 814	83
	Cadaval	175	100%	14 228	81
	Cascais	97	100%	206 429	2 119
	Lisboa	85	100%	547 631	6 447
	Loures	169	100%	205 054	1 211
	Lourinhã	147	100%	25 735	175
	Mafra	292	100%	76 685	263
	Odivelas	26	100%	144 549	5 484
	Oeiras	46	100%	172 120	3 751
	Sintra	319	100%	377 837	1 184
	Sobral de Monte Agraço	52	100%	10 156	195
	Torres Vedras	407	100%	79 465	195
	Vila Franca de Xira	318	100%	136 886	430
Portalegre		4 742	78%	80 890	17
	Alter do Chão	362	100%	3 562	10
	Arronches	10	3%	96	9
	Avis	606	100%	4 559	8
	Castelo de Vide	265	100%	3 407	13
	Crato	398	100%	3 708	9
	Elvas	68	11%	629	9
	Fronteira	249	100%	3 410	14
	Gavião	295	100%	4 132	14
	Marvão	155	100%	3 512	23
	Monforte	379	90%	3 066	8
	Nisa	576	100%	7 450	13
	Ponte de Sor	840	100%	16 722	20
	Portalegre	260	58%	21 562	83
	Sousel	279	100%	5 074	18
Santarém		6 658	99%	447 783	67
	Abrantes	715	100%	39 325	55
	Alcanena	127	100%	13 861	109
	Almeirim	222	100%	23 376	105
	Alpiarça	95	100%	7 702	81
	Benavente	521	100%	29 019	56
	Cartaxo	158	100%	24 458	155
	Chamusca	746	100%	10 120	14
	Constância	80	100%	4 056	50
	Coruche	1 116	100%	19 944	18

Distrito	Concelho	Área (km ²)	Área abrangida (%)	População residente (hab.)	Densidade populacional (hab./km ²)
	Entroncamento	14	100%	20 206	1 472
	Ferreira do Zêzere	190	100%	8 619	45
	Golegã	77	100%	5 465	71
	Mação	400	100%	7 338	18
	Ourém	357	86%	40 089	112
	Rio Maior	273	100%	21 192	78
	Salvaterra de Magos	244	100%	22 159	91
	Santarém	560	100%	62 200	111
	Sardoal	92	100%	3 941	43
	Tomar	351	100%	40 674	116
	Torres Novas	270	100%	36 717	136
	Vila Nova da Barquinha	50	100%	7 322	148
	Setúbal		1 239	24%	648 187
	Alcochete	128	100%	17 569	137
	Almada	70	100%	174 030	2 479
	Barreiro	36	100%	78 764	2 164
	Moita	55	100%	66 029	1 195
	Montijo	344	99%	50 747	148
	Palmela	289	62%	47 695	165
	Seixal	95	100%	158 269	1 657
	Sesimbra	176	90%	42 754	244
	Setúbal	46	20%	12 330	270

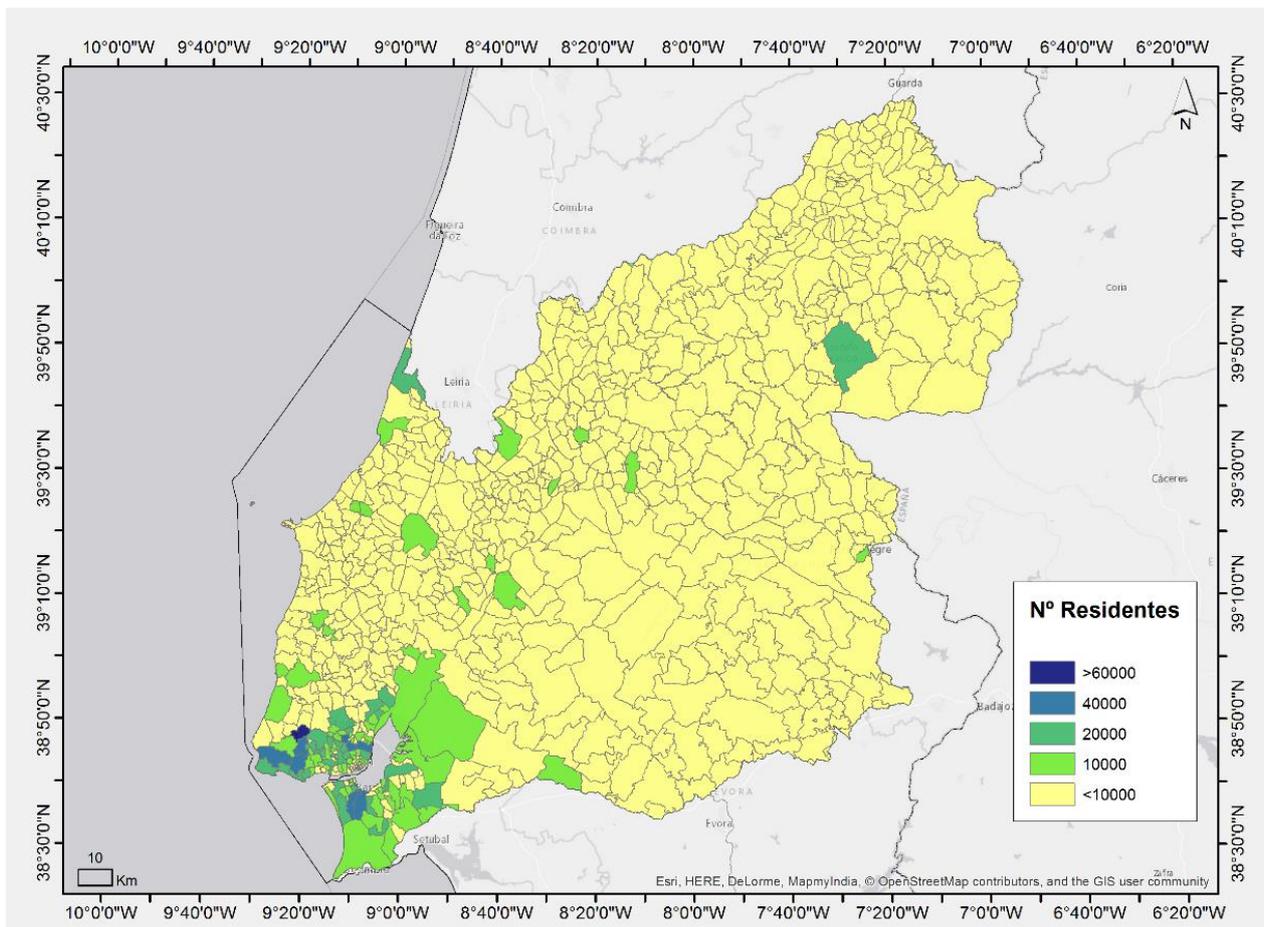


Figura 13. Distribuição espacial da população na RH5A, por freguesias, (adaptado de: INE 2011)

Na RH5A, Santarém é o distrito com maior extensão territorial, com cerca de 6 658km² (cerca de 24% da área da região hidrográfica) e Lisboa é o distrito com maior número de habitantes (2 250 382 hab., o que corresponde a 57% da população da região hidrográfica), enquanto o distrito de Guarda abrange a menor área no território (418 km²) e o distrito de Coimbra menor número de habitantes (5 810 hab.). O concelho de Castelo Branco é o maior dentro da área da região hidrográfica (1 416 km²) e aquele com maior população é o de Lisboa (14% de toda a população da região hidrográfica). Por oposição, Batalha é o concelho que apresenta menor área (417 716 m²) e menor número de habitantes (36 hab.).

A densidade populacional determinada é máxima do distrito de Lisboa (803 hab./km²) e concelho de Amadora (7 363 hab./km²) e mínima no distrito de Coimbra (13 hab./km²) e concelho de Idanha-a-Nova (7 hab./km²).

O distrito de Lisboa está totalmente contido na RH5A e por conseguinte é o único que apresenta todos os concelhos cujos limites estão totalmente abrangidos pela região hidrográfica enquanto o distrito da Guarda é aquele que está territorialmente menos representado (8% da área do distrito está abrangida pela RH5A) e apenas inclui parcialmente 5 concelhos.

Em termos territoriais, na região hidrográfica do Tejo, as freguesias com maior número de residentes encontram-se concentradas na área metropolitana de Lisboa. Existem outros focos de maior densidade populacional noutros centros urbanos, como Castelo Branco, Marinha Grande ou Benavente.

Avaliando o património edificado sob o ponto de vista do número de edifícios, a região hidrográfica do Tejo engloba cerca de 1 043 490 edifícios, representando cerca de 31% do total nacional. O distrito mais significativo relativamente ao número de edifícios é o de Lisboa (35% do total de edifícios da região hidrográfica), o concelho é o de Sintra (5%). As unidades menos representativas do número de edifícios são o distrito de Coimbra (7 056 edifícios) e o concelho da Batalha, distrito de Leiria, Quadro 16. Em termos de densidade de edificação, verifica-se um máximo de 131 ed./km² no distrito de Lisboa e 619 ed./km² no concelho de Odivelas e um mínimo no distrito e concelho de Évora. Esta variável também pode ser avaliada sob a forma do número de edifícios por habitante. Este indicador é máximo no distrito de Coimbra (1,21 ed./hab.), no concelho de Góis (2,05 ed./hab.) e mínimo no distrito de Lisboa (0,16 ed./hab.), no concelho de Amadora (0,08 ed./hab.).

Quadro 16. Distribuição dos edifícios por distrito e concelho na RH5A (adaptado de: INE, 2011)

Distrito	Concelho	Número de edifícios	Densidade edificada (ed./km ²)	Densidade edificada (ed./hab.)
Castelo Branco		114 438	17	0,58
	Belmonte	4 210	35	0,61
	Castelo Branco	24 668	17	0,44
	Covilhã	22 053	40	0,43
	Fundão	18 168	26	0,62
	Idanha-a-Nova	11 630	8	1,20
	Oleiros	4 698	10	0,82
	Penamacor	6 373	11	1,12
	Proença-a-Nova	5 702	14	0,69
	Sertã	10 725	24	0,68
	Vila de Rei	2 844	15	0,82
Vila Velha de Ródão	3 367	10	0,96	
Coimbra		7 056	16	1,21
	Góis	1 596	17	2,05
	Lousã	101	71	0,33
	Pampilhosa da Serra	4 930	15	1,16
	Penela	430	30	0,90
Évora		24 618	10	0,52
	Arraiolos	4 184	6	0,60
	Borba	630	11	0,47
	Estremoz	7 061	15	0,51
	Évora	454	5	0,52
	Montemor-o-Novo	5 997	9	0,43
	Mora	3 867	9	0,78
	Redondo	29	9	0,51
Vendas Novas	2 396	31	0,44	
Guarda		7 230	17	0,85
	Guarda	2 846	21	0,77

Distrito	Concelho	Número de edifícios	Densidade edificada (ed./km ²)	Densidade edificada (ed./hab.)
	Manteigas	1 703	17	0,67
	Sabugal	2 620	15	1,19
	Seia	61	14	0,68
Leiria		121 174	60	0,49
	Alcobaça	26 649	65	0,47
	Alvaiázere	5 472	34	0,75
	Ansião	6 837	50	0,59
	Batalha	20	48	0,56
	Bombarral	6 487	71	0,49
	Caldas da Rainha	19 202	75	0,37
	Castanheira de Pera	2 517	38	0,79
	Figueiró dos Vinhos	4 541	26	0,74
	Leiria	1 998	77	0,43
	Marinha Grande	5 877	78	0,36
	Nazaré	7 628	93	0,50
	Óbidos	8 286	59	0,70
	Pedrógão Grande	3 436	27	0,88
	Peniche	13 327	172	0,48
	Pombal	1 743	40	0,79
	Porto de Mós	7 155	43	0,46
Lisboa		365 885	131	0,16
	Alenquer	16 331	54	0,38
	Amadora	13 583	571	0,08
	Arruda dos Vinhos	4 752	61	0,35
	Azambuja	9 489	36	0,43
	Cadaval	7 878	45	0,55
	Cascais	43 605	448	0,21
	Lisboa	52 485	618	0,10
	Loures	31 076	184	0,15
	Lourinhã	13 306	90	0,52
	Mafra	28 002	96	0,37
	Odivelas	16 327	619	0,11
	Oeiras	18 242	398	0,11
	Sintra	56 901	178	0,15
	Sobral de Monte Agraço	4 113	79	0,40
	Torres Vedras	32 815	81	0,41
	Vila Franca de Xira	16 980	53	0,12
Portalegre		50 657	11	0,63
	Alter do Chão	2 885	8	0,81
	Arronches	55	5	0,57
	Avis	3 521	6	0,77
	Castelo de Vide	2 646	10	0,78
	Crato	3 191	8	0,86
	Elvas	498	7	0,79
	Fronteira	2 519	10	0,74
	Gavião	3 431	12	0,83
	Marvão	2 799	18	0,80
	Monforte	2 171	6	0,71
	Nisa	7 166	12	0,96
	Ponte de Sor	9 194	11	0,55
	Portalegre	7 071	27	0,33

Distrito	Concelho	Número de edifícios	Densidade edificada (ed./km ²)	Densidade edificada (ed./hab.)
	Sousel	3 509	13	0,69
		208 350	31	0,47
Santarém	Abrantes	20 368	28	0,52
	Alcanena	6 693	53	0,48
	Almeirim	9 355	42	0,40
	Alpiarça	3 473	36	0,45
	Benavente	9 540	18	0,33
	Cartaxo	9 996	63	0,41
	Chamusca	5 804	8	0,57
	Constância	1 848	23	0,46
	Coruche	11 787	11	0,59
	Entroncamento	4 150	302	0,21
	Ferreira do Zêzere	6 932	36	0,80
	Golegã	2 773	36	0,51
	Mação	6 648	17	0,91
	Ourém	20 535	58	0,51
	Rio Maior	9 828	36	0,46
	Salvaterra de Magos	10 713	44	0,48
	Santarém	24 325	43	0,39
	Sardoal	2 810	30	0,71
	Tomar	20 756	59	0,51
	Torres Novas	16 603	61	0,45
Vila Nova da Barquinha	3 414	69	0,47	
		144 083	116	0,22
Setúbal	Alcochete	4 575	36	0,26
	Almada	34 148	486	0,20
	Barreiro	11 008	302	0,14
	Moita	12 397	224	0,19
	Montijo	12 798	37	0,25
	Palmela	15 727	54	0,33
	Seixal	30 122	315	0,19
	Sesimbra	17 907	102	0,42
	Setúbal	5 402	119	0,44

O número de edifícios por freguesia revela alguma heterogeneidade, ocorrendo a maior densidade na área metropolitana de Lisboa e os polos de desenvolvimento industrial da Marinha Grande e Castelo Branco. A Figura 14 representa a distribuição do património edificado.

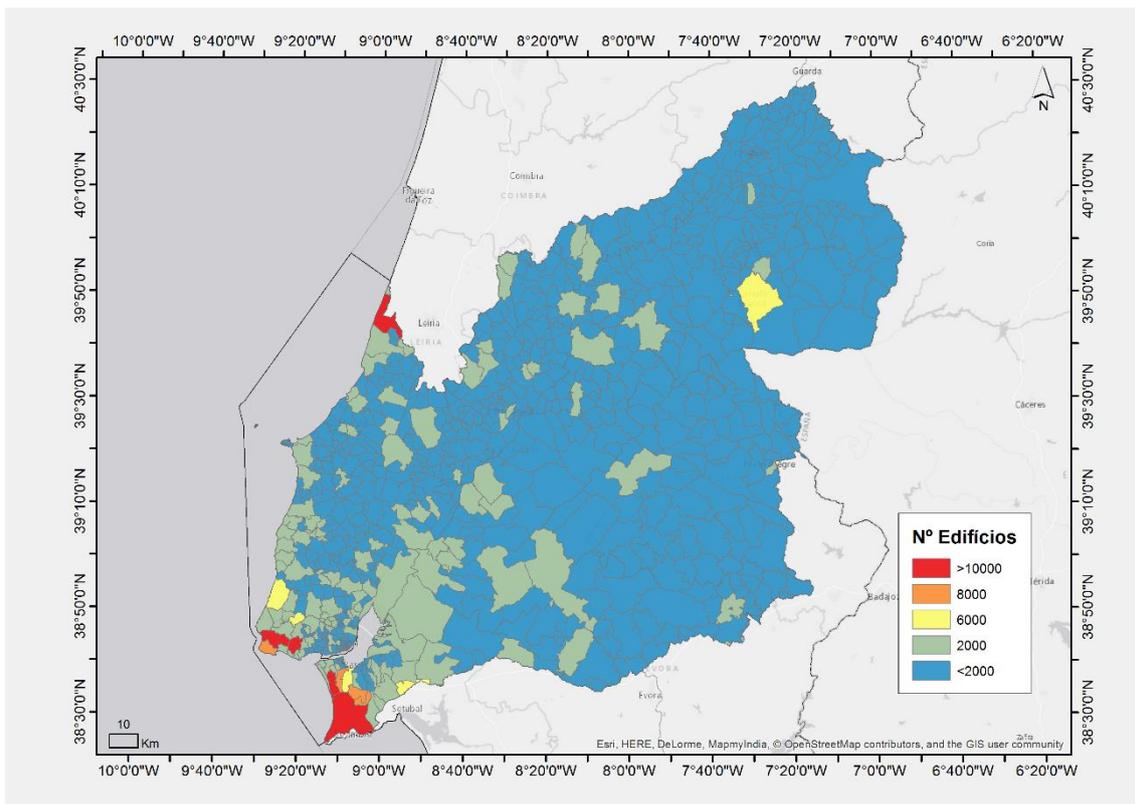


Figura 14. Distribuição espacial dos edifícios na RH5A, por freguesias, (adaptado de: INE, 2011)

Elementos potencialmente expostos

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

O número de instalações abrangidas pelo regime PCIP é de 166, Figura 15. Destas o setor mais representativo é o da indústria da transformação de matérias-primas para alimentação humana ou animal (42), seguido dos minérios (29), da produção e transformação de metais (20), dos aterros urbanos/industriais, (18) do setor químico (14), dos matadouros (12) e da instalação de tratamento de superfície de matérias, objetos ou produtos, que utilizem solventes orgânicos (10), entre outras (21).

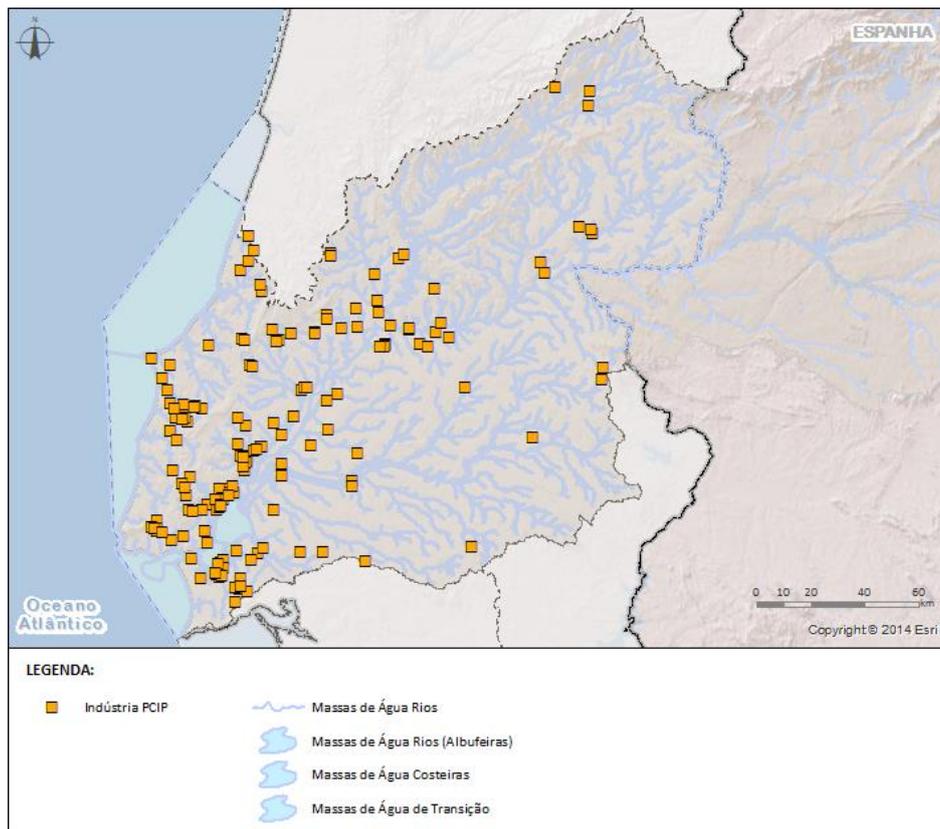


Figura 15. Instalações PCIP na RH5A (fonte: APA, 2016b)

Verifica-se que a generalidade das instalações PCIP se localiza na zona mais de jusante da Região Hidrográfica, concentrando-se na margem direita do rio Tejo, em particular na área abrangida pelas Ribeiras do Oeste, junto ao seu troço principal e respetivo estuário.

Instalações Seveso - instalações abrangidas pelo regime da prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas (instalações Seveso).

Na RH5A estão identificadas 50 instalações Seveso, com o índice de severidade 5 (máximo), que afetam 31 massas de água.

ETAR Urbanas

Foram identificadas na RH5A 493 ETAR, sendo que a maioria das **ETAR** urbanas existentes na RH5A tem tratamento secundário (79,4%), Figura 16. Refira-se que as ETAR urbanas apenas com tratamento primário correspondem a ETAR que servem populações inferiores a 2000 e.p., num total de 6% das existentes.

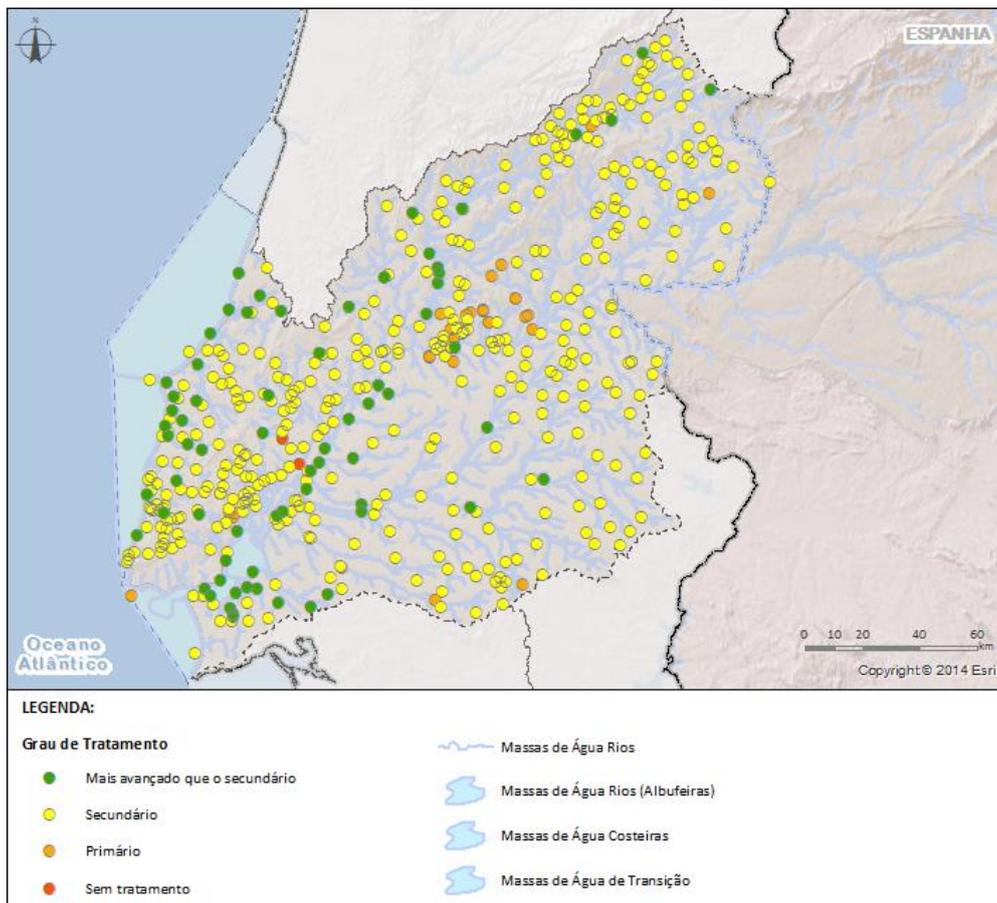


Figura 16. Localização ETAR urbanas RH5A (fonte: APA, 2016b).

Regadios Públicos

Na RH5A a área beneficiada por aproveitamentos hidroagrícolas é de 447,61 km², num total de 18. É ainda possível constatar que, para a maior parte dos aproveitamentos hidroagrícolas, as áreas beneficiadas não são elevadas, apontando os dados disponíveis para uma mediana de cerca de 4 km².

Na RH5A as áreas beneficiadas concentram-se no troço principal do rio Tejo e ao longo do rio Sorraia. Na parte superior da região hidrográfica as áreas beneficiadas têm também alguma expressão, Figura 17.

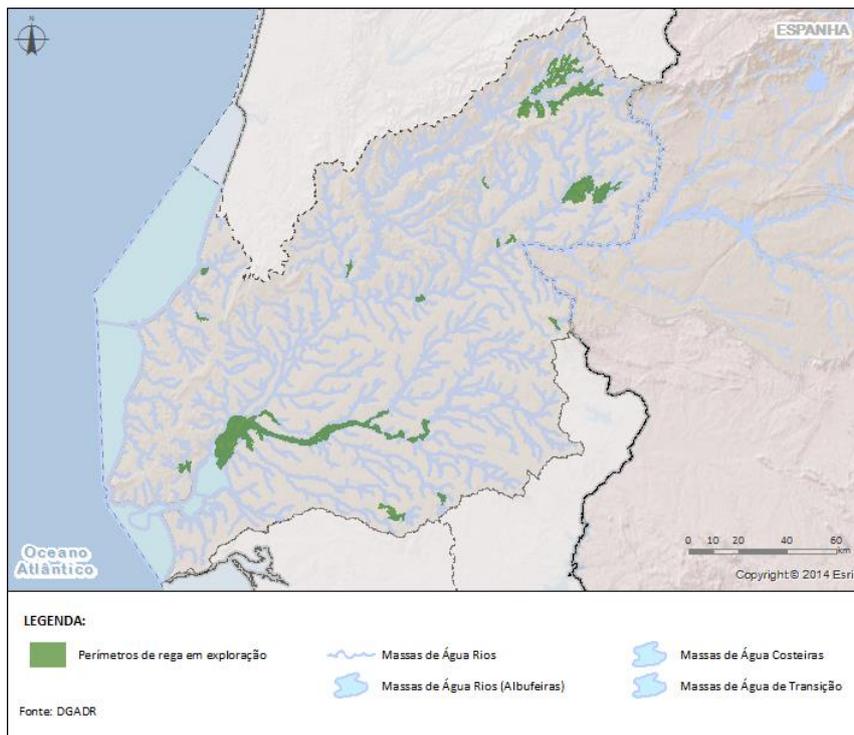


Figura 17. Localização dos regadios públicos existentes na RH5A (fonte: APA, 2016b).

Além da área regada pelos aproveitamentos hidroagrícolas, há ainda que considerar os regadios tradicionais responsáveis pela rega de uma área significativa, num total de 74,29 km², em particular em termos do número de beneficiários, e que em termos percentuais equivale a cerca de 16% da área beneficiada pelos grandes aproveitamentos hidroagrícolas.

Infraestruturas hidráulicas

Na RH5A existe um número elevado infraestruturas transversais, num total de 2 333 barragens e açudes, que não se distribuem de forma homogénea na região hidrográfica. A maior concentração de barragens e açudes existe na margem esquerda do rio Tejo, sendo particularmente reduzida na zona mais a jusante da margem direita do rio Tejo e nas Ribeiras do Oeste. Para o universo das barragens e açudes, a falta de informação relativamente às características das infraestruturas é elevada (cerca de 41%). Da totalidade das barragens e açudes para as quais existe informação, cerca de 2% são consideradas grandes barragens (com altura superior a 15m), Figura 18.

em Portugal continental, incluindo a RH5A. A análise então realizada determinou a seleção de 4 ARPSI, identificadas no Quadro 17 e apresentadas nas Figuras 19 a 22.

Quadro 17. Lista de ARPSI identificadas no 1.º ciclo (sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89) (fonte: APA, 2016a)

N.º	Código ARPSI	Designação	Curso Água	Coordenadas Iniciais		Coordenadas finais		Comprimento (km)
				X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	
33	PTTJSantarem	Abrantes/Santarém /Vila Franca Xira	Tejo	-903	-20736	-70261	-75487	114
41	PTTJLoures	Loures e parte de Odivelas	Trancão	-94721	-88368	-83217	-96336	18
36	PTTJTorres	Torres Vedras	Sizandro	-93337	-65786	-109362	-61686	27
27	PTTJTomar	Tomar	Nabão	-25382	-1140	-20835	-15536	21

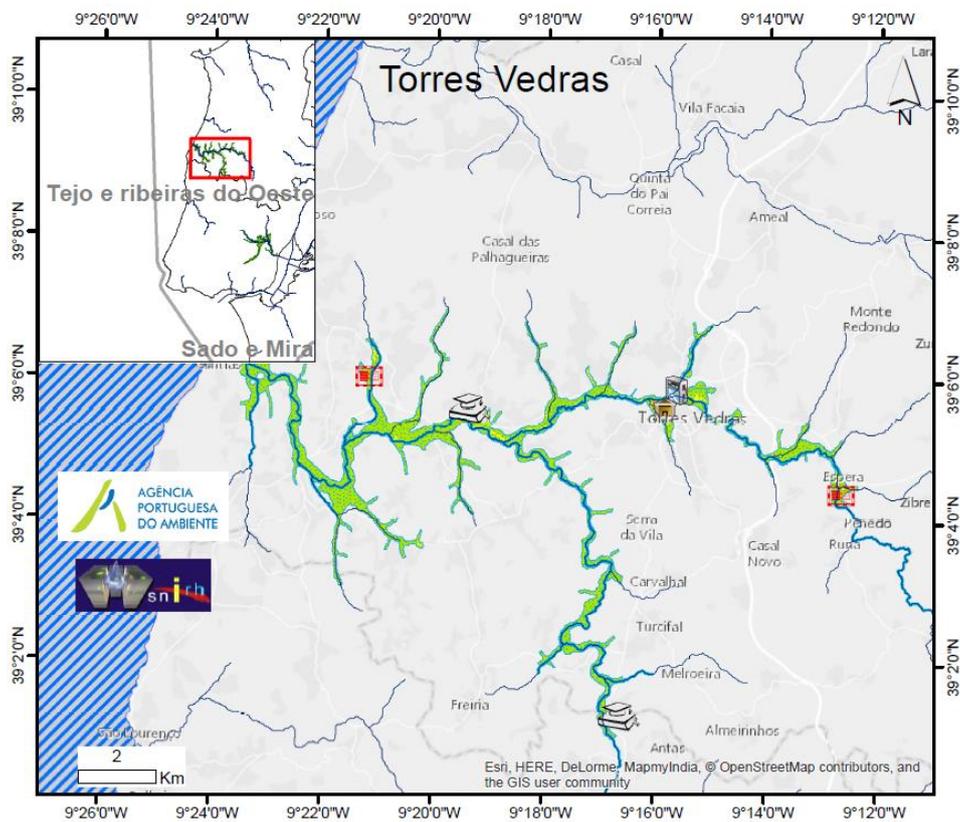


Figura 19. ARPSI de Torres Vedras identificada no 1.º ciclo (fonte: APA, 2016a)

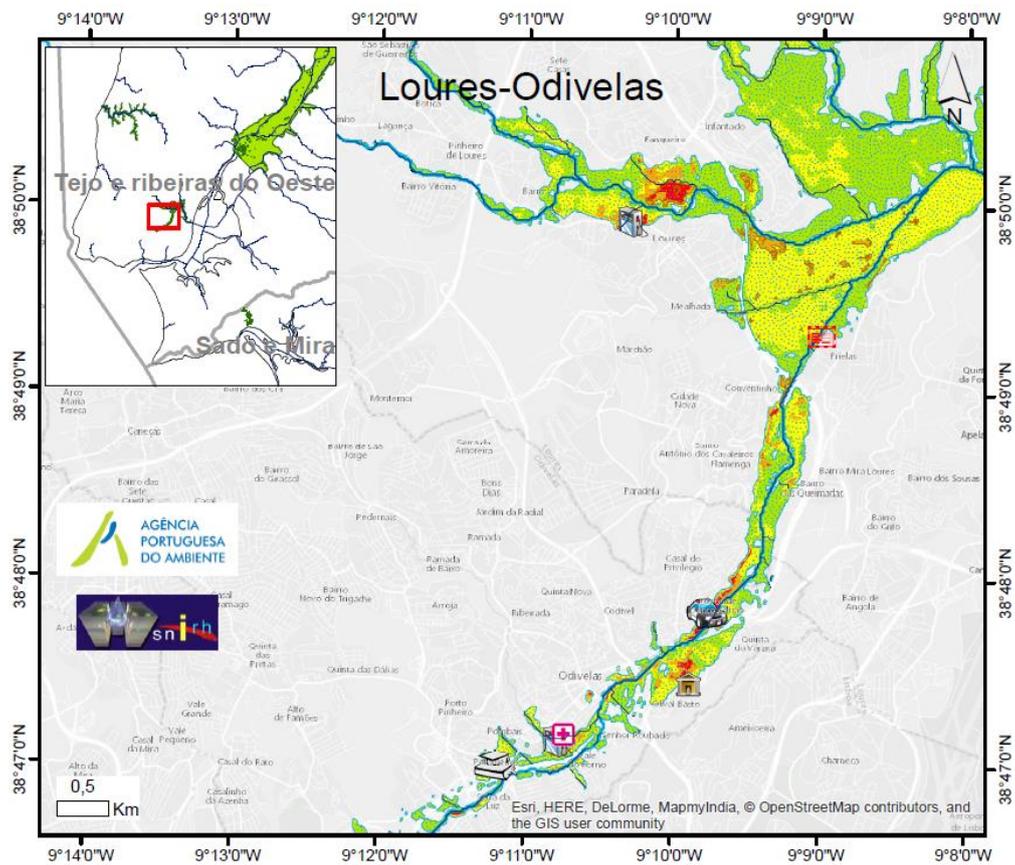


Figura 20. ARPSI de Loures e parte de Odivelas identificada no 1.º ciclo (fonte: APA, 2016a)

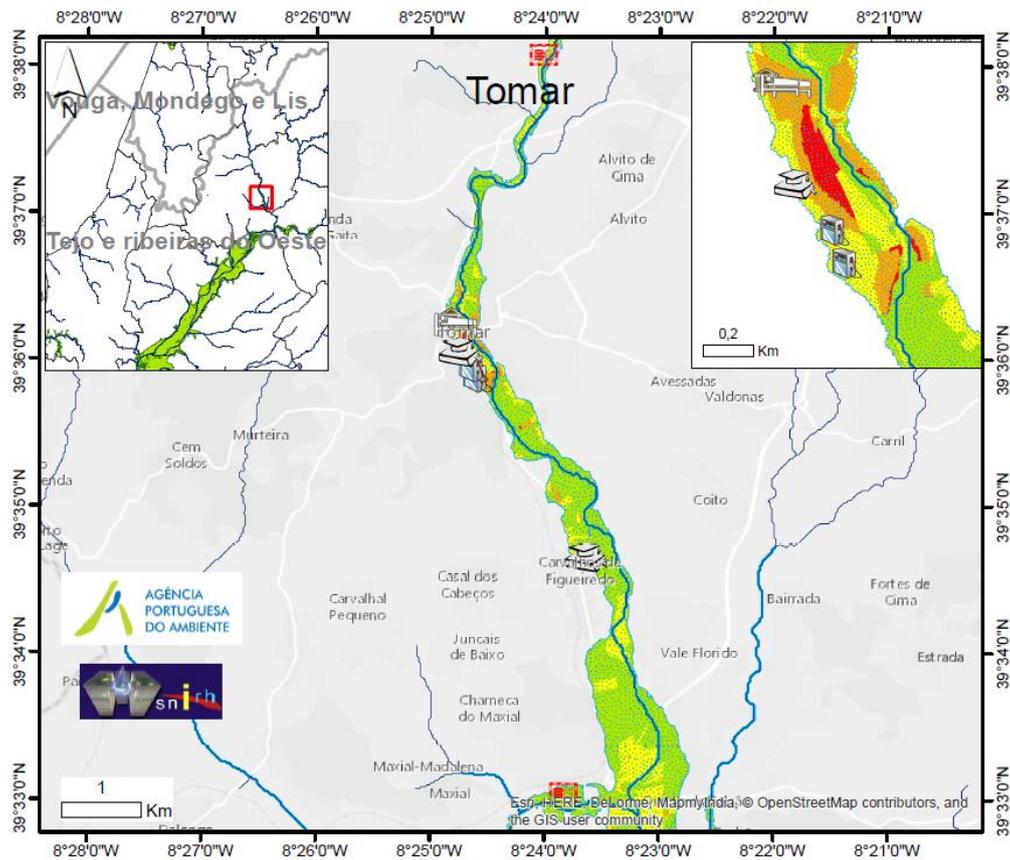


Figura 21. ARPSI de Tomar identificada no 1.º ciclo (fonte: APA, 2016a)

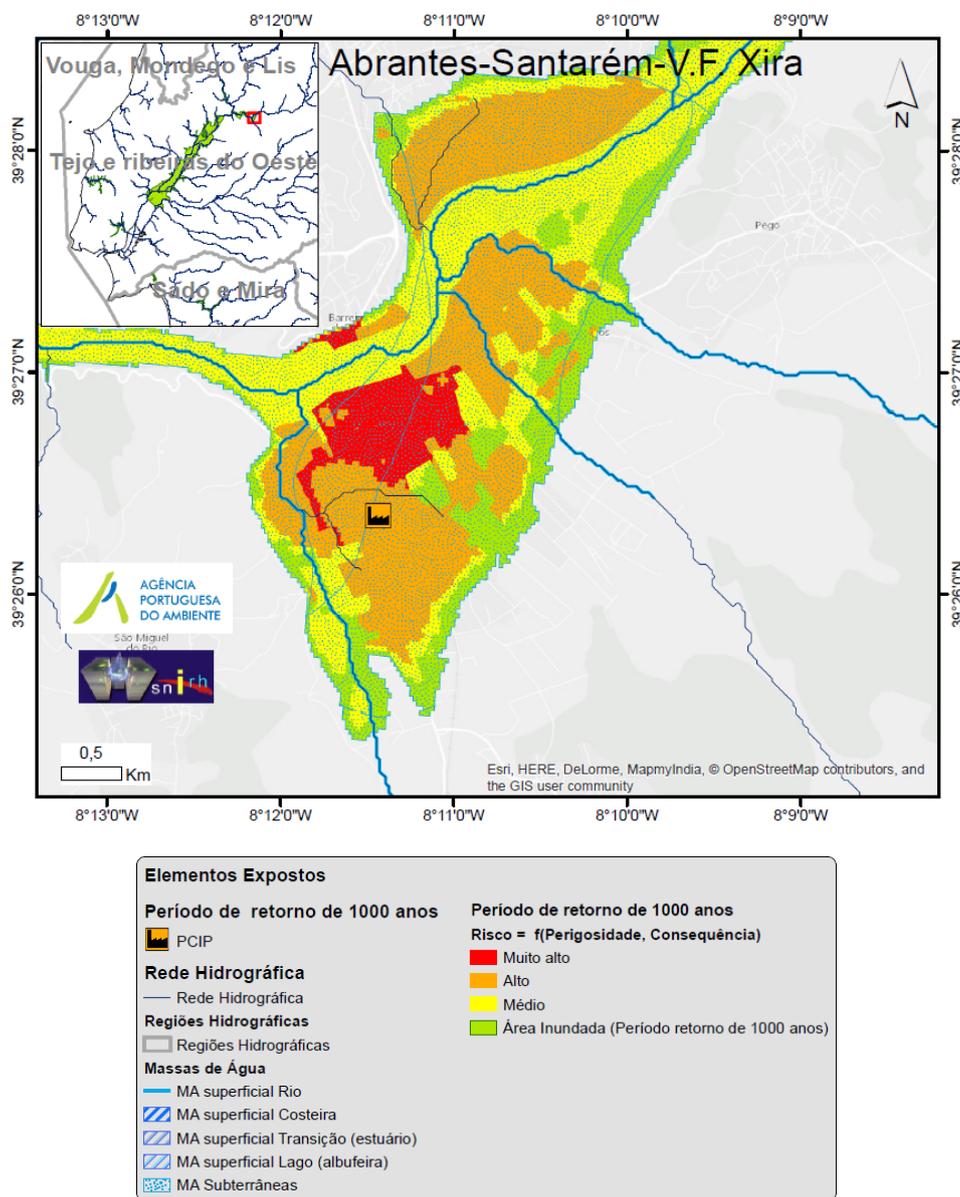


Figura 22. ARPSI de Abrantes, Santarém e Vila Franca de Xira identificada no 1.º ciclo (fonte: APA, 2016a)

Tendo em consideração que o ciclo de planeamento de seis anos se encontra, em 2018, ainda em curso (o PGRI da RH5A foi publicado em 2016), considerou-se adequado manter todas as ARPSI identificadas ao longo do 1.º ciclo e assim integra-las no conjunto de ARPSI a considerar no 2.º ciclo. Esta opção reflete o facto de se considerar que não é ainda possível determinar se as medidas preconizadas no PGRI da RH5A foram eficazes, quer no caso das que não estão ainda totalmente implementadas, quer ainda nas que já o foram mas não houve ainda tempo de se confirmar a sua eficácia.

Mais será de ter em conta que algumas das medidas preconizadas não se traduzem numa eliminação da possibilidade de ocorrência de inundações mas antes na redução do risco que lhes está associado, quer em termos de saúde e vidas humana quer em termos de bens materiais. De facto, uma das medidas importantes definidas no 1.º ciclo foi o reforço da monitorização de eventos de cheia, através do Sistema de Alerta e

Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos (SVARH), monitorização essa que se pressupõe essencial manter no futuro e que torna adequada a manutenção das respetivas ARPSI.

Ainda no contexto da reavaliação das ARPSI na RH5A, optou-se pela extensão das zonas Abrantes/Santarém/Vila Franca de Xira quer para montante quer para jusante da atual zona e sendo a zona de Torres Vedras estendida para montante, até Dois Portos. Todas as ARPSI serão reavaliadas e posteriormente aferidas mediante recolha de informação adicional e a modelação matemática dos troços respetivos.

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.

Para a RH5A foram reportados 139 eventos, através do formulário disponibilizado *online*, *Quadro 18*.

Quadro 18. Eventos reportados na RH5A

Data evento	Municípios mais afetados	Origem da cheia	Causa	Serviços afetados	Grau de impacto na população	Entidade
	Alenquer					CM Alenquer
06/01/2011	Alenquer e Azambuja	Pluvial	Forte precipitação, Subida do rio	Outros serviços públicos, Redes viárias	Alto	CM Alenquer
06/01/2011	Torres Vedras	Rutura de Infraestruturas	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Torres Vedras
06/01/2011	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Torres Vedras
06/01/2011	Torres Vedras	Fluvial	Deficiente drenagem	Redes viárias	Médio	CM Torres Vedras
06/01/2011	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação e Deficiente drenagem	Redes viárias	Baixo	CM Torres Vedras
01/02/2011	Alcochete	Fluvial	Forte precipitação, Descargas de barragens nacionais, Subida do rio	Redes viárias	Insignificante	
19/02/2011	Alenquer	Pluvial	Forte precipitação, Subida do rio	Outros serviços públicos, Redes viárias	Alto	CM Alenquer

Data evento	Municípios mais afetados	Origem da cheia	Causa	Serviços afetados	Grau de impacto na população	Entidade
19/02/2011	Alenquer e Azambuja	Pluvial	Forte precipitação, Subida do rio	Outros serviços públicos, Redes viárias	Alto	CM Alenquer
19/02/2011	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Alto	CM Torres Vedras
19/02/2011	Torres Vedras	Fluvial	Deficiente drenagem	Redes viárias	Alto	CM Torres Vedras
19/02/2011	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Alto	CM Torres Vedras
18/04/2011	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem		Insignificante	CM Odivelas
29/04/2011	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Escolas	Insignificante	CM Odivelas
29/04/2011	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Insignificante	CM Odivelas
18/05/2011	Arraiolos	Rutura de Infraestruturas	Forte precipitação			CIMAC
18/05/2011	Évora e Montemor-o-Novo ¹¹	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Alto	CIMAC
28/05/2011	Odivelas	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Baixo	CM Odivelas
28/05/2011	Odivelas	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem		Baixo	CM Odivelas
05/06/2011	Montemor-o-Novo e Arraiolos	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CIMAC
01/09/2011	Arraiolos	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CIMAC
01/09/2011	Estremoz	Outro	Forte precipitação, Deficiente drenagem		Baixo	CIMAC
07/09/2011	Montemor-o-Novo	Pluvial e Incerteza sobre a origem da cheia	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CIMAC
16/09/2011	Arraiolos	Incerteza sobre a origem da cheia	Forte precipitação		Desconhecido	CIMAC
26/10/2011	Torres Vedras	Fluvial	Deficiente drenagem	Redes viárias	Baixo	CM Torres Vedras
27/10/2011	Montemor-o-Novo	Pluvial e Incerteza sobre a origem da cheia	Deficiente drenagem		Baixo	CIMAC
13/11/2011	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	Escolas	Baixo	CM Torres Vedras
13/11/2011	Torres Vedras	Fluvial	Deficiente drenagem	Redes viárias	Alto	CM Torres Vedras
13/11/2011	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Alto	CM Torres Vedras

¹¹ Municípios localizados em mais do que uma Região Hidrográfica

Data evento	Municípios mais afetados	Origem da cheia	Causa	Serviços afetados	Grau de impacto na população	Entidade
14/11/2011	Montemor-o-Novo e Borba ¹¹	Pluvial	Forte precipitação	Comércio e Serviços	Médio	CIMAC
17/11/2011	Estremoz	A18 - Incerteza sobre a origem da cheia	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CIMAC
22/11/2011	Cascais	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Setor privado	Baixo	ARH Tejo
19/05/2012	Odivelas	Pluvial	Deficiente drenagem	Redes viárias	Insignificante	CM Odivelas
18/10/2012	Torres Vedras	Fluvial	Deficiente drenagem	Redes viárias	Baixo	CM Torres Vedras
04/11/2012	Évora, Estremoz, Vila Viçosa e Borba ¹¹	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	Hospitais, Outros serviços públicos	Alto	CIMAC
17/11/2012	Estremoz, Évora, Montemor, Vila Viçosa, Borba e Arraiolos ¹¹	Fluvial, Rutura de Infraestruturas e Incerteza sobre a origem da cheia	Forte precipitação	Outros serviços públicos, Redes viárias	Alto	CIMAC
17/11/2012	Évora, Estremoz, Vila Viçosa e Alandroal ¹¹	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Alto	CIMAC
06/12/2012	Setúbal	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Outros serviços públicos, Redes viárias	Baixo	CM Setúbal
10/12/2012	Alcobaça	Costeira	Forte agitação marítima		Baixo	Sem Informação
11/01/2013	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Alto	CM Caldas da Rainha
23/01/2013	Alcobaça (benedita)	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem, Subida do rio	Escolas, Redes viárias	Alto	CM Alcobaça
06/02/2013	Montemor-o-Novo	Incerteza sobre a origem da cheia	Forte precipitação			CIMAC
14/02/2013	Caldas da Rainha	Pluvial e Costeira	Forte precipitação, Subida do rio	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
03/03/2013	Montemor-o-Novo	Pluvial	Forte precipitação			CIMAC
27/03/2013	Montemor-o-Novo	Incerteza sobre a origem da cheia	Forte precipitação	Redes viárias	Alto	CIMAC
31/03/2013	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
31/03/2013	Constância, Vila Nova da Barquinha, Golegã, Chamusca, Alpiarça, Santarém, Torres Novas, Cartaxo, Benavente, Coruche e Almeirim	Fluvial	Forte precipitação, Descargas de barragens nacionais, Descargas de barragens de Espanha, Subida do rio	Redes viárias	Desconhecido	Particular

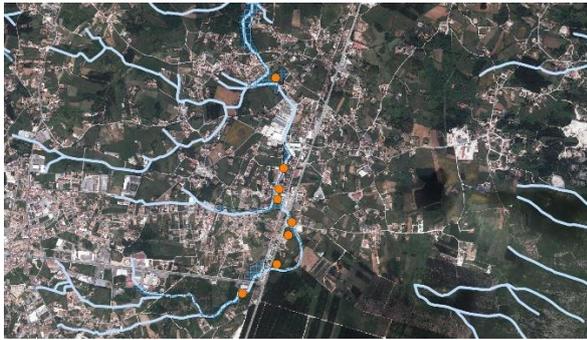
Data evento	Municípios mais afetados	Origem da cheia	Causa	Serviços afetados	Grau de impacto na população	Entidade
	Alenquer e Azambuja					CM Alenquer
31/03/2013	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CM Torres Vedras
31/03/2013	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CM Torres Vedras
31/03/2013	Torres vedras	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CM Torres Vedras
02/04/2013	Reguengos de Monsaraz e Mora 11			Redes viárias	Baixo	CIMAC
07/04/2013	Mora	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CIMAC
27/09/2013	Estremoz	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Alto	CIMAC
28/09/2013	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas
19/10/2013	Évora, Alandroal, Vila Viçosa e Borba 11	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CIMAC
23/10/2013	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas
24/10/2013	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas
02/01/2014	Caldas da Rainha	Pluvial e Costeira	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas Rainha
04/01/2014	Estremoz e Vila Viçosa 11	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CIMAC
07/01/2014	Odivelas	Pluvial		Redes viárias	Insignificante	CM Odivelas
14/01/2014	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Escolas, Redes viárias	Alto	CM Caldas da Rainha
17/01/2014	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas
19/01/2014	Odivelas	Pluvial	Entupimento da rede de drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas
08/02/2014	Montemor-o-Novo e Borba		Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CIMAC
11/02/2014	São Martinho do Porto	Fluvial	Forte precipitação, Subida do rio	Redes viárias	Médio	CM Alcobaça
11/02/2014	Alcobaça	Fluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem, Subida do rio	Redes viárias	Médio	CM Alcobaça
11/02/2014	Alcobaça	Fluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem, Subida do rio	Redes viárias, Outros Serviços públicos	Muito Alto	CM Alcobaça
11/02/2014	Alcobaça	Fluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem, Subida do rio	Redes viárias	Muito Alto	CM Alcobaça
11/02/2014	Alcobaça	Fluvial	Forte precipitação, Deficiente	Redes viárias	Médio	CM Alcobaça

Data evento	Municípios mais afetados	Origem da cheia	Causa	Serviços afetados	Grau de impacto na população	Entidade
			drenagem, Subida do rio			
11/02/2014	Peniche	Pluvial e Outro	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Baixo	Sem Informação
11/02/2014	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CM Torres Vedras
11/02/2014	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CM Torres Vedras
11/02/2014	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CM Torres Vedras
11/02/2014	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CM Torres Vedras
20/03/2014	Caldas da Rainha	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação, Subida do rio	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
30/03/2014	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
03/05/2014	Montemor-o-Novo	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Alto	CIMAC
18/09/2014	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
22/09/2014	Borba, Reguengos de Monsaraz e Arraiolos ¹¹		Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CIMAC
22/09/2014	Caldas da Rainha	Pluvial e Costeira	Forte precipitação, subida do mar	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
24/09/2014	Lourinhã	Fluvial	Forte precipitação	Escolas, Outros serviços públicos, Redes viárias	Alto	Sem Informação
24/09/2014	Vimeiro					ARH-Tejo
26/09/2014	Évora, Vila Viçosa, Reguengos e Arraiolos ¹¹		Forte precipitação	Redes viárias	Desconhecido	CIMAC
27/09/2014	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
13/10/2014	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Outros serviços públicos	Desconhecido	CM Odivelas
13/10/2014	Vila Viçosa, Borba e Arraiolos ¹¹	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CIMAC
19/11/2014	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas
19/11/2014	Seixal	Pluvial e Rutura de Infraestruturas	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Médio	CM Seixal
26/11/2014	Odivelas	Pluvial	Deficiente drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas
27/11/2014	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Insignificante	CM Odivelas
27/11/2014	Setúbal	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Médio	CM Setúbal
28/11/2014	Odivelas	Pluvial	Deficiente drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas

Data evento	Municípios mais afetados	Origem da cheia	Causa	Serviços afetados	Grau de impacto na população	Entidade
17/01/2015	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas
18/01/2015	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas
12/10/2015	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
24/10/2015	Montemor-o-Novo	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Alto	CIMAC
27/10/2015	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Escolas	Alto	CM Caldas da Rainha
01/11/2015	Montemor-o-Novo	Fluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CIMAC
22/12/2015	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas
08/01/2016	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Alto	CM Caldas da Rainha
21/03/2016	Odivelas	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas
19/04/2016	Borba		Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CIMAC
08/05/2016	Alcobaça	Costeira	Marés vivas	Redes viárias	Alto	CM Alcobaça
11/05/2016	Montemor-o-Novo	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	Outros serviços públicos	Médio	CIMAC
13/09/2016	Caldas da Rainha		Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
25/10/2016	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
20/11/2016	Montemor-o-Novo e Reguengos de Monsaraz ¹¹	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Insignificante	CIMAC
03/12/2016	Caldas da Rainha	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
14/12/2016	Borba	Pluvial		Redes viárias	Baixo	CIMAC
09/02/2017	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
13/02/2017	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Escolas	Médio	CM Caldas da Rainha
17/10/2017	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
03/11/2017	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
03/11/2017	Odivelas	Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	Redes viárias	Desconhecido	CM Odivelas
01/01/2018	Cadaval	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias,	Médio	CM Cadaval
01/01/2018	Cadaval	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação, Subida do rio	Redes viárias	Médio	CM Cadaval
28/02/2018	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
02/03/2018	Caldas da Rainha	Pluvial e Costeira	Forte precipitação, subida mar	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha

Data evento	Municípios mais afetados	Origem da cheia	Causa	Serviços afetados	Grau de impacto na população	Entidade
03/03/2018	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
09/03/2018	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
09/03/2018	Mafra	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	Sem Informação
14/03/2018	Caldas da Rainha	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação, Subida do rio	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
08/04/2018	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Médio	CM Caldas da Rainha
10/04/2018	Alcobaça	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem, Subida do rio	Redes viárias	Médio	CM Alcobaça
	Arruda dos Vinhos	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CM Arruda dos Vinhos
	Amadora					CM Amadora
23/02/2011	Alenquer	Fluvial				ARH Tejo
	Amadora					CM Amadora
	Arruda dos Vinhos	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	Redes viárias	Baixo	CM Arruda dos Vinhos
	Alenquer e Vila Franca de Xira					CM Alenquer
	Belmonte, Covilhã, Fundão, Penamacor, Pampilhosa da Serra	Fluvial				ARH Tejo
12/02/2014	Samora Correia	Fluvial				ARH Tejo
03/12/2016	Benavente	Fluvial				ARH Tejo
26/04/2014	Cascais	Fluvial				ARH Tejo
10/02/2014	Coruche	Fluvial				ARH Tejo
	Oeiras e Sintra	Fluvial				ARH Tejo
01/04/2013	Ourém	Fluvial				ARH Tejo
26/11/2014	Sintra	Fluvial				ARH Tejo

Alguns dos eventos foram também documentadas com fotografias das quais se incluem na Figura 23 as mais representativas.



Evento 23/01/2013 em Benedita, Alcobaça



Evento 29/03/2013 em Peniche



Evento 11/02/2014 em Amieira, Alcobaça



Evento 11/02/2014 em Baça, Alcobaça

Figura 23. Exemplo de algumas imagens enviadas pelas entidades que preencheram o formulário

3.4. Aplicação dos critérios definidos para a seleção de eventos

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 e resumidamente apresentada no Quadro 19, considerando os efeitos adversos sobre a população (mortos, desalojados), nas atividades económicas, no património, bem como os prejuízos associados.

Quadro 19. Critérios aplicados aos eventos reportados

Impacto na População (A)	Escala	Número de pessoas afetadas (B)	Escala
Elevado	4	50 a 100	4
Impacto nas Atividades Económicas (C)	Escala	Prejuízos (D)	Escala
Elevado	3	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 de origem costeira.

Da aplicação das metodologias definidas para seleção dos eventos de origem fluvial, pluvial e costeira resultou na escolha de **35** eventos de inundação na RH5A, Quadro 20.

Quadro 20. Eventos selecionadas na RH5A

Data evento	Municípios mais afetados	Origem da cheia	Causa	Entidade
	Alenquer			CM Alenquer
	Alenquer e Azambuja			CM Alenquer
	Alenquer e Vila Franca de Xira			CM Alenquer
06/01/2011	Alenquer e Azambuja	Pluvial	Forte precipitação, Subida do rio	CM Alenquer
06/01/2011	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	CM Torres Vedras
19/02/2011	Alenquer	Pluvial	Forte precipitação, Subida do rio	CM Alenquer
19/02/2011	Alenquer e Azambuja	Pluvial	Forte precipitação, Subida do rio	CM Alenquer
19/02/2011	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem	CM Torres Vedras
18/05/2011	Arraiolos	Rutura de Infraestruturas	Forte precipitação	CIMAC
18/05/2011	Évora e Montemor-o-Novo ¹¹	Pluvial	Forte precipitação	CIMAC
13/11/2011	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	CM Torres Vedras
04/11/2012	Évora, Estremoz, Vila Viçosa e Borba ¹¹	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	CIMAC
17/11/2012	Estremoz, Évora, Montemor, Vila Viçosa, Borba e Arraiolos ¹¹	Fluvial, Rutura de Infraestruturas e Incerteza sobre a origem da cheia	Forte precipitação	CIMAC
17/11/2012	Évora, Estremoz, Vila Viçosa e Alandroal ¹¹	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação	CIMAC
11/01/2013	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	CM Caldas da Rainha
23/01/2013	Alcobaça (benedita)	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem, Subida do rio	CM Alcobaça
27/03/2013	Montemor-o-Novo	Incerteza sobre a origem da cheia	Forte precipitação	CIMAC
31/03/2013	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	CM Torres Vedras
27/09/2013	Estremoz	Pluvial	Forte precipitação	CIMAC
14/01/2014	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	CM Caldas da Rainha
11/02/2014	São Martinho do Porto	Fluvial	Forte precipitação, Subida do rio	CM Alcobaça
11/02/2014	Torres Vedras	Fluvial	Forte precipitação	CM Torres Vedras
03/05/2014	Montemor-o-Novo	Pluvial	Forte precipitação	CIMAC
24/09/2014	Lourinhã	Fluvial	Forte precipitação	
24/09/2014	Vimeiro			
19/11/2014	Seixal	Pluvial e Rutura de Infraestruturas	Forte precipitação, Deficiente drenagem	CM Seixal
24/10/2015	Montemor-o-Novo	Fluvial	Forte precipitação	CIMAC
27/10/2015	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	CM Caldas da Rainha
08/01/2016	Caldas da Rainha	Pluvial	Forte precipitação	CM Caldas da Rainha
08/05/2016	Alcobaça	Costeira	Marés vivas	CM Alcobaça

Data evento	Municípios mais afetados	Origem da cheia	Causa	Entidade
01/01/2018	Cadaval	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação, Subida do rio	CM Cadaval
10/04/2018	Alcobaça	Fluvial e Pluvial	Forte precipitação, Deficiente drenagem, Subida do rio	CM Alcobaça
	Dois Portos			ARH Tejo
12/02/2014	Samora Correia			ARH Tejo
10/02/2014	Coruche	Fluvial		ARH Tejo

3.5. Influência das alterações climáticas sobre o risco de inundações

No contexto da RH5A 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 24.

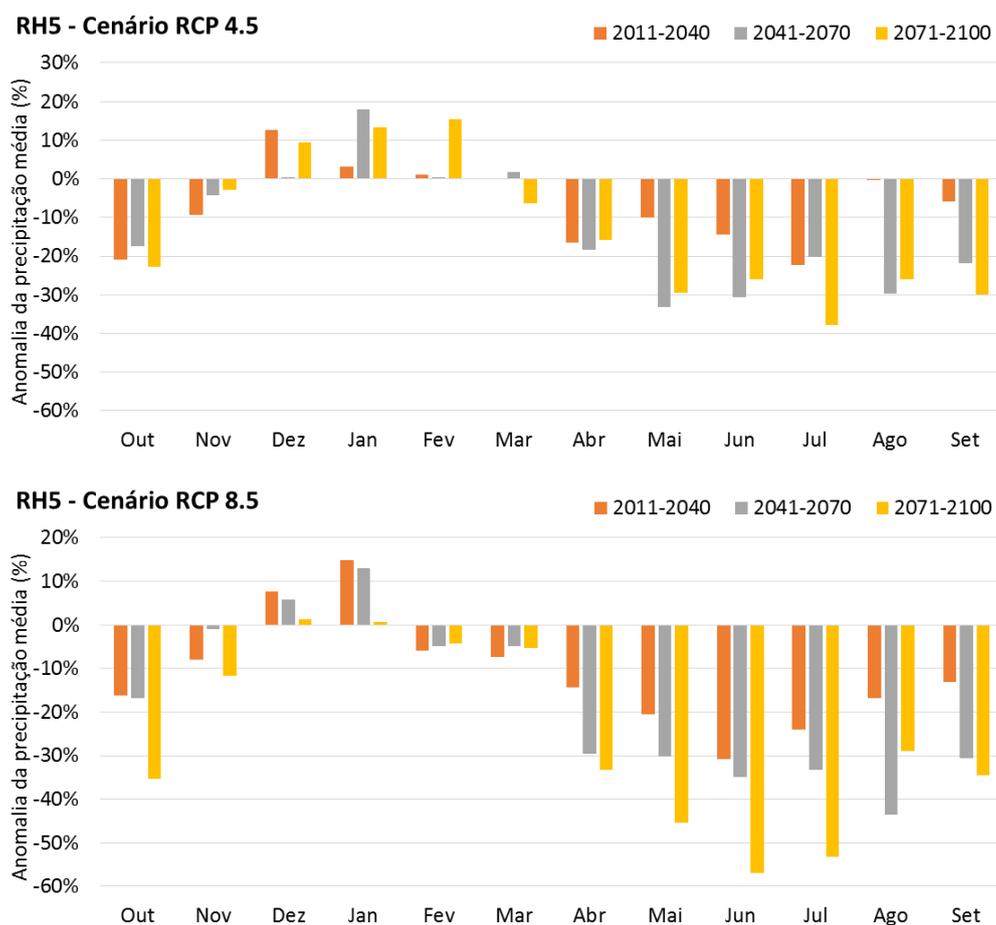


Figura 24. Anomalia das precipitações médias mensais na RH5A (%), cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, para o conjunto de modelos climáticos - ensemble (adaptado de: Portal do Clima)

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 25 a 28 o número de dias por ano com precipitação superior a 20 mm tenderá a manter-se nos cenários RCP4.5 e RCP 8.5 na região transfronteiriça (representada pela região da Beira Baixa) e a aumentar em direção à foz (representada pela Área metropolitana de Lisboa) em ambos os cenários. Se tivermos em conta as diferentes estações do ano, as que apresentam variações mais significativas, são o inverno e o outono, onde em toda a RH5A, tenderá a verificar-se um aumento em ambos os cenários.

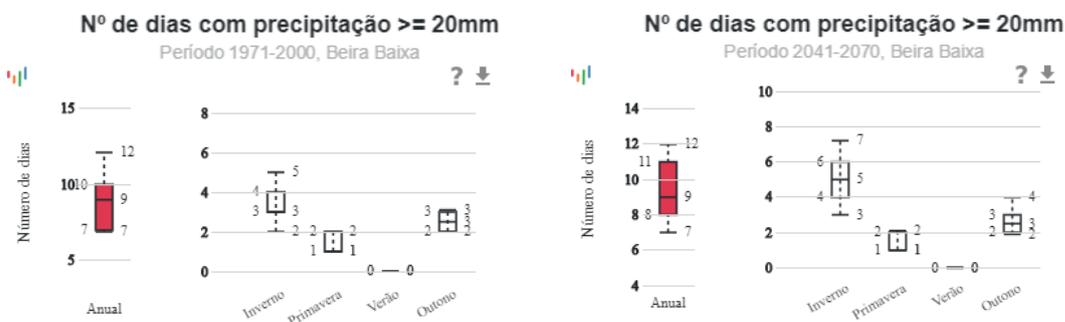


Figura 25. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a região da Beira Baixa, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP4.5 e período 2041-2070 (fonte: Portal do Clima)

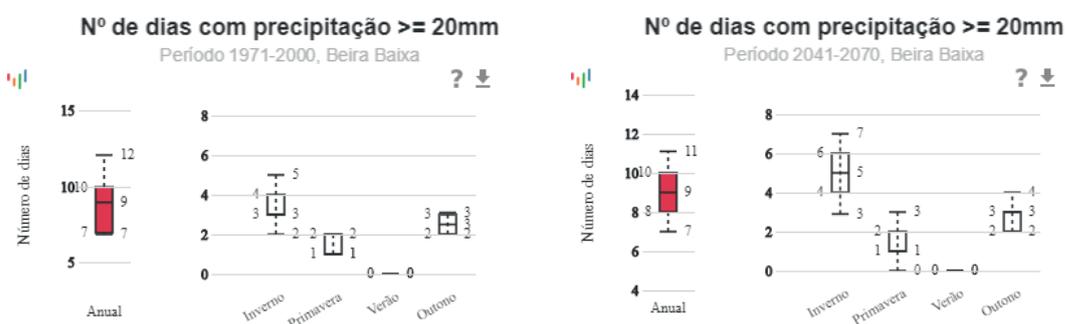


Figura 26. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a região da Beira Baixa, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP8.5 e período 2041-2070 (fonte: Portal do Clima)

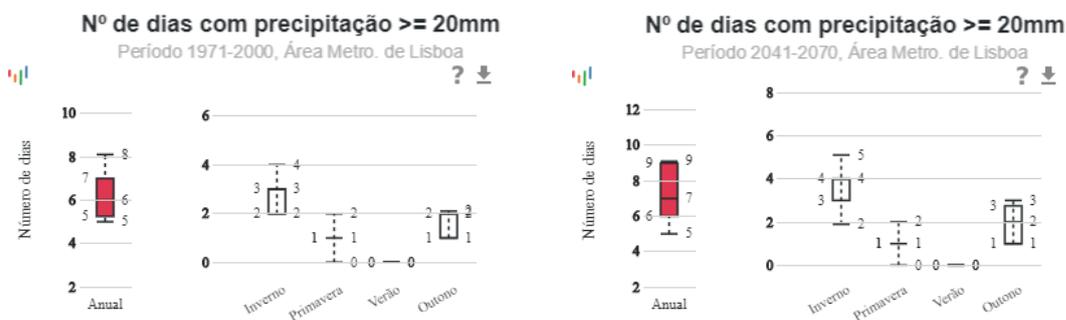


Figura 27. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a Área Metropolitana de Lisboa, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP4.5 e período 2041-2070 (fonte: Portal do Clima)

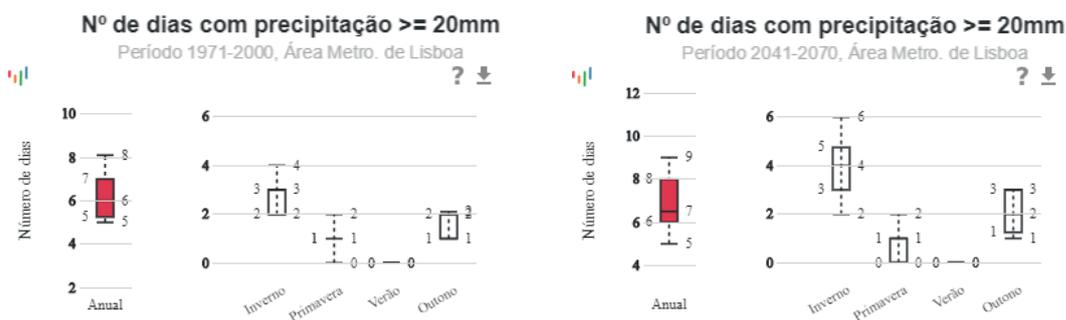


Figura 28. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a Área Metropolitana de Lisboa, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP8.5 e período 2041-2070 (fonte: Portal do Clima)

Na região do Oeste, Figura 29 verifica-se um aumento expressivo do número de dias por ano com precipitação superior a 20 mm tenderá a aumentar nos cenários RCP4.5 e RCP8.5. O inverno é a estação do ano onde a variação entre o período de referência simulado e o período futuro é mais pronunciada, com um aumento significativo do número de dias com precipitação superior a 20 mm em ambos os cenários.

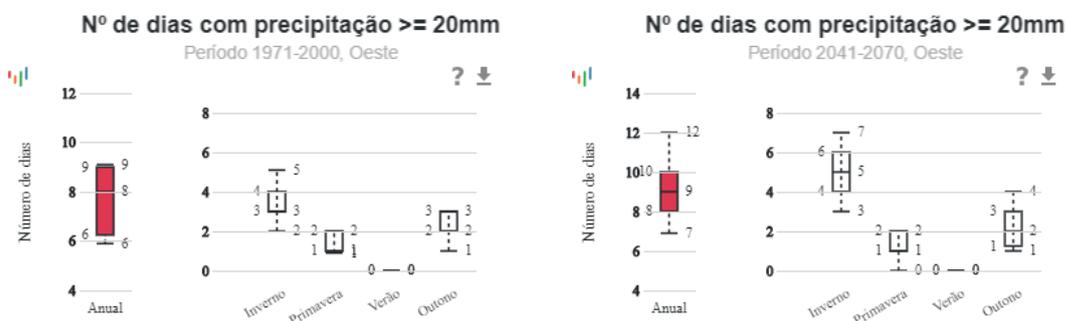


Figura 29. Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm – normais climatológicas para a região do Oeste, para o período de referência 1971-2000 simulado e simulação do cenário RCP4.5 e período 2041-2070 (Fonte: Portal do Clima)

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.

No entanto não se considerou, nesta fase, necessário identificar mais ARPSI associadas aos efeitos das alterações climáticas, mas esta avaliação será relevante no âmbito da elaboração das cartas das zonas inundáveis e dos riscos de inundações.

3.6. 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, RH5A, à identificação das **Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI)** identificadas no Quadro 21 e na Figura 30.

Quadro 21. Lista de ARPSI propostas para a RH5A

Designação	1.º Ciclo	Transfronteiriça	Origem		Número
			Costeira	Pluvial/Fluvial	
Abrantes, Santarém, Vila Franca de Xira	X			X	33
Alcobaça				X	28
Alcobaça (Benedita)				X	30
Alenquer				X	35
Areia Branca			X		I
Caldas da Rainha				X	31
Coruche				X	38
Cova do Vapor – Fonte da Telha			X		J
Dois Portos				X	37
Estremoz				X	40

Évora				X	42
Loures e Odivelas	X				41
Lourinhã				X	32
Montemor-o-Novo					43
Samora Correia				X	39
São Martinho do Porto				X	29
São Martinho do Porto			X		H
Seixal				X	44
Tomar	X				27
Vimeiro				X	34
Torres Vedras	X			x	36

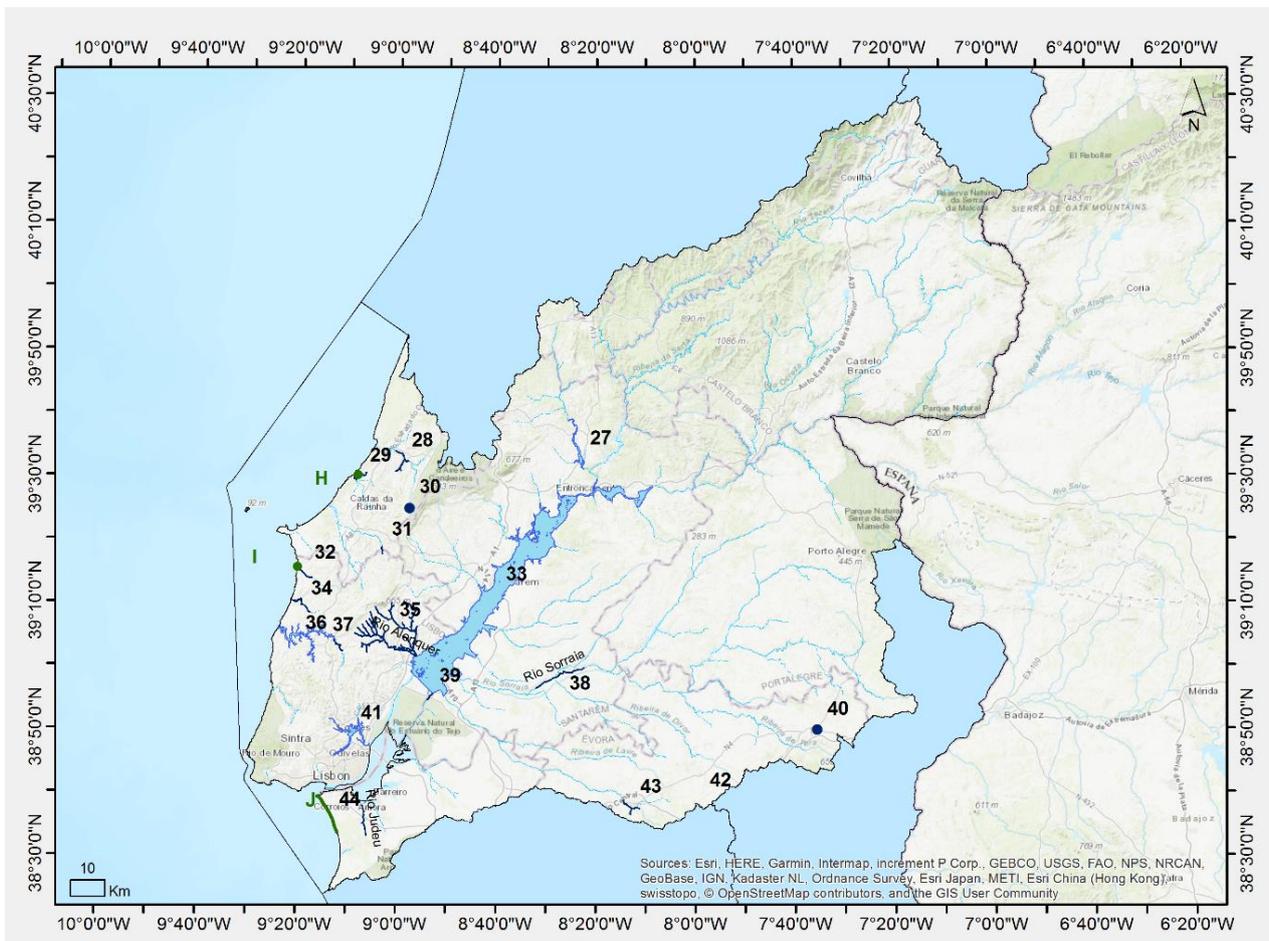


Figura 30. Proposta de ARPSI para a RH5A

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 31.

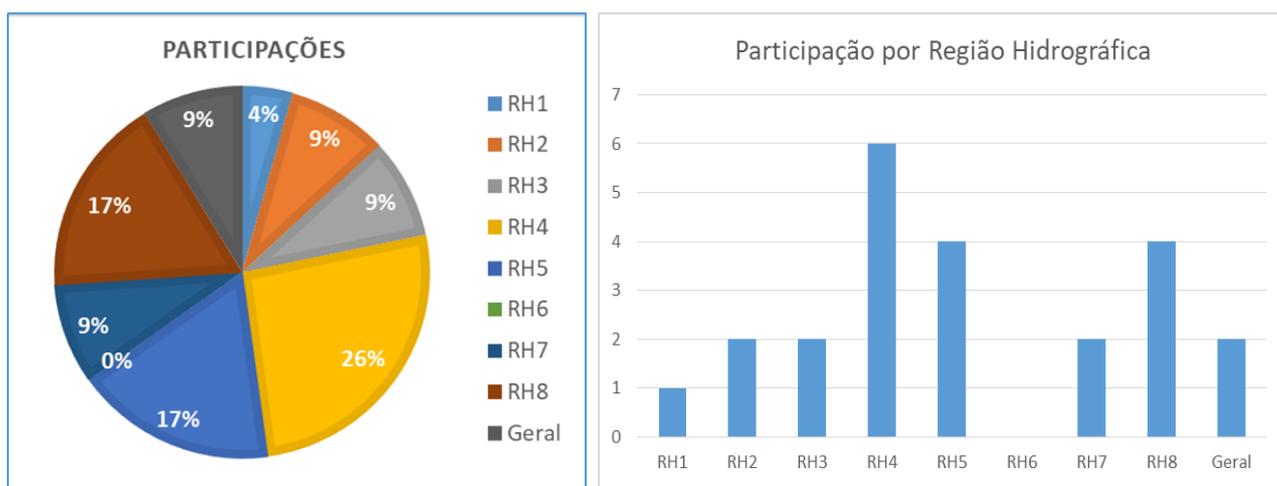


Figura 31. Participações públicas por Região Hidrográfica

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 de origem pluvial/fluvial inicialmente propostas, tendo sido retiradas as ARPSI de Montemor-o-Novo, Estremoz, Évora, de origem pluvial/fluvial e São Martinho do Porto, 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 Tejo e das Ribiras do Oeste (RH5) houve alterações resultantes da consulta pública e da reavaliação das opções tomadas no 1º ciclo, Quadro 22. As ARPSI apresentadas no Relatório APRI – RH5A designadas por: Torres Vedras e Dois Portos correspondem a uma única ARPSI designada agora por Torres Vedras (Dois Portos); Abrantes, Santarém, Vila Franca de Xira e Samora Correia correspondem a uma única ARPSI designada agora por Abrantes (Estuário do Tejo). Foram, ainda, removidas três ARPSI de origem fluvial/pluvial, identificadas como “Estremoz”, “Évora” e “Montemor-o-Novo”, face à informação enviada. “São Martinho do Porto” de origem pluvial foi retirada por não cumprir o critério de seleção de ARPSI (Quadro 22 e Figura 32).

Quadro 22. Lista de ARPSI para a RH5A

Designação	1.º Ciclo	Participa	Transfronteiriça	Origem		Número
				Costeira	Pluvial/Fluvial	
Abrantes (Estuário do Tejo)	X				X	40
Alcobaça					X	34
Alcobaça (Benedita)					X	36
Alenquer					X	43
Areia Branca				X		38
Caldas da Rainha					X	37
Coruche					X	44
Cova do Vapor – Fonte da Telha				X		46
Estremoz		Retirada			X	
Évora		Retirada			X	
Montemor-o-Novo		Retirada			X	
Loures e Odivelas	X					45
Lourinhã					X	39
São Martinho do Porto		Retirada			X	
São Martinho do Porto						35
Seixal					X	47
Tomar	X					33
Vimeiro					X	41
Torres Vedras (Dois Portos)	X				x	42

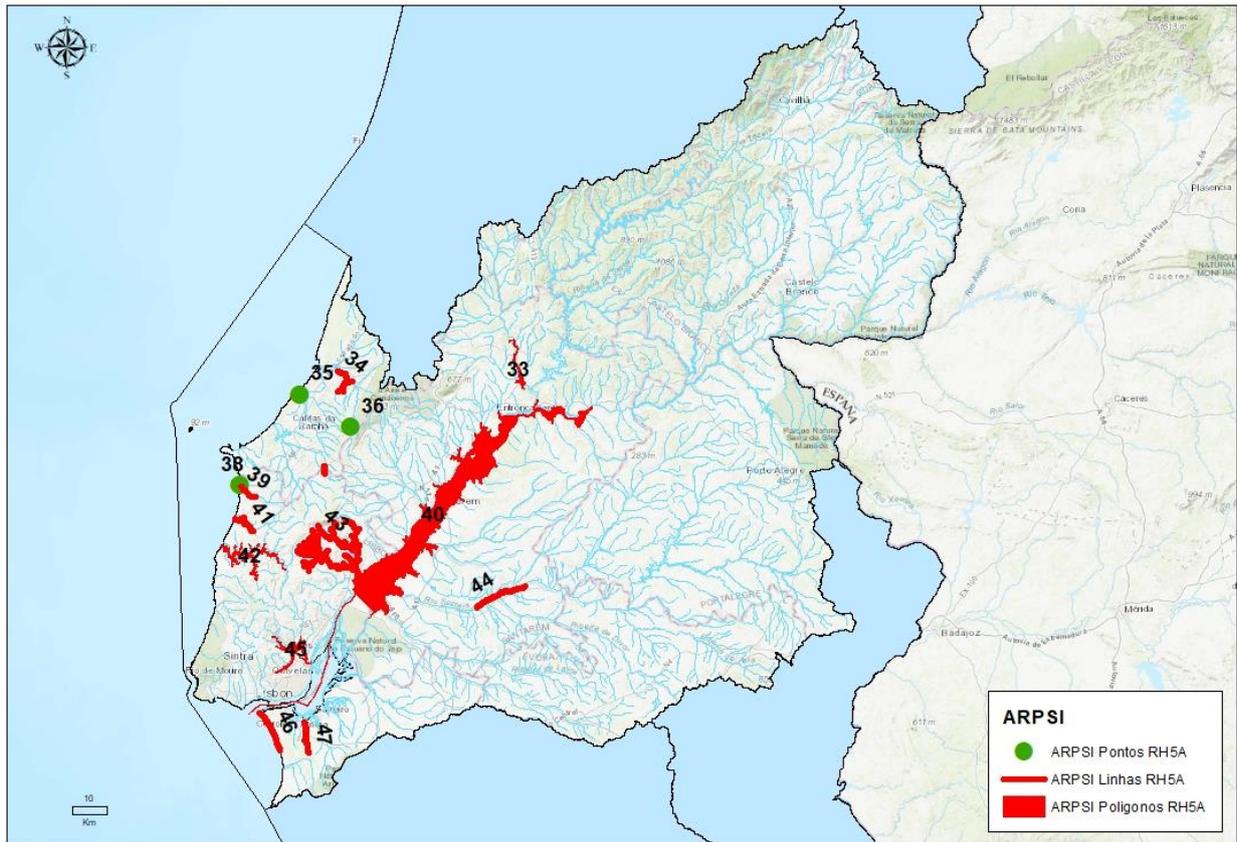


Figura 32 – Localização das ARPSI para a RH5A.

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 dos Riscos de Inundação da Região Hidrográfica 5A do Tejo e Ribeiras do Oeste. Disponível em:
https://www.apambiente.pt/_zdata/Politicass/Agua/PlaneamentoeGestao/PGRI/2016-2021/PGRI_RH5A.pdf
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2016b). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste RH5A. Parte 2 – Caracterização e diagnóstico. Disponível em:
https://www.apambiente.pt/_zdata/Politicass/Agua/PlaneamentoeGestao/PGRH/2016-2021/PTRH1/PGRH1_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
- 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/
- 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/

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/

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:

Plano de Gestão dos Riscos de Inundações 2022/2027 - 1ª Fase

<http://snig.dgterritorio.pt/geoportal/catalog/search/resource/detailsPretty.page?uuid=%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.

Plano de Gestão dos Riscos de Inundações 2022/2027 - 1ª Fase

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., Taborda, 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.