

PLANO MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

ÍLHAVO

RELATÓRIO FINAL

Dezembro 2018



Cofinanciado por:



PLANO MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS ÍLHAVO

RELATÓRIO FINAL

DEZEMBRO.18

Índice

1 Introdução.....	15
2 Contexto do Plano.....	21
2.1 Contexto global e local.....	21
2.2 Enquadramento conceptual.....	23
2.3 Enquadramento estratégico.....	24
2.4 Antecedentes do Plano.....	28
2.5 Objetivos da elaboração do Plano.....	31
2.6 Abordagem metodológica.....	32
2.7 Envolvimento de atores estratégicos.....	37
3 Caracterização climática	41
3.1 Avaliação climática de Ílhavo	41
3.1.1 Contextualização e metodologia	41
3.1.2 Avaliação climática do concelho de Ílhavo.....	43
4 Contextualização climática do concelho de Ílhavo	49
4.1 Metodologia.....	49
4.2 Caracterização geral	51
4.3 Condições médias e valores extremos (1971-2000).....	53
4.4 Tendências observadas (1971-2015).....	60
5 Cenarização climática do concelho de Ílhavo.....	65
5.1 Introdução	65
5.2 Metodologia de cenarização.....	65
5.3 Cenários	66
5.3.1 Cenarização da temperatura média	66
5.3.2 Cenarização da temperatura máxima.....	68
5.3.3 Cenarização da temperatura mínima.....	70
5.3.4 Cenarização do número de dias muito quentes	72
5.3.5 Cenarização dos dias de verão	74
5.3.6 Cenarização das noites tropicais.....	76
5.3.7 Cenarização de dias de geada.....	78
5.3.8 Cenarização de número máximo de dias em ondas de calor	78
5.3.9 Cenarização de número máximo de dias em ondas de frio	80

5.3.10 Cenarização da precipitação total	81
5.3.11 Cenarização do número de dias de precipitação.....	83
5.3.12 Cenarização da seca (índice SPI)	86
5.3.13 Cenarização do vento	87
5.4 Síntese das projeções climáticas.....	90
6 Impactes e vulnerabilidades climáticas atuais.....	93
6.1 Contextualização territorial e sectorial	94
6.1.1 Dinâmicas demográficas.....	94
6.1.2 Biodiversidade e paisagem	95
6.1.3 Agricultura	98
6.1.4 Floresta.....	99
6.1.5 Economia (indústria, comércio e serviços e turismo)	101
6.1.6 Segurança de pessoas e bens.....	104
6.1.7 Saúde humana	109
6.1.8 Transportes e comunicações.....	110
6.1.9 Energia	111
6.1.10 Recursos hídricos	112
6.1.11 Zonas costeiras e mar.....	117
6.2 Sensibilidade do território a estímulos climáticos.....	119
6.2.1 Sensibilidade ambiental.....	121
6.2.2 Sensibilidade física.....	123
6.2.3 Sensibilidade social.....	130
6.2.4 Sensibilidade cultural	134
6.2.5 Sensibilidade económica	135
6.3 Impactes e vulnerabilidades climáticas atuais.....	138
6.4 Territórios vulneráveis prioritários.....	142
6.5 Capacidade adaptativa institucional	175
7 Impactes e vulnerabilidades climáticas futuras.....	181
7.1 Impactes e vulnerabilidades climáticas futuras.....	181
7.2 Avaliação do risco climático.....	185
8 Estratégia de adaptação	191
8.1 Arquitetura estratégica do PMAAC.....	191
8.2 Visão adaptativa e objetivos de adaptação	193
8.3 Medidas e ações de adaptação.....	194

9 Plano de ação.....	199
9.1 Ações de adaptação.....	199
9.2 Hierarquização e programação temporal das ações.....	201
9.3 Fichas de ações.....	208
 10 Integração da adaptação nos instrumentos de gestão territorial.....	 243
10.1 Caracterização dos instrumentos de planeamento e regulamentos de âmbito municipal.....	243
10.2 Integração da adaptação nos instrumentos de planeamento e regulamentos municipais.....	247
10.2.1. Regime de salvaguarda ao uso e ocupação do solo em zonas de risco climático elevado.....	247
10.2.2. Ações de promoção do planeamento urbanístico e da edificação bioclimáticos.....	250
 11 Modelos de gestão, financiamento, monitorização e avaliação.....	 257
11.1 Modelo de gestão do PMAAC.....	257
11.1.1 Governação do Plano.....	257
11.1.2 Gestão.....	257
11.1.3 Acompanhamento da implementação.....	258
11.2 Modelo de financiamento do PMAAC.....	258
11.2.1 Quadro global de fontes de financiamento.....	259
11.2.2 Avaliação preliminar de elegibilidades.....	260
11.3 Modelo de monitorização e avaliação do PMAAC.....	262
11.3.1 Enquadramento e objetivos.....	262
11.3.2 Modelo de monitorização e avaliação.....	263
 Bibliografia.....	 269
 Anexo I - Clima atual e futuro do concelho de Ílhavo: elementos.....	 271
A – Grelhas regulares das bases de dados utilizadas na caracterização do clima atual e na cenarização climática.....	273
B – Valores médios e extremos.....	275
C – Tendências observadas nas variáveis climáticas (1971-2015).....	280

Índice de figuras

Figura 1. Alterações climáticas: processos, características e ameaças.....	22
Figura 2. Fatores relevantes para a determinação da vulnerabilidade climática	24
Figura 3. Abordagem metodológica Adaptation Wizard.....	32
Figura 4. Abordagem Metodológica ADAM – Apoio à Decisão em Adaptação Municipal.....	33
Figura 5. Síntese do roteiro metodológico de elaboração do PMAAC-Ílhavo	35
Figura 6. Abordagem de análise sectorial do PMAAC-I, por grandes domínios temáticos	36
Figura 7. Domínio e sub-tipos climáticos do litoral centro de Portugal (à esquerda) e tipologia climática de Köppen-Geiger da Península Ibérica (à direita)	43
Figura 8. Imagem Landsat 8 TIRS-OLI de 6 de janeiro de 2017 (Inverno)	44
Figura 9. Imagem Landsat 8 TIRS-OLI de 2 de agosto de 2017 (Verão).....	45
Figura 10. Grandes unidades de ocupação do solo de Ílhavo para a determinação das URCH.....	46
Figura 11. Termopluiometria de Aveiro (Universidade) (valores médios do período 1971-2000)	52
Figura 12. Regime térmico (1971-2000) no concelho de Ílhavo	53
Figura 13. Número médio de dias muito quentes, de verão e de noites tropicais (1971-2000)	54
Figura 14. Precipitação média estacional, em mm (1971-2000)	55
Figura 15. Número médio de dias com precipitação (1971-2000)	56
Figura 16. Velocidade média do vento (m/s) na estação meteorológica de Aveiro-CESAM (2009-2017).....	57
Figura 17. Direção média mensal do vento na estação meteorológica de Aveiro-CESAM (2009-2017)	58
Figura 18. Número médio de dias de vento moderado ($5,5\text{ms} \leq U < 10,8\text{m/s}$) registados na estação meteorológica de Aveiro-CESAM (2001-2008).....	59
Figura 19. Número médio de dias de vento forte ($U \geq 10,8\text{ m/s}$) registados na estação meteorológica de Aveiro-CESAM (2001-2008).....	59
Figura 20. Tendências estacionais das temperaturas média, máxima e mínima ($^{\circ}\text{C}/\text{década}$)	61
Figura 21. Anomalias estacionais da temperatura média nas URCH ($^{\circ}\text{C}$).....	68
Figura 22. Valor médio das anomalias da temperatura máxima no concelho de Ílhavo. Período 2041-2070, cenário RCP8.5.....	69
Figura 23. Anomalias estacionais da temperatura máxima nas URCH.....	70
Figura 24. Anomalias estacionais da temperatura mínima nas URCH.....	71
Figura 25. Valor médio das anomalias de dias muito quentes no concelho de Ílhavo. Período 2041-2071, cenário RCP8.5.....	72
Figura 26. Anomalias estacionais do número de dias muito quentes nas URCH.....	73
Figura 27. Anomalias estacionais do número de dias de verão nas URCH.....	75
Figura 28. Valor médio das anomalias de noites tropicais no concelho de Ílhavo. Período 2041-2070, cenário RCP8.5	76
Figura 29. Anomalias estacionais do número de noites tropicais nas URCH.....	77
Figura 30. Anomalias estacionais do número de dias em onda de calor nas URCH	79
Figura 31. Valor médio das anomalias do número de dias em onda de calor no concelho de Ílhavo. Período 2041-2070, cenário RCP8.5.....	79
Figura 32. Anomalias estacionais do número de dias em onda de frio nas URCH	80

Figura 33. Valor médio das anomalias (mm) da precipitação média anual no concelho de Ílhavo. Período 2041-2070, cenário RCP8.5.....	81
Figura 34. Anomalias (%) estacionais da precipitação nas URCH.....	82
Figura 35. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação ≥ 1 mm nas URCH.....	84
Figura 36. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação ≥ 10 mm nas URCH.....	85
Figura 37. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação ≥ 20 mm nas URCH.....	86
Figura 38. Anomalias estacionais da velocidade do vento médio nas URCH	88
Figura 39. Anomalias estacionais do número de dias com vento moderado a forte nas URCH	89
Figura 40. Enquadramento do concelho de Ílhavo nas unidades de paisagem de Portugal Continental.....	98
Figura 41. Risco de incêndio no concelho de Ílhavo.....	100
Figura 42. Lotes de cultura de bivalves no canal de Mira - Laguna da Ria de Aveiro	101
Figura 43. Planta do porto de Aveiro.....	103
Figura 44. Zonas com risco potencial significativo de inundações	106
Figura 45. Zonas com risco potencial significativo de erosão costeira	108
Figura 46. Classificação do potencial ecológico e estado ecológico das massas de água superficiais, no concelho de Ílhavo	114
Figura 47. Classificação do estado químico das massas de água superficiais, no concelho de Ílhavo	114
Figura 48. Disposição dos Sistemas aquíferos do Quaternário de Aveiro e do Cretácico de Aveiro, no concelho de Ílhavo	116
Figura 49. Floresta sensível a fogos: áreas com perigosidade de fogos florestais alta ou muito alta	122
Figura 50. Áreas naturais protegidas	122
Figura 51. Edifícios residenciais sensíveis a fogos florestais	124
Figura 52. Alojamentos sensíveis a fogos florestais.....	124
Figura 53. Edifícios residenciais sensíveis a cheias e a erosão, galgamentos e inundações costeiras.....	125
Figura 54. Alojamentos sensíveis a cheias e a erosão, galgamentos e inundações costeiras	125
Figura 55. Equipamentos sensíveis a cheias e a erosão costeira.....	126
Figura 56. Infraestruturas energéticas sensíveis a fogos florestais.....	127
Figura 57. Infraestruturas energéticas sensíveis a cheias.....	127
Figura 58. Infraestruturas energéticas sensíveis a galgamentos, inundações e erosão costeiras.....	128
Figura 59. Infraestruturas de transporte sensíveis a fogos florestais.....	129
Figura 60. Infraestruturas de transportes sensíveis a cheias e a erosão, galgamento e inundações costeiras ..	129
Figura 61. População residente em áreas de perigosidade de fogos florestais alta ou muito alta.....	130
Figura 62. População residente em zonas ameaçadas pelas cheias	131
Figura 63. População residente em zonas ameaçadas por erosão e inundações costeiras	131
Figura 64. População sensível a temperaturas elevadas/ondas de calor no concelho de Ílhavo (índice de dependência total).....	133
Figura 65. População sensível a temperaturas elevadas/ondas de calor no concelho de Ílhavo (taxa de desemprego).....	133
Figura 66. Património cultural sensível a cheias	135
Figura 67. Atividades agrícolas e silvícolas sensíveis à disponibilidade de água	136
Figura 68. Atividades agrícolas e silvícolas sensíveis a fogos florestais	136

Figura 69. Espaços de atividades económicas sensíveis a fogos florestais e cheias.....	137
Figura 70. Espaços de atividades turísticas sensíveis a cheias, erosão, galgamento e inundação costeira.....	138
Figura 71. Incidência territorial das consequências dos eventos climáticos extremos identificados no Perfil de Impactes Climáticos Locais de Ílhavo	140
Figura 72. Territórios vulneráveis prioritários.....	143
Figura 73. Arquitetura estratégica do PMAAC Ílhavo.....	191
Figura 74. Tipologias de linhas de intervenção para a adaptação climática.	192
Figura 75. Ações de adaptação de natureza infraestrutural previstas no PMAAC Ílhavo	201
Figura 76. Zonas ameaçadas pelas cheias em cenário extremo de alterações climáticas, nas margens do Canal de Mira, no período 2071-2100, e suas implicações no ordenamento do território de Ílhavo	249
Figura 77. Quadro de financiamento de referência à adaptação às alterações climáticas (2018).....	260

Índice de quadros

Quadro 1. Unidades de relevo que serviram de base à definição das URCH.....	42
Quadro 2. Esquema metodológico de correspondência das URCH para as malhas de síntese climática usadas na contextualização e cenarização climáticas.	46
Quadro 3. Informação recolhida para a contextualização climática do concelho de Ílhavo.....	49
Quadro 4. Parâmetros e índices de extremos analisados.....	50
Quadro 5. Número de dias em ondas de calor e de frio (1971-2000).....	54
Quadro 6. Número de secas ocorridas e grau de severidade (1971-2000).....	57
Quadro 7. Número médio de dias de vento forte ($U \geq 10,8$ m/s) registados na estação meteorológica de Aveiro-CESAM (2001-2008).....	59
Quadro 8. Síntese das tendências observadas.....	60
Quadro 9. Parâmetros utilizados na cenarização climática do concelho de Ílhavo.....	66
Quadro 10. Anomalias anuais e estacionais da temperatura média nas URCH.....	67
Quadro 11. Anomalias anuais e estacionais da temperatura máxima nas URCH.....	69
Quadro 12. Anomalias anuais e estacionais da temperatura mínima nas URCH.....	71
Quadro 13. Anomalias anuais e estacionais do número de dias muito quentes nas URCH.....	73
Quadro 14. Anomalias anuais e estacionais do número de dias de verão nas URCH.....	75
Quadro 15. Anomalias anuais e estacionais do número de noites tropicais nas URCH.....	77
Quadro 16. Anomalias anuais e estacionais do número de dias de geada nas URCH.....	78
Quadro 17. Anomalias anuais do número máximo em ondas de calor nas URCH.....	79
Quadro 18. Anomalias anuais do número máximo em ondas de frio nas URCH.....	80
Quadro 19. Anomalias (%) anuais e estacionais da precipitação nas URCH.....	82
Quadro 20. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 1 mm nas URCH.....	83
Quadro 21. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 10 mm nas URCH.....	84
Quadro 22. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 20 mm nas URCH.....	85
Quadro 23. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 50 mm nas URCH.....	86
Quadro 24. Valores médios anuais do índice de seca nas URCH.....	87
Quadro 25. Anomalias anuais e estacionais da velocidade do vento médio nas URCH.....	87
Quadro 26. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com vento moderado a forte nas URCH.....	88
Quadro 27. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com vento forte nas URCH.....	89
Quadro 28. Óbitos por algumas causas de morte, em 1981 e 2016 (%).....	110
Quadro 29. Evolução do consumo de energia elétrica no concelho de Ílhavo (kWh), por tipo de consumo, entre 2000 e 2016.....	112
Quadro 30. Ações a desenvolver no âmbito do POC OMG sob liderança do Município de Ílhavo.....	118
Quadro 31. Ações a desenvolver no âmbito do POC OMG sob liderança de outras entidades.....	118
Quadro 32. Relação entre indicadores de sensibilidade climática e exposição climática.....	120
Quadro 33. Edifícios residenciais e alojamentos sensíveis a eventos climáticos extremos.....	123
Quadro 34. População residente sensível a eventos climáticos extremos.....	132
Quadro 35. Síntese dos resultados do Perfil de Impactes Climáticos Locais.....	139

Quadro 36. Síntese dos principais impactes negativos futuros para o concelho de Ílhavo associados às alterações climáticas	182
Quadro 37. Síntese dos principais impactes positivos futuros associados às alterações climáticas.....	185
Quadro 38. Matriz de avaliação do risco climático.....	186
Quadro 39. Evolução do risco climático para os principais impactes associados a eventos climáticos.....	187
Quadro 40. Relação entre as medidas de adaptação do PMAAC e as principais vulnerabilidades climáticas do concelho	196
Quadro 41. Ações de adaptação prioritárias	199
Quadro 42. Síntese da análise custo-benefício das ações de adaptação prioritárias	204
Quadro 43. Nível de prioridade e programação temporal das ações de adaptação prioritárias	206
Quadro 44. Sistema de gestão territorial municipal – Ponto de situação em 2018.....	244
Quadro 45. Avaliação climática e recomendações para o ordenamento de Ílhavo	251
Quadro 46. Avaliação preliminar das elegibilidades das ações de adaptação prioritárias.....	261
Quadro 47. Indicadores de monitorização climática (parâmetros climáticos)	265
Quadro 48. Indicadores de monitorização de impactes (Perfil de Impactes Climáticos)	266
Quadro 49. Quadro de responsabilidades pelas funções de monitorização.....	266
Quadro 50. Principais ferramentas de disseminação do processo de monitorização e avaliação	268

Siglas e acrónimos

ACES	Agrupamento de Centros de Saúde
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
APA	Administração do Porto de Aveiro
AR5	<i>Fifth Assessment Report</i> – Quinto Relatório de Avaliação do IPCC
CEDRU	Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano
CELE	Comércio Europeu de Licenças de Emissão
CESAM	Centro de Estudos do Ambiente e do Mar da Universidade de Aveiro
CO ₂	Dióxido de carbono
COP21	Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2015
COS	Carta de Ocupação do Solo
DGRM	Direção-Geral de Recursos Marítimos
DRAPC	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro
ECA&D	<i>European Climate Assessment and Dataset</i>
EMAAC	Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas
ENAAAC	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
GEE	Gases com Efeito de Estufa
ha	Hectare
hab	Habitantes
ICNF	Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas
IGOT	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa
INE	Instituto nacional de Estatística
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
Km ²	Quilómetro quadrado
LST	<i>Land Surface Temperature</i> (Temperatura de Superfície)
m	Metro
m/s	Metros por segundo
mm	Milímetros
°C	Grau centígrado
PDM	Plano Diretor Municipal
PGRH	Plano de Gestão de Região Hidrográfica
PGRI	Plano de Gestão de Risco de Inundação
PIC-L	Perfil de Impactes Climáticos Locais
PMAAC	Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas
PMDFCI	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios
PMEPC	Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil
PNAC	Plano Nacional para as Alteração Climáticas
POC OMG	Programa de Orla Costeira Ovar-Marinha Grande
ppm	Partes por milhão
PROF-CL	Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral
QEPiC	Quadro Estratégico para a Política Climática
RCP	<i>Representative Concentration Pathways</i>
RH4	Região Hidrográfica 4
SIC	Sítio de Importância Cunitária
SNIRH	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
SPI	<i>Standard Precipitation Index</i> (Índice de Seca)
Tn	Temperatura mínima

TVP	Território Vulnerável Prioritário
Tx	Temperatura máxima
UCSP	Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados
UE	União Europeia
UOPG	Unidades Operativas de Planeamento e Gestão
URCH	Unidades de resposta climática homogénea
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> (Tempo Universal Coordenado)
WCRP	<i>World Climate Research Programme</i>
WMO	<i>World Meteorologic Organization</i>
z0	Comprimento de rugosidade aerodinâmica
ZIM	Zona Industrial da Mota
ZPE	Zona de Proteção Especial



1 | Introdução

1 | Introdução

- 1 O presente documento constitui o Relatório Final do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Ílhavo (PMAAC-I), produzido para o Município de Ílhavo pela equipa técnica do CEDRU – Centro de Estudos de Desenvolvimento Regional e Urbano, Lda, do CESAM – Centro de Estudos do Ambiente e do Mar da Universidade de Aveiro, e do IGOT – Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa.
- 2 Com a elaboração, em 2016, da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) de Ílhavo, o Município pretendeu promover, em todo o território municipal, uma resposta coerente às múltiplas problemáticas relacionadas com as alterações climáticas e, também, colocar Ílhavo na vanguarda, a nível nacional, das políticas públicas neste domínio.
- 3 Não obstante, a EMAAC de Ílhavo foi assumida como um instrumento a ser revisto e atualizado, com base na evolução do conhecimento científico e das práticas de adaptação às alterações climáticas. Efetivamente, considerando o seu carácter pioneiro, foi assumido pelo Município que este instrumento seria um ponto de partida para o contínuo desenvolvimento de políticas territoriais coerentes, baseadas nas necessidades dos diferentes grupos populacionais e setores económicos e que permitisse um real reforço da resiliência climática do concelho e de quem o habita, ou visita.
- 4 Neste sentido, o Município de Ílhavo identificou a necessidade colmatar lacunas decorrentes do processo de elaboração da EMAAC, assim como a oportunidade de aprofundar o trabalho desenvolvido nesse âmbito e melhorar a sua operacionalização. Mais concretamente, ao nível do conhecimento sobre a vulnerabilidade climática do território concelhio, foi reconhecida a necessidade de aumentar o grau de conhecimento sobre a sua diversidade bioclimática, sobre as implicações locais das alterações climáticas que se projetam para a região de Ílhavo, assim como de diagnosticar de forma mais detalhada os impactos climáticos e as vulnerabilidades atuais e futuras do concelho para os setores mais relevantes e para os territórios mais sensíveis.
- 5 Por outro lado, tendo sido definida na EMAAC uma visão e objetivos estratégicos para este domínio, assim como um conjunto de opções de adaptação às alterações climáticas, impôs-se também a necessidade de planejar e assegurar a sua operacionalização, propondo e programando de forma detalhada as medidas e ações de adaptação. No mesmo sentido, estas medidas e ações deveriam ser estruturadas num plano de ação alicerçado num modelo coerente de gestão e monitorização, sendo explicitado claramente as formas de integração da adaptação nos instrumentos de planeamento municipais. Devendo a política de adaptação local ser promovida por toda a comunidade, a operacionalização da estratégia deverá ter em consideração não só a atuação da autarquia, na sua esfera de competências, mas também a promoção da cooperação com os principais agentes do desenvolvimento local, de âmbito setorial e territorial, reforçando o trabalho de construção do caminho adaptativo iniciado no quadro da elaboração da EMAAC.
- 6 A elaboração do PMAAC-I beneficiou de apoio financeiro direto do PO SEUR – Aviso de Concurso POSEUR-08-2016-57, de 12 de agosto – no âmbito de projetos de planeamento, produção de informação e conhecimento em adaptação às alterações climáticas, devendo por isso responder aos objetivos do Aviso de Abertura de Concurso - Planeamento em Adaptação às Alterações Climáticas, nomeadamente:
 - » implementar a adaptação às alterações climáticas no Município através da sua integração nas políticas setoriais locais, suportada no conhecimento dos impactos e das vulnerabilidades atuais e futuras;
 - » criar condições técnicas e operacionais para que o Município implemente a sua estratégia municipal de adaptação às alterações climáticas (EMAAC de Ílhavo);
 - » sensibilizar os atores locais de diversos sectores estratégicos para as vulnerabilidades e impactos das alterações climáticas e para a necessidade de se adotarem medidas adaptativas.
- 7 Dando resposta a estes objetivos, o documento que agora se apresenta corresponde ao Relatório da Fase 4 – Relatório Final, englobando todos os conteúdos desenvolvidos nas fases anteriores, nomeadamente:

- » **Contexto de elaboração do Plano**, onde se explicita o seu contexto global e local, o enquadramento conceptual e estratégico, os seus antecedentes e objetivos, assim como a abordagem metodológica adotada e o modelo de envolvimento de atores estratégicos.
- » **Caraterização climática**, onde se analisa e identificam e analisam as Unidades de Resposta Climática Homogénea (ou climatopos), que traduzem a variedade dos climas locais à escala local;
- » **Contextualização climática do concelho**, onde são apresentadas as características gerais do clima local na última normal climatológica (1971-2000), são analisadas as condições médias e os valores extremos nesse período, assim as tendências observadas no período 1971-2017;
- » **Cenarização climática do concelho**, onde se apresentam e analisam as projeções climáticas para o concelho de Ílhavo até 2100;
- » **Impactes e vulnerabilidades climáticas atuais**, onde é analisado o contexto territorial segundo os sectores da ENAAC 2020, é caracterizada a sensibilidade do território a estímulos climáticos (fatores expostos), são descritos e analisados os impactes climáticos recentes (nas duas últimas décadas) e é apreciada a capacidade adaptativa institucional;
- » **Impactes e vulnerabilidades climáticas futuras**, em que se analisam quais são os impactes e as vulnerabilidades potenciais, positivos e negativos, decorrentes das alterações climáticas, nos diversos sectores considerados, e se avalia o nível de riscos climáticos para o momento presente e o médio e longo prazo;
- » **Estratégia de adaptação**, explicitando a arquitetura estratégica do PMAAC-I, a visão adaptativa e os objetivos de adaptação, assim como o quadro de medidas e ações de adaptação;
- » **Plano de ação**, onde são apresentadas e caracterizadas de forma detalhada as ações de adaptação, incluindo a identificação das 10 ações prioritárias e a sua programação temporal;
- » **Integração da adaptação nos instrumentos de gestão territorial**, onde se analisa o quadro de instrumentos em vigor no concelho, a sua situação, e se preconiza a forma de integração das ações de adaptação previstas no PMAAC-I;
- » **Modelos de gestão, financiamento, monitorização e avaliação**, onde se explicitam as formas de operacionalização do PMAAC-I e do respetivo plano de ação.

8 Como resultado deste trabalho de aprofundamento da estratégia de adaptação local, o Município de Ílhavo fica dotado de um instrumento de planeamento solidamente fundamentado no melhor conhecimento técnico e científico disponível sobre as vulnerabilidades climáticas atuais e futuras do seu território. O PMAAC-I configura também um instrumento estratégico e operacional que tem como desígnio primordial a implementação de uma estratégia vertida em 9 medidas e 26 ações de adaptação. Destas destacam-se 10 ações de adaptação prioritárias, que procurarão dar uma resposta atempada e adequada às principais vulnerabilidades climáticas atuais e futuras de Ílhavo, relacionadas com a subida do nível médio das águas do mar e com o aumento de eventos extremos de precipitação e vento forte, através:

- » Do reforço do cordão dunar Barra - Costa Nova;
- » Da alimentação artificial das praias
- » Da renaturalização dos cordões dunares com espécies autóctones
- » De um estudo de viabilidade de ações infraestruturais de adaptação na faixa costeira de Ílhavo
- » Da recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Costa Nova - Vagueira
- » Da recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua da Riamar - Praia da Barra

- » Da recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Cais dos Bacalhoeiros - Gafanha da Nazaré
 - » Da recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua do Sul (de Gafanha de Aquém à Gafanha da Boavista)
 - » De um sistema de monitorização da linha de costa
 - » De um regime de salvaguarda ao uso e ocupação do solo em zonas de risco climático elevado
- 9 Não obstante, dada a complexidade e a dimensão crescente dos desafios que as alterações climáticas acarretam, em particular para um dos territórios mais vulneráveis de Portugal, o sucesso da implementação do PMAAC-I residirá em grande medida na continuação e aprofundamento de um esforço de cooperação entre o Município, os seus parceiros no âmbito da Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro, as entidades da Administração Central, as universidades e os centros de investigação e conhecimento, os agentes do desenvolvimento local e regional e, sobretudo, na sensibilização e mobilização da população do concelho para a constituição de uma verdadeira comunidade adaptativa, resiliente perante os desafios do futuro.



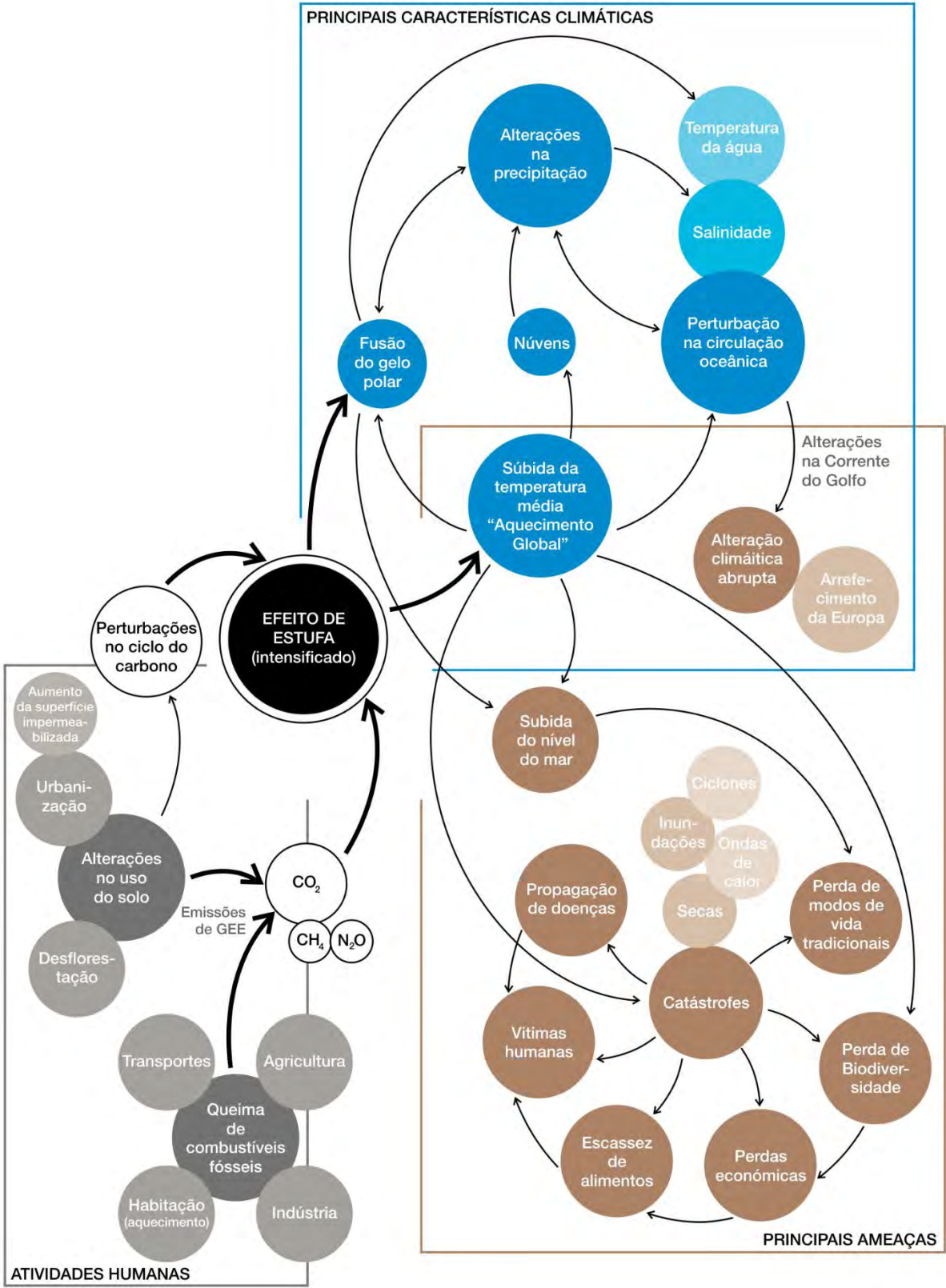
2 | Contexto do Plano

2 | Contexto do Plano

2.1 | Contexto global e local

- 10 A tendência de aquecimento global é extremamente preocupante, não só porque grande parte das suas causas tem origem antropogénica, como também porque está a ocorrer a um ritmo sem precedentes nos últimos 1.300 anos. O aumento das emissões de GEE que provêm de atividades humanas intensificaram o fenómeno denominado por aquecimento global. A atual temperatura média do planeta é 0,85° C superior à do século XIX e as últimas três décadas foram as mais quentes desde 1850, ano em que começou a haver registos.
- 11 Para os cientistas na área do clima, as atividades humanas são a principal causa do aquecimento observado e um eventual aumento de 2°C em relação à temperatura registada no período pré-industrial é considerado como o limite a partir do qual existe um risco muito mais elevado de ocorrerem consequências ambientais significativas à escala mundial, eventualmente com uma dimensão catastrófica. Por esta razão, a comunidade internacional, reunida na 21ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (COP21) realizada em Paris em 2015, reconheceu a necessidade de manter o aquecimento global abaixo de 2°C.
- 12 As alterações climáticas constituem, assim, o maior desafio global em termos do desenvolvimento sustentável, esperando-se que os seus impactes sejam complexos, disruptivos e extremamente exigentes para as mais diversas políticas públicas territoriais.
- 13 A Convenção-Quadro das Nações Unidas relativa às Alterações Climáticas e as negociações em curso sobre o regime climático têm como objetivo de longo prazo a estabilização das concentrações de gases com efeito de estufa (GEE) na atmosfera a um nível que evite uma interferência antropogénica perigosa no sistema climático. Para atingir esse objetivo, a temperatura global anual média da superfície terrestre não deverá ultrapassar 2 °C, em relação aos níveis pré-industriais. A emissão de GEE é um fenómeno comum a vários sectores de atividade, justificando, por isso, o carácter transversal das políticas de mitigação das alterações climáticas e de adaptação aos seus efeitos.
- 14 Para fazer face ao problema das alterações climáticas existem essencialmente, duas linhas de atuação: mitigação e adaptação. Enquanto a mitigação é o processo que visa reduzir a emissão de GEE para a atmosfera, a adaptação procura minimizar os efeitos negativos dos impactes das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos. Sem prejuízo da importância estratégica da primeira abordagem, face à consciência generalizada de que as alterações climáticas estão já em curso, e que em certa medida os seus impactes são inevitáveis, tem vindo a dar-se crescente atenção à vertente da adaptação.
- 15 Nas condições climáticas atuais, os eventos climáticos extremos são já responsáveis por impactes muito significativos nos sistemas naturais, sociais e económicos, sendo a sua severidade potenciada em situações nas quais a capacidade de adaptação é reduzida.
- 16 As alterações climáticas são uma realidade e uma prioridade nacional, face aos seus impactes futuros sobre as sociedades, a economia e os ecossistemas, sendo Portugal, pela sua localização, um dos países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas.
- 17 Na região de Aveiro, ao longo da última década foram observados diversos eventos climáticos extremos, com destaque para os relacionados com a situações: de ondulação forte/subida do nível do mar; de precipitação excessiva, causadora de cheias, inundações e deslizamentos de terras; de temperaturas elevadas/ondas de calor; e, de vento forte.

Figura 1. Alterações climáticas: processos, características e ameaças



Fonte: UNEP/GRID-Arendal (2005)

- 18 Consequentemente, estes eventos tiveram impactes negativos no território, como sejam:
- » danos em edifícios e infraestruturas e em espaços de lazer, prejuízos para a produção agrícola e pecuária, isolamento de populações, condicionamentos de tráfego/encerramento de vias, condicionamentos no fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade e danos para as telecomunicações (associados sobretudo a cheias e inundações resultantes de precipitação excessiva);
 - » erosão costeira, com danos em edifícios e infraestruturas, destruição do cordão dunar e destruição afetação da biodiversidade (associados sobretudo a ondulação forte/subida do nível médio do mar);
 - » aumento do risco de incêndio e ocorrência de incêndios, danos em edifícios e/ou conteúdo, danos para a vegetação e alterações na biodiversidade, danos para a produção silvícola e pecuária, consequências para a saúde humana (associados sobretudo a temperaturas elevadas e ondas de calor)
 - » danos em edifícios e infraestruturas, na vegetação, condicionamentos de tráfego/encerramento de vias/alterações nos estilos de vida e falhas no fornecimento de energia (associados sobretudo a ventos fortes);
 - » condicionamentos de tráfego/encerramento de vias e danos em edifícios e/ou conteúdo (associados sobretudo a deslizamentos de vertentes resultantes de precipitação excessiva).
- 19 As projeções climáticas realizadas com base nos cenários definidos pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) até 2100, apontam para que novas ameaças e oportunidades possam advir da mudança climática global e local, com potenciais implicações no quotidiano das populações e na atuação dos agentes públicos e privados em Ílhavo. Neste âmbito destaca-se, por um lado, a necessidade de melhorar o conforto térmico dos edifícios habitacionais, bem como dos equipamentos coletivos que servem os grupos mais vulneráveis, e, por outro lado, de aproveitar as oportunidades criadas para agricultura e pecuária com a introdução de espécies vegetais e animais melhor adaptadas ao novo contexto.

2.2 | Enquadramento conceptual

- 20 Segundo a definição proposta no 5.º Relatório de Avaliação do IPCC (2014), a adaptação às alterações climáticas consiste num processo de ajustamento do sistema natural e/ou humano para dar resposta aos efeitos do clima atual ou expectável. Nos sistemas humanos, a adaptação procura moderar ou evitar prejuízos, bem como explorar benefícios e oportunidades. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana poderá facilitar os ajustamentos ao clima expectável e seus efeitos.
- 21 Neste sentido, um dos conceitos chave para a avaliação das necessidades de definição de opções de adaptação é o de **vulnerabilidade climática**, que consiste na propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos têm para serem impactados negativamente. A vulnerabilidade agrega uma variedade de conceitos, incluindo exposição, sensibilidade/suscetibilidade, severidade, capacidade para lidar com as adversidades e a capacidade de adaptação.
- 22 A vulnerabilidade climática consiste nos impactes possíveis causados pela combinação da exposição ao clima, da sensibilidade e da capacidade de adaptação. A combinação da vulnerabilidade climática com a frequência dos eventos resulta em risco climático.
- 23 De todos os componentes que contribuem para a vulnerabilidade, a **exposição** é o único diretamente ligado aos parâmetros climáticos, ou seja, à magnitude do evento, às suas características e à variabilidade existente nas diferentes ocorrências. Os fatores de exposição incluem temperatura, precipitação, evapotranspiração e balanço hidrológico, bem como os eventos extremos associados, nomeadamente chuva intensa/torrencial e secas meteorológicas.

Figura 2. Fatores relevantes para a determinação da vulnerabilidade climática



Fonte: Projeto ClimAdaPT.Local (adaptado)

- ²⁴ A **sensibilidade (ou suscetibilidade)** determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima. A sensibilidade é condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema, incluindo a sua topografia, a capacidade dos diferentes solos para resistir à erosão, o tipo de ocupação do solo, entre outros. Este conceito também se refere às atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas do sistema, como práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e as características da população.
- ²⁵ A combinação da exposição e da sensibilidade determina o **impacte potencial**. As alterações climáticas podem criar uma sequência de impactes diretos (por exemplo, erosão) e indiretos (por exemplo, perdas de produção e de rendimentos), afetando esferas tão diversificadas como a biofísica ou a social.
- ²⁶ Por fim, a **capacidade de adaptação** consiste na aptidão que um sistema, instituição, Homem ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes impactes potenciais das alterações climáticas, tirando partido das oportunidades ou respondendo às consequências que daí resultam. Resulta de uma conjugação de fatores (recursos e as capacidades de índole socioeconómica, estrutural, institucional e tecnológica) que determinam a aptidão que um sistema tem para definir e implementar medidas de adaptação, para os impactes atuais e futuros. Uma vez que muitos sistemas foram modificados tendo em vista a sua adaptação ao clima atual (barragens, diques, sistemas de irrigação...), a avaliação da sensibilidade inclui obrigatoriamente a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual.

2.3 | Enquadramento estratégico

- ²⁷ O 5.º Relatório de Avaliação do IPCC salienta que as evidências científicas relativas à influência da atividade humana sobre o sistema climático são mais fortes do que nunca e que o aquecimento global do sistema climático é inequívoco. O IPCC destaca a enorme probabilidade das emissões de GEE serem a causa dominante do aquecimento observado no século XX indicando que a manutenção dos níveis atuais de emissões de GEE provocará um aumento da temperatura do sistema climático e tornará mais provável a existência de impactes irreversíveis para as populações e ecossistemas.

- 28 O IPCC é uma organização científico-política criada em 1988 no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU) pela iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Organização Meteorológica Mundial (OMM). Tem como objetivo principal sintetizar e divulgar o conhecimento mais avançado sobre as mudanças climáticas que hoje afetam o mundo, especificamente, o aquecimento global, apontando suas causas, efeitos e riscos para a humanidade e o meio ambiente e sugerindo maneiras de combater os problemas. O IPCC não produz pesquisa original, mas reúne e resume o conhecimento produzido por cientistas independentes e ligados a organizações e governos.
- 29 A sucessão de relatórios do IPCC tem reforçado com crescente quantidade de evidências o que foi apontado desde a primeira publicação (de 1990). As principais conclusões, sintetizadas no Quinto Relatório, são as seguintes:
- » a influência humana sobre o clima é clara. As emissões de GEE produzidas pelas atividades humanas, como a indústria, a queima de combustíveis fósseis, o uso de fertilizantes, o desperdício de alimentos e a deflorestação, são a principal causa do problema e têm crescido progressivamente, estando atualmente nos níveis mais altos já verificados na história. Os efeitos negativos do aquecimento global sobre a sociedade humana e a natureza são vastos e encontram-se globalmente disseminados;
 - » o aquecimento do sistema climático é inequívoco e muitas das mudanças observadas desde a década de 1950 não têm precedentes: tem-se observado o aquecimento da atmosfera e dos oceanos, o declínio da neve e do gelo e a subida do nível do mar;
 - » têm sido observadas alterações importantes em muitos indicadores do clima desde 1950: registou-se a subida da média das temperaturas mínimas e da temperatura média da atmosfera, as marés altas têm sido mais intensas e o número de chuvas torrenciais tem aumentado em várias regiões do globo;
 - » todos os modelos teóricos utilizados projetam um aumento na temperatura média da superfície da Terra. O aumento da temperatura entre a média do período 1850-1900 e a média do período 2003-2012 foi, em média, de 0,78°C. As três últimas décadas foram as mais quentes desde 1850. Se as emissões continuarem dentro das tendências atuais, o aquecimento pode chegar a 4,8°C até 2100. Por consequência, é provável que ocorram ondas de calor extremo mais frequentes e mais longas, e as chuvas torrenciais devem tornar-se mais intensas e frequentes;
 - » o nível do mar aumentou em cerca de 19 cm entre 1901 e 2010 devido à expansão térmica das águas e ao derretimento dos gelos. No cenário mais pessimista, a subida do nível do mar pode chegar a mais de 80cm até 2100. Os oceanos continuarão a aquecer e acidificar-se e o seu nível continuará a subir ao longo do século XXI e mesmo além;
 - » a continuidade das emissões de GEE causará um aquecimento ainda maior no futuro, com efeitos de longa duração em todos os componentes do sistema climático, que estão todos inter-relacionados. É provável que ocorram efeitos negativos em larga escala para a vida humana e selvagem e para todos os ecossistemas;
 - » o aquecimento global amplificará os riscos e problemas ambientais que já existem e criará outros. Os países pobres e as comunidades litorais devem ser os mais penalizados. Além dos efeitos puramente climáticos, esperam-se efeitos negativos secundários de grande amplitude sobre a produção de alimentos, a segurança social, a economia, a saúde e a biodiversidade, entre outros;
 - » mesmo se a concentração dos GEE cessasse de imediato, o aquecimento dos oceanos e da atmosfera e a subida do nível do mar continuarão por séculos, devido aos processos climáticos de realimentação (feedback) e à lentidão com que muitos dos efeitos se produzem na escala global;
 - » as medidas de adaptação podem reduzir os riscos, mas sozinhas elas serão insuficientes. A simples estabilização no nível atual de emissões será também insuficiente, retardando a produção de efeitos negativos, mas não evitando: pelo contrário, estes efeitos continuarão sendo amplificados pela acumulação incessante de GEE na atmosfera, onde ficarão por muito tempo devido ao seu lento processo de reciclagem natural. Por isso, devem ser tomadas medidas efetivas de redução nas emissões até um nível próximo do zero.

- 30 Os impactes de recentes eventos extremos, tais como ondas de calor, secas, cheias e fogos florestais, demonstram a significativa vulnerabilidade e exposição à variabilidade climática de alguns ecossistemas e de muitos sistemas humanos. Na Europa, estes eventos extremos têm já impactes significativos sobre múltiplos sectores económicos, assim como efeitos adversos sobre a sociedade e a saúde. Portugal encontra-se entre os países europeus com maior potencial de vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas. A generalidade dos estudos científicos mais recentes aponta o Sul da Europa como uma das áreas potencialmente mais afetadas pelas alterações climáticas. Os custos da inação são superiores a médio e longo prazo, podendo reduzir as opções de mitigação e adaptação no futuro e colocar em causa o sucesso das intervenções para limitar o aumento da temperatura média global a um máximo de 2°C sobre a média pré-industrial.
- 31 Este desafio político, subscrito por Portugal e pela União Europeia (UE), é um desafio de longo prazo, sendo que apenas reduções globais de emissões programadas a longo prazo — pelo menos num horizonte até 2050 — na ordem dos 50 % em relação aos valores atuais, permitirão repor a humanidade numa trajetória compatível com aquele objetivo.
- 32 Nesse enquadramento, a UE, refletindo a sua maior responsabilidade histórica e a sua maior capacidade económica, tomou para si o objetivo ambicioso de redução das suas emissões internas em valores entre 80 -95 % em 2050, comparados com os níveis de 1990. Este desafio requer ação política articulada a vários níveis, seja em termos de mitigação (redução de GEE) ou adaptação aos seus efeitos.
- 33 Assim, e para o horizonte 2020, a UE estabeleceu como objetivo comunitário uma redução de, pelo menos, 20 % das emissões de GEE, em relação a 1990. A nível europeu, os sectores abrangidos pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) devem reduzir as suas emissões em 21 % face aos níveis de 2005 e os restantes sectores não abrangidos pelo CELE (não -CELE) devem reduzir as suas emissões em 10 % em relação aos níveis de 2005. Esta meta de redução de emissões foi associada, no âmbito do Pacote Energia -Clima para 2020, ao estabelecimento de metas comunitárias de 20 % relativas à penetração de energia de fontes renováveis no consumo final de energia e ao aumento da eficiência energética (EE) através de uma redução de 20 % do consumo de energia.
- 34 No horizonte 2030, foi estabelecida para a UE uma meta de redução de emissões de, pelo menos, 40 % em relação a 1990 (com reduções nos sectores abrangidos pelo CELE de 43 % face a 2005 e de 30 % nos restantes sectores), uma meta de 27 % de energias renováveis e uma meta indicativa para a EE de 27 %. Foi ainda fixada uma nova meta para as interconexões energéticas de 15% da capacidade de interligação, por forma a assegurar a plena participação de todos os Estados - Membros no mercado interno da energia.
- 35 O Livro Branco de 2009 “Adaptação às alterações climáticas: para um quadro de ação europeu” estabeleceu diversas medidas, que foram amplamente aplicadas, tanto pelos Estados-Membros como pela Comissão Europeia. Uma prestação fundamental foi a Plataforma Europeia para a Adaptação Climática, baseada na Web (Climate-ADAPT), lançada em março de 2012 e que incorpora os mais recentes dados sobre medidas de adaptação na União, juntamente com alguns instrumentos úteis de apoio a políticas. A UE começou a integrar a adaptação em diversas políticas e programas financeiros seus dos quais se destaca a Comunicação, “Estratégia da UE para a adaptação às alterações climáticas” (COM(2013)216) onde foram definidos os seguintes três grandes objetivos e respetivas ações:
- » promover a ação dos Estados Membros:
 - o estimular os Estados-Membros a adotarem estratégias de adaptação abrangentes;
 - o disponibilizar fundos do LIFE em apoio à criação de capacidades e intensificar as medidas de adaptação na Europa (2013-2020);
 - o introduzir a adaptação no âmbito do Pacto de Autarcas (2013/2014);
 - » tomada de decisões mais informada:
 - o colmatar as lacunas de conhecimento;
 - o aprofundar a Climate-ADAPT como «balcão único» de informações sobre a adaptação na Europa;

- » ação da UE destinada a preservar contra as alterações climáticas: promover a adaptação em sectores vulneráveis fundamentais:
 - o viabilizar a preservação da Política Agrícola Comum, da Política de Coesão e da Política Comum das Pescas contra as alterações climáticas;
 - o assegurar infraestruturas mais resilientes;
 - o promover regimes de seguros e outros produtos financeiros para decisões de investimento e empreendimento resilientes.

36 Tendo em consideração a crescente preocupação com as alterações climáticas à escala global e nacional e em complemento da aplicação do Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, Portugal aprovou, em 2010, a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC), através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de abril. Mais recentemente, já em 2015, foi realizada a revisão da EN AAC (designada EN AAC 2020), colmatando lacunas e capitalizando os pontos fortes e oportunidades identificadas no anterior documento em vigor.

37 A EN AAC 2020 estabelece os objetivos, as atividades e o modelo de organização e funcionamento da estratégia até 2020, tendo em vista um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas. Para este efeito, propõe-se melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas, promover a integração da adaptação às alterações climáticas nas diversas políticas públicas e instrumentos de operacionalização, colocando maior ênfase na implementação de medidas de adaptação.

38 Assim, a Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, aprovou a EN AAC 2020, enquadrando-a no QEPiC, o qual estabeleceu a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, reforçando a aposta no desenvolvimento de uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono e contribuindo para um novo paradigma de desenvolvimento em Portugal. Neste quadro, foi assumida a visão da EN AAC 2020: “Um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas”.

39 A EN AAC 2020 estabelece um modelo de organização onde é promovida a articulação entre os diversos sectores e partes interessadas, tendo em vista a prossecução de prioridades em seis áreas temáticas e nove sectores prioritários, através de três objetivos chave desta estratégia nacional:

- » melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas;
- » implementar medidas de adaptação; e,
- » promover a integração da adaptação em políticas sectoriais.

40 A resposta política e institucional de Portugal em matéria climática encontra-se espelhada no Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC) que inclui, nas vertentes de mitigação e adaptação em alterações climáticas, os principais instrumentos de política nacional, dos quais se destacam o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 e a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC 2020). Na vertente de mitigação inclui também a implementação do Comércio Europeu de Licenças de Emissão.

41 O QEPiC – que constitui uma inovação da política climática – estabelece a visão e os objetivos desta política, assegurando a resposta nacional aos compromissos já assumidos para 2020 e propostos para 2030 no âmbito da União Europeia e, a nível nacional, do Compromisso para o Crescimento Verde, estabelecendo um quadro articulado de instrumentos de política climática no horizonte 2020/2030. O acompanhamento de carácter político é assegurado pela Comissão Interministerial para o Ar e Alterações Climáticas constituída pelos membros do governo cujas matérias se relacionam com as políticas climáticas.

- 42 Para o reporte e monitorização da implementação da política climática e das ações desenvolvidas estão incluídos no QEPIC o Sistema Nacional para Políticas e Medidas e o Sistema Nacional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos, assim como o sistema de reporte previsto no âmbito da ENAAC 2020.
- 43 O Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) para o período até 2030 visa assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões nacionais de gases com efeito de estufa, de forma a alcançar uma meta de redução de emissões de -18% a -23%, em 2020, e de -30% a -40%, em 2030, em relação a 2005, garantindo o cumprimento dos compromissos nacionais de mitigação e colocando Portugal em linha com os objetivos europeus nesta matéria. Estabelece ainda as linhas de orientação para políticas e medidas sectoriais, define metas sectoriais de redução de emissões e identifica um conjunto de opções de políticas e medidas sectoriais, a desenvolver futuramente em conjunto com os sectores de política relevantes como transportes, energia, agricultura e floresta. É assim promovida a integração dos objetivos de mitigação nas políticas sectoriais e preconizada uma abordagem dinâmica de planeamento, conferindo aos sectores uma maior responsabilidade na identificação de políticas e medidas.

2.4 | Antecedentes do Plano

- 44 As alterações climáticas são identificadas na ENAAC como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam. A dimensão deste problema faz com que a adaptação às novas condições do clima constitua um dos principais desafios para o desenvolvimento sustentável, existindo consenso alargado sobre a necessidade das sociedades, especialmente à escala local, iniciarem desde já o planeamento do processo adaptativo, com vista a minimizar os efeitos negativos das alterações climáticas e a potenciar os eventuais efeitos positivos.
- 45 Ciente deste desígnio, o Município de Ílhavo, tem sido parceiro ativo de diversos projetos de investigação nacionais e internacionais dedicados ao estudo dos impactes, das consequências, das vulnerabilidades e da adaptação local relativamente ao clima e às alterações climáticas, dos quais se destacam o projeto BASE – “*Bottom-Up Climate Adaptation Strategies Towards a Sustainable Europe*”, o projeto CHANGE – “*Mudanças Climáticas, Costeiras e Sociais - erosões locais, conceções de risco e soluções sustentáveis em Portugal*”. O Município de Ílhavo aderiu ainda, em 2014, à iniciativa Mayors Adapt – *Covenant of Mayors Initiative on Climate Change Adaptation* e, mais recentemente, foi membro fundador da Rede de Municípios para a Adaptação Local às Alterações Climáticas, criada a partir do projeto ClimAdaPT.Local.
- 46 Como marco decisivo na definição da política pública local no domínio da adaptação, Ílhavo desenvolveu também no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local a sua Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC), para a qual foi definida, como visão estratégica, **“Congregar as opções de adaptação às alterações climáticas que melhor e de forma mais efetiva possam responder ao novo desenho do território que a sucessão de fenómenos climáticos extremos, cada vez mais frequente, venha a implicar”**.
- 47 Em conformidade com a ENAAC 2020, a EMAAC de Ílhavo foi estruturada de forma a dar resposta a 4 objetivos nucleares:
- » consolidação de uma Estratégia Municipal, como forma de suportar o redesenho das intervenções a preconizar no concelho (já previstas noutros Planos Municipais e Intermunicipais), de forma a salvaguardar pessoas e bens, e, na medida do possível, o território;
 - » atribuir maior agilidade e celeridade a todo um conjunto de intervenções de requalificação e proteção de zonas mais sensíveis: Zonas Costeiras e Margens Lagunares da Ria. Reforço ou construção de enrocamentos; recarga com areia das zonas litorais, para reforço dos cordões dunares (com renaturalização por espécies autóctones) e dos areais, e consequente apoio à implementação de obras de engenharia pesada que complementem aquela intervenção; aumento das cotas nas zonas ribeirinhas, entre outras;
 - » desenvolver e Implementar uma nova forma de Educar e Sensibilizar – Educação para a Adaptação às Alterações Climáticas, tendo em conta aquelas que possam vir a ser as novas realidades naturais do concelho, o novo desenho territorial que venha a resultar da ocorrência ou da resposta àqueles eventos climáticos extremos;

- » capacitar os Técnicos dos Serviços Municipais de maior agilidade para lidar com as Alterações Climáticas.

48 A necessidade de criar em Ílhavo níveis adequados de resistência e reestruturação face aos eventos potencialmente danosos que poderão ser agravados pelas alterações climáticas é premente para salvaguardar pessoas e bens, num território onde se assiste ao crescimento da população e consolidação dos espaços urbanos e onde urge dotar as comunidades de maior capacidade adaptativa que estimule a sua resiliência.

49 Da análise efetuada no âmbito da EMAAC de Ílhavo emergem um conjunto de eventos que atualmente possuem já impacto significativo, sendo expectável que a médio e longo prazo possa vir a ocorrer um agravamento de:

- » subidas do nível médio da água do mar (marés vivas/preia-mar com alturas muito significativas) conjugadas com rajadas de ventos muito fortes e contínua e acentuada quantidade de precipitação, com consequências erosivas de enorme intensidade ao longo de toda a linha de costa, seja frente mar, seja frente Ria;
- » períodos de marés muito vivas e altas que, conjugadas com precipitação muito intensa, têm conduzido a episódios de cheias e inundações, sobretudo ao nível das infraestruturas da rede viária, em alguns pontos (devidamente identificados) da área geográfica do concelho de Ílhavo;
- » períodos de tempo muito secos, conjugados com picos intensos de frio e ondas de calor, com efeitos na biodiversidade, na qualidade do ar e na disponibilidade de água.

50 Com efeito, as projeções dos cenários climáticos do IPCC, a 100 anos, para a região Centro de Portugal apontam para diferenças significativas face à situação atual, sobretudo como resultado:

- » da subida do nível médio das águas do mar e do aumento dos fenómenos de inundação e galgamento oceânico;
- » da diminuição da precipitação média anual;
- » do aumento da temperatura média anual, nomeadamente das máximas, com ocorrência de ondas de calor mais frequentes e intensas;
- » do aumento dos fenómenos extremos de precipitação intensa, com tempestades de inverno mais intensas.

51 A ausência de medidas de adaptação, devidamente planeadas e articuladas com os instrumentos e meios locais, aumentará a probabilidade de ocorrência e magnitude de impactes negativos no concelho, sobretudo relacionados com a erosão costeira e com cheias/inundações urbanas.

52 No sentido de estruturar uma abordagem local de resposta a estes desafios, a EMAAC de Ílhavo identificou o quadro de opções de adaptação que se consideram decisivas para construir um concelho (território e comunidade) melhor preparado para fazer face às projeções climáticas até ao final deste século, considerando três períodos: 2016 – 2040; 2041 – 2070; e, 2071-2100, com destaque para:

- » elaboração de um Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos;
- » transporte artificial de sedimentos e reforço dos cordões dunares;
- » construção de obra transversal - esporão - na Praia da Barra;
- » prolongamento de obra longitudinal aderente – enrocamento;

- » construção de obra longitudinal não aderente - quebra-mar destacado;
- » implementação do processo de bypassing para alimentação do areal da Praia da Barra;
- » renaturalização dos cordões dunares com espécies autóctones;
- » implementação de “depósitos de areia de emergência”;
- » implementação de um sistema de alerta e prevenção de sobre-elevação meteorológica;
- » implementação de um sistema de monitorização/acompanhamento municipal aos fenómenos climáticos extremos;
- » introdução do conceito/figura de faixa de salvaguarda nos instrumentos de ordenamento, planeamento e gestão do território costeiro local;
- » recuperação das margens da Ria de Aveiro - caminho do Praião (Gafanha da Encarnação à Vagueira); Costa Nova/Vagueira; Rua da Riamar/Praia da Barra; Cais dos Bacalhoiros/Gafanha da Nazaré; Rua do Sul (entre a Gafanha de Aquém e a Gafanha da Boavista); Esteiro da Medela (Coutada – Aveiro) - com subida de cotas e enrocamentos;
- » requalificação/recuperação dos núcleos piscatórios nas margens da Ria de Aveiro - Costa Nova; Ílhavo (Malhada, Gafanha de Aquém);
- » criação de bacias de retenção;
- » apostar numa nova forma de Educação Ambiental: Educação para a Adaptação às Alterações Climáticas;
- » implementação de Plano de Ação de limpeza das margens e canais da Ria de Aveiro;
- » estudo sobre a seleção das culturas e espécies que melhor se possam adaptar às Alterações Climáticas;
- » plano de Ação de Gestão da Água;
- » plano de Ação para controlo da intrusão salina, com (re)ativação das válvulas de maré;
- » criar programas de monitorização da biodiversidade terrestre e aquática, à escala local e regional;
- » estudo de identificação das espécies florestais que melhor se possam adaptar às projeções climáticas;
- » estudo de identificação das principais espécies invasoras;
- » estudo de identificação de culturas menos exigentes em água e mais tolerantes à sua falta. Aumento da eficiência da aplicação da água para rega (elencar e divulgar técnicas de rega mais eficientes);
- » utilização de águas residuais;
- » formação e divulgação de técnicas de conservação do solo;
- » restringir o tipo e a dimensão de edificação em zonas de alto risco;
- » antecipar, minimizando, possíveis efeitos do surgimento das “ilhas de calor”;
- » implementação do conceito de “telhados e paredes verdes”;
- » implementação de diferentes mecanismos de sombreamento nos edifícios;
- » estudo de avaliação e quantificação do uso da água por sector de atividade no concelho;

- » criação da obrigatoriedade de utilização de dispositivos de eficiência hídrica em edifícios públicos e privados;
- » implementar planos e programas para a melhoria da Qualidade do Ar, compostos por medidas de execução real e concreta;
- » promover práticas de “Eco-Urbanismo” refletidas no equilíbrio do desenho urbano;
- » implementação de um conjunto regrado e acompanhado de Dragagens na Ria.

53 Não obstante, importa salientar que a EMAAC de Ílhavo reconheceu a necessidade de elaborar posteriormente um plano de ação de adaptação às alterações climáticas para Ílhavo, relevando algumas notas futuras relativamente aos resultados desta priorização de opções de adaptação, nomeadamente as seguintes:

- » dada a abrangência de áreas envolvidas na Equipa Interna que a autarquia envolveu na avaliação e participação constantes para a Estratégia, verificou-se que os conhecimentos científicos não estavam todos equiparados, o que, na avaliação multicritério das opções de adaptação, pode levar a desvios importantes da sua priorização;
- » tendo em conta o referido anteriormente bem como a evolução que determinados fenómenos climáticos extremos irão experimentar (evidenciada pelas projeções climáticas), e de outros eventos climáticos extremos não considerados inicialmente e evidenciados pelos atores-chave locais no workshop desenvolvido no âmbito da EMAAC, da própria orientação de várias políticas nacionais que em determinadas áreas parecem indicar o caminho a seguir, dos casos de sucesso de algumas das Opções de Adaptação já implementadas noutros países, considera-se importante repensar toda a priorização dada às Opções de Adaptação.

54 Concomitantemente, a elaboração de um plano de ação para a adaptação às alterações climáticas em Ílhavo tem subjacente a possibilidade de reavaliação e reajustamento das opções de adaptação identificadas na EMAAC, tendo também em consideração a necessidade do seu enquadramento estratégico e articulação sectorial com instrumentos de estratégia e planeamento de nível superior, nomeadamente com o QEPIC, o PNAC e a ENAAC 2020.

2.5 | Objetivos da elaboração do Plano

55 Dispondo o Município de um trabalho prévio de base – EMAAC de Ílhavo –, bem como de visão política, conhecimento técnico relacionado com a temática e sensibilidade na sociedade para os problemas e para os desafios, entendeu-se ser essencial aproveitar o impulso do projeto ClimAdaPT.Local para dar continuidade ao processo de planeamento adaptativo, aprofundado as análises realizadas, mormente ao nível sectorial e territorial, com a finalidade de criar condições para que a Estratégia seja operacionalizada.

56 Neste sentido, a elaboração do PMAAC-I tem como **objetivo principal** operacionalizar a EMAAC de Ílhavo, criando condições para que aos mais diversos níveis das políticas locais exista um quadro de atuação claro e preciso. Este Plano deverá assim garantir a implementação da estratégia definida, concretizando as opções de adaptação climática previstas na EMAAC, através da definição de um quadro de atuação espacial e sectorialmente mais preciso, permitindo criar respostas atempadas e adequadas aos potenciais eventos que ocorram no concelho.

57 O programa metodológico adotado para a elaboração do PMAAC-I tem ainda como objetivos específicos:

- » identificar os impactes climáticos, avaliar as vulnerabilidades atuais e futuras e a capacidade adaptativa municipal, de modo a criar um leque abrangente de opções e medidas de adaptação, considerando para o efeito todas as dimensões sectoriais relevantes para o concelho enunciadas na ENAAC 2020 (Agricultura, Biodiversidade, Economia (Indústria, Turismo e Serviços), Energia e Segurança Energética, Florestas, Saúde Humana, Segurança de Pessoas e Bens, Transportes e Comunicações, Zonas Costeiras e Mar), conferindo

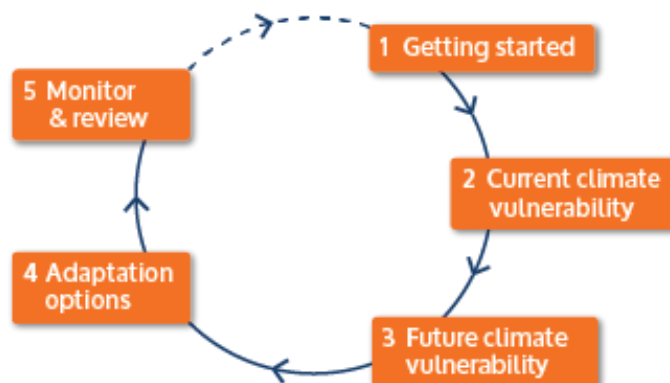
também especial atenção aos Recursos Hídricos e ao Ordenamento do Território enquanto domínios transversais;

- » desenvolver investigação sobre as alterações climáticas no concelho e promover inovação na adaptação, recolhendo, produzindo, sistematizando e analisando informação relevante que possibilite análises sectoriais e especializadas, para uma avaliação abrangente e sistemática das vulnerabilidades atuais e futuras do concelho de Ílhavo;
- » promover e criar condições técnicas para a integração da adaptação no ordenamento do território e na gestão dos recursos hídricos ao nível municipal;
- » elaborar um instrumento de planeamento municipal, consubstanciado num programa detalhado de medidas e ações concretas a desenvolver pelo Município de Ílhavo, com identificação das potenciais fontes de financiamento;
- » dotar a Câmara Municipal de Ílhavo de um plano de comunicação e divulgação do PMAAC-I, que contribua para sensibilizar os atores locais dos diversos sectores estratégicos para as vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas e para a necessidade de adotar medidas adaptativas.

2.6 | Abordagem metodológica

- ⁵⁸ A abordagem metodológica adotada para a elaboração do PMAAC-I teve por base a metodologia *Adaptation Wizard*, desenvolvida no Reino Unido pelo UKCIP - *UK Climate Impacts Programme* e que foi adaptada à realidade portuguesa no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local para a elaboração de Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC).
- ⁵⁹ O *Adaptation Wizard* foi concebido para ajudar as organizações a se adaptarem às alterações climáticas e consiste num processo estruturado em cinco passos, com o objetivo de avaliar a vulnerabilidade das organizações ao clima atual e ao clima futuro, resultante das alterações climáticas. Visa também identificar as opções de resposta aos riscos climáticos das organizações e ajudá-las a desenvolver e implementar uma estratégia de adaptação às alterações climáticas. Para além do Reino Unido, esta ferramenta foi já testada noutros países, como a Alemanha, Austrália e Estados Unidos da América.

Figura 3. Abordagem metodológica Adaptation Wizard



Fonte: UKCIP – UK Climate Impacts Programme

⁶⁰ No contexto do projeto ClimAdaPT.Local esta abordagem foi ajustada para a elaboração de Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas, tendo sido seguida na elaboração da EMAAC de Ílhavo, através da concretização de um ciclo de seis etapas sequenciais e interrelacionadas:

- I. Preparação dos trabalhos de elaboração das estratégias de adaptação;
- II. Identificação de vulnerabilidades atuais;
- III. Identificação de vulnerabilidades futuras;
- IV. Identificação das opções de adaptação;
- V. Avaliação das opções de adaptação;
- VI. Integração das opções de adaptação, monitorização e revisão da estratégia.

Figura 4. Abordagem Metodológica ADAM – Apoio à Decisão em Adaptação Municipal



Fonte: Projeto ClimAdaPT.Local

⁶¹ A metodologia para a elaboração do PMAAC-I baseou-se nas abordagens apresentadas anteriormente, mas ajustada à necessidade de dar um carácter mais operacional à EMAAC de Ílhavo, aprofundando o conhecimento sobre as implicações territoriais das alterações climáticas no concelho de Ílhavo. Por outro lado, a metodologia procurou reforçar a coerência entre as abordagens municipal e nacional, conferindo grande importância aos sectores que estruturam a ENAAC 2020.

⁶² O programa metodológico adotado para a elaboração do PMAAC-I teve assim como grandes objetivos:

- » aprofundar o nível de conhecimento sobre as características bioclimáticas do concelho de Ílhavo e sobre os efeitos que as alterações climáticas poderão implicar neste território a médio e longo prazo;
- » ampliar e aperfeiçoar a base de dados sobre impactes climáticos locais nos últimos anos, incorporando informação de relevância sectorial sobre impactes atuais (não diretamente relacionados com eventos climáticos extremos);

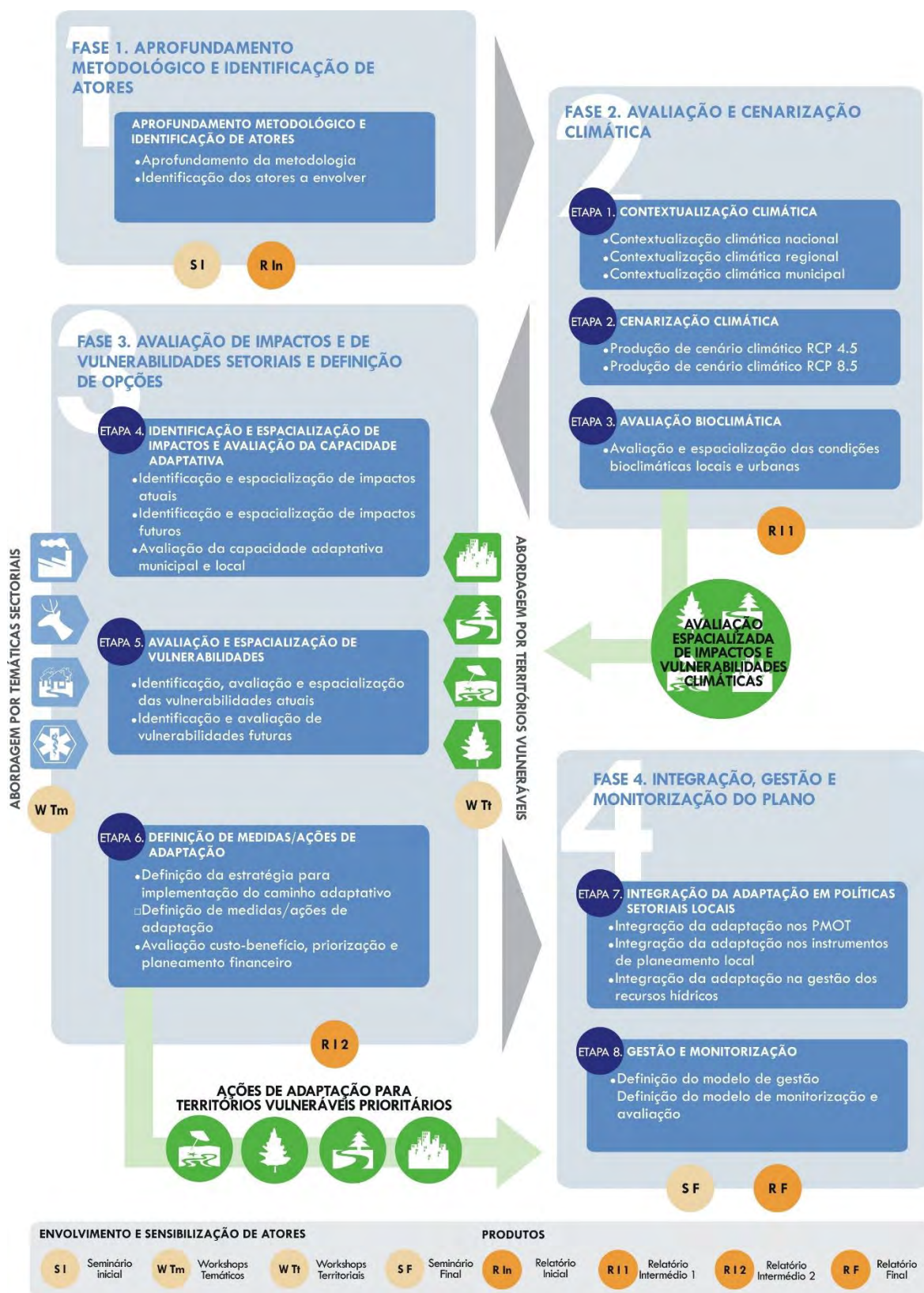
- » recolher e integrar num sistema de informação geográfica informação de múltiplas fontes sobre sensibilidade e impactes climáticos locais, que permita a elaboração de análises espaço-temporais mais rigorosas sobre as vulnerabilidades atuais e, a partir daí, sobre as vulnerabilidades futuras, atendendo às alterações climáticas projetadas;
- » avaliar de forma sistemática as vulnerabilidades climáticas atuais e futuras para os sectores mais relevantes, considerando a estrutura sectorial e temática subjacente à ENAAC 2020, mas integrada na perspetiva das competências e atribuições municipais, tendo em vista a sua melhor operacionalização e exequibilidade;
- » consubstanciar e expandir o conjunto de opções de adaptação definidas na EMAAC de Ílhavo, identificando e caracterizando um conjunto alargado de opções para os grandes domínios sectoriais considerados na avaliação de vulnerabilidades, que permitam dar resposta aos riscos e às oportunidades identificados;
- » identificar e caracterizar um conjunto específico de medidas e ações de adaptação para sectores e territórios vulneráveis prioritários, que permitam dar resposta aos riscos e às oportunidades identificados, definindo medidas e ações de adaptação climáticas muito concretas e exequíveis a curto prazo (passíveis de vir a ser financiadas e implementadas durante a próxima década).

⁶³ O PMAAC-I foi desenvolvido segundo um conjunto sequencial e coerente de 4 fases estruturadas em 9 etapas metodológicas. No essencial, o fluxograma metodológico seguido revisitou a EMAAC de Ílhavo, aprofundando-a a quatro níveis:

- » no conhecimento climático do concelho, nomeadamente da sua diversidade climática, indispensável para que possa haver uma melhor compreensão das vulnerabilidades territoriais;
- » na compreensão das vulnerabilidades atuais e futuras no quadro dos diversos sectores da ENAAC 2020;
- » na compreensão das vulnerabilidades atuais e futuras ao nível territorial, através de uma abordagem que procurou estabelecer opções de adaptação ajustadas às diversas situações de vulnerabilidade territorial, mas também identificar os territórios vulneráveis prioritários;
- » na definição e avaliação de medidas de adaptação tanto de nível geral, sectorial e territorial, como de carácter específico para os territórios vulneráveis prioritários.

⁶⁴ Neste contexto, procurou-se aprofundar as opções de adaptação tendo em consideração os sectores previstos na ENAAC 2020, designadamente: agricultura; biodiversidade; economia (indústria, turismo e serviços); energia; florestas; saúde humana; segurança de pessoas e bens; transportes e comunicações e; zonas costeiras.

Figura 5. Síntese do roteiro metodológico de elaboração do PMAAC-Ílhavo

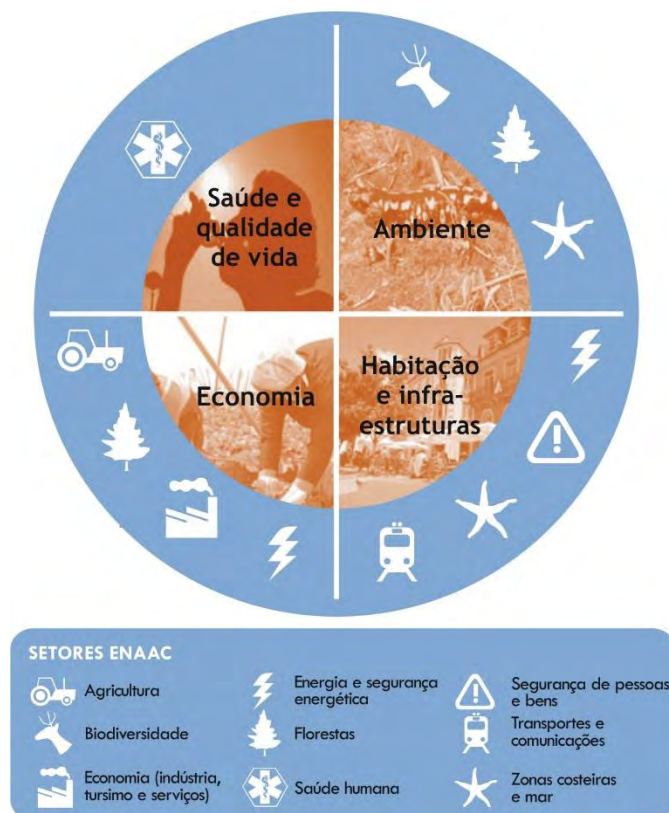


Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

65 Atendendo ao facto de as autarquias terem competências limitadas relativamente a uma parte dos sectores definidos na estratégia nacional, a sua integração no PMAAC-I foi equacionada segundo quatro grandes domínios temáticos, que correspondem às áreas de competência dos municípios e onde o Município de Ílhavo poderá ter uma intervenção mais efetiva na promoção da adaptação local às alterações climáticas, nomeadamente:

- » **saúde e qualidade de vida** – considera, entre outros, o papel do município no planeamento e gestão de redes de equipamentos educativos, sociais, culturais e desportivos e na promoção de hábitos de vida saudáveis, estando por isso diretamente relacionado com a adaptação climática no sector da saúde humana;
- » **economia** – considera o papel do município na promoção do desenvolvimento económico local e no ordenamento e gestão do território (em particular das áreas de localização empresarial e do planeamento urbanístico), estando por isso diretamente relacionado com a adaptação climática nos sectores da agricultura, das florestas, da energia e segurança energética e da economia (indústria, turismo e serviços).
- » **ambiente** – considera o papel do município na gestão das redes de serviços e infraestruturas ambientais, na qualidade do ambiente urbano e na educação e sensibilização ambiental, estando por isso diretamente relacionado com a adaptação climática nos sectores da biodiversidade, das florestas e das zonas costeiras.
- » **habitação e infraestruturas** – considera o papel do município na definição e implementação de políticas urbanísticas, no ordenamento e gestão dos espaços urbanos, na gestão das infraestruturas de acessibilidades locais e de redes de infraestruturas e equipamentos urbanos, estando por isso diretamente relacionado com a adaptação climática nos sectores da energia e segurança energética, da segurança de pessoas e bens, dos transportes e comunicações e também das zonas costeiras e mar.

Figura 6. Abordagem de análise sectorial do PMAAC-I, por grandes domínios temáticos



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- ⁶⁶ Para além destas áreas temáticas, num esforço de integração da adaptação nas políticas sectoriais, a ENAAC estabelece ainda o ordenamento do território e a gestão de recursos hídricos como dimensões prioritárias, dado o seu carácter estratégico e transversal em termos de adaptação às alterações climáticas em Portugal. Também ao nível local, é indispensável que as opções de adaptação sectoriais sejam consideradas no ordenamento do território e na gestão dos recursos hídricos, considerando o papel que estas políticas locais podem desempenhar na concretização das opções de adaptação.
- ⁶⁷ A abordagem estratégica e operacional de escala municipal consubstanciada no PMAAC-I permitiu definir e priorizar ações de redução da vulnerabilidade climática atual e futura, promovendo a adaptação às alterações climáticas no concelho, nomeadamente:
- » criando um quadro de contextualização e cenarização climática municipal que aprofunda a compreensão da diversidade espacial;
 - » identificando, avaliando e espacializando as vulnerabilidades atuais e futuras;
 - » Identificando e espacializando os impactes atuais e futuros;
 - » definindo uma estratégia e priorizando medidas e ações de adaptação;
 - » efetuando uma avaliação custo-benefício e identificando os meios, as ações e o planeamento financeiro devidamente organizado no tempo;
 - » definindo as formas de integração da adaptação em políticas sectoriais, com especial relevância no quadro da gestão do ordenamento do território e urbanismo;
 - » estabelecendo um modelo de gestão, monitorização e avaliação que permita efetuar o acompanhamento regular da implementação do Plano;
 - » sensibilizando atores-chave, reforçando as condições para a criação de uma comunidade local resiliente;
 - » integrando nos meios de comunicação institucional de cariz municipal, a divulgação do Plano e das ações de adaptação adotadas para o tornar eficaz.

2.7 | Envolvimento de atores estratégicos

- ⁶⁸ De modo a que o PMAAC-I contribua para criar uma cultura de adaptação local transversal aos vários sectores e atores estratégicos, reforçando a resiliência territorial, no processo da sua elaboração foi atribuída grande importância ao acompanhamento técnico por parte dos serviços municipais, mas também à sensibilização dos atores locais e regionais.
- ⁶⁹ Efetivamente, o envolvimento dos atores locais foi fundamental para o processo de hierarquização e programação temporal das ações previstas no PMAAC, tendo sido concretizado através de um exercício partilhado de análise dos seus custos e benefícios, com contributos da Equipa Técnica, dos serviços técnicos do Município de Ílhavo e de atores estratégicos locais e regionais. Neste sentido, realizou-se o dia 6 de novembro de 2018, no Teatro da Vista Alegre, um *workshop* com atores estratégicos locais, no qual se procedeu a um exercício de análise de sensibilidade relativamente a uma listagem preliminar de ações de adaptação, com o objetivo de recolher informação sobre os potenciais benefícios económicos, sociais e ambientais das ações preconizadas, sob a perspetiva dos participantes.
- ⁷⁰ No decurso desta análise de sensibilidade, os atores estratégicos locais avaliaram os benefícios económicos, sociais e ambientais associados às ações de adaptação, tendo previamente sido apresentados a descrição e os objetivos de cada ação proposta, e posteriormente discutidas as suas potencialidades e limitações. Para além desta análise, resultou ainda do debate a retirada de duas propostas de ações decorrentes da EMAAC, por terem sido identificadas como soluções desadequadas e redundantes.

- 71 Este *workshop* contou com a presença de 51 participantes em representação de 36 entidades de nível local e regional (administração local, serviços regionais da administração central, agentes económicos, associações locais, instituições de ensino básico, secundários e superior, associações socioprofissionais, instituições particulares de solidariedade social, organizações não-governamentais e partidos políticos).

Figura 6. Workshop com atores estratégicos locais



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

A long, straight wooden boardwalk with railings stretches from the foreground into the distance, leading the eye towards the horizon. The boardwalk is made of weathered wooden planks and has simple wooden railings on both sides. It is set in a flat, grassy field with some low-lying vegetation. In the far distance, a line of trees and a few buildings are visible under a clear blue sky with a few wispy clouds near the horizon. A long shadow of the boardwalk railing is cast across the planks.

3 | Caracterização climática

3 | Caracterização climática

3.1 | Avaliação climática de Ílhavo

3.1.1 | Contextualização e metodologia

- ⁷² As sociedades enfrentam atualmente desafios ambientais, sociais, e económicos decorrentes das Alterações Climáticas (AC) previstas para o presente século. Mitigar, adaptar ou sofrer são as opções que, de alguma forma, a breve prazo, devemos ter em conta em todas as nossas atividades quotidianas. No entanto, cada uma destas opções pode suceder numa determinada proporção, cabendo a cada comunidade definir as medidas mais eficazes de mitigação (escala global) e de adaptação (escala regional e local) que evitarão maior sofrimento (John P. Holdren, sd).
- ⁷³ Hoje em dia dispomos de variadíssimas metodologias, dados e ferramentas que nos permitem enfrentar os desafios das AC de uma maneira sustentável, e tomar decisões baseadas em medidas de adaptação, quer de natureza individual ou coletiva, mais sustentáveis e proativas.
- ⁷⁴ A informação climática, apesar de ser ainda escassa, é já suficiente para que o território seja tratado de uma forma adequada. Os modelos de diagnóstico e de prognóstico estão já suficientemente desenvolvidos para darem respostas objetivas, sendo possível implementar metodologias de avaliação das condições presentes e futuras do clima apoiadas em ferramentas basilares da ciência das alterações climáticas. Todavia, estas ferramentas, onde se incluem os cenários e os modelos de previsão, apresentam uma resolução, em geral, na ordem da dezena de quilómetros, com uma componente de incerteza elevada em que, sobretudo pela sua natureza espacial (em grelha) não permitem reproduzir fielmente a variabilidade e a diversidade topoclimática de um território, que depende, entre outros fatores, do relevo e da cobertura do solo.
- ⁷⁵ Desde há algumas décadas que os modelos de escala topoclimática incorporam as variáveis territoriais, permitem colmatar lacunas e oferecem uma contextualização climática de acordo com a diversidade territorial dos climas locais.
- ⁷⁶ A criação de um sistema de avaliação climática através de cartografia para o planeamento urbano foi inicialmente proposta por Knoch (Über das Wesen einer Landesklima-aufnahme) na década de 50 do séc. XX (Ren *et al.* 2010). Esta metodologia foi mais tarde desenvolvida (nos anos 70) para encontrar medidas de adaptação e mitigação nas regiões onde a atmosfera se encontrava altamente poluída pela indústria metalúrgica, sobretudo nos vales do Reno e do Rhur (Ruhrgebiet). Em Portugal, no início do presente século esta metodologia foi adaptada e implementada nos concelhos de Lisboa e de Cascais (Alcoforado *et al.* 2005; Alcoforado *et al.* 2009; CMC 2014).
- ⁷⁷ As Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH), vulgarmente denominadas por climatopos, traduzem a variedade dos climas locais de uma região nas escalas local e regional. Do ponto de vista físico são áreas homogéneas em termos de topografia, exposição, ventilação natural que, dependendo da diversidade dos tipos de uso e ocupação do solo, interagem de modo particular com a camada limite da atmosfera.
- ⁷⁸ As URCH são obtidas através do cruzamento de unidades de relevo (vales e depressões, serras e colinas, topos, vertentes, planícies e plataformas litorais), com os tipos predominantes de ocupação e cobertura do solo. Sobre o ponto de vista morfológico o concelho de Ílhavo é constituído maioritariamente por superfícies baixas e aplanadas e topograficamente caracteriza-se pela baixa altitude (>60m alt.), apresentando um relevo muito suave, de fraco encaixe e com declives muito fracos. Os pontos mais elevados, que determinam as linhas de festos, são ocupadas pelas principais vias de comunicação (Pais, 2008)
- ⁷⁹ As unidades de relevo que compreendem o território do concelho de Ílhavo descrevem-se no Quadro 1.

Quadro 1. Unidades de relevo que serviram de base à definição das URCH

Planícies litorais e do sistema lagunar do Baixo Vouga (Ria de Aveiro)	Pela sua proximidade ao oceano, são áreas que caracterizam pela frequência de ocorrência de nevoeiros litorais e mistos (de advecção e irradiação), por verões frescos e invernos tépidos ou moderados e pela penetração de brisas de mar que geralmente transportam humidade e refrescam a ambiência atmosférica. Estas influências terminam geralmente nos relevos marginais que se opõem à penetração das massas de ar marítimas.
--	--

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

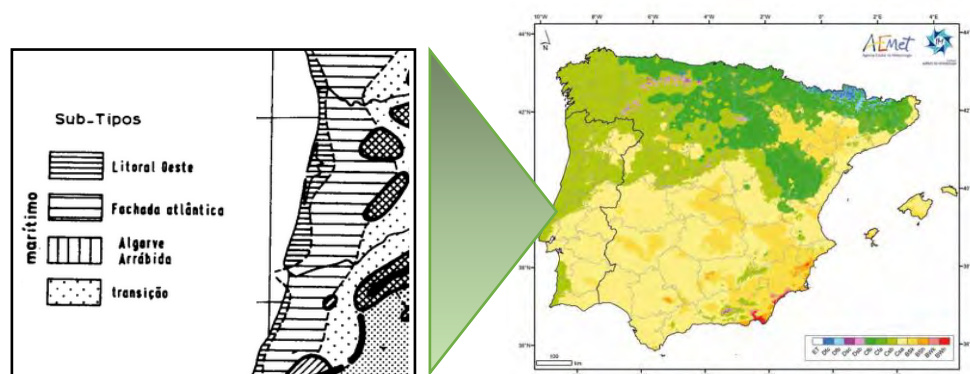
- 80 Os tipos de ocupação do solo podem ser muito diversos e a sua função climática depende das características térmicas, propriedades refletivas (cor e albedo), rugosidade aerodinâmica, conteúdo de água, biomassa, etc. Nas escalas topoclimáticas e locais (com dimensões horizontais entre as centenas a milhares de metros e movimentos verticais confinados sobretudo à camada limite atmosférica - na ordem das centenas de metros), as respostas climáticas são diferentes nas seguintes classes, a saber:
- » Áreas florestais, de matas mais ou menos densas, formadas por espécies folhosas e coníferas. Normalmente, a vegetação arbórea que as compõem possuem elementos superiores a 20 m de altura e fraca permeabilidade ao vento na zona do fuste. Constituem normalmente áreas de rugosidade aerodinâmica (z_0) superior a 0,7m. São espaços normalmente mais frescos devido ao sombreamento (diminuição da radiação solar direta) e ao fenómeno de evapotranspiração que reduz a temperatura do ar;
 - » Outros espaços cultivados ou com vegetação herbácea. São áreas com rugosidade aerodinâmica menor (normalmente inferior a 0,2m) e mais bem ventilados do que nos espaços florestados. Apesar de ocorrer evapotranspiração (dependendo da quantidade de biomassa verde) o seu potencial de arrefecimento é menor;
 - » Áreas urbanas de densidade variada e com rugosidades aerodinâmicas entre 0,5 e 1,5m. A velocidade do vento é reduzida pelo atrito provocado pelos elementos urbanos, apesar de, à microescala, nalgumas ruas poderem verificar-se acelerações devido ao efeito de canalização (venturi). Estas acelerações ocorrem em áreas de estreitamento, esquinas de edifícios, etc., sobretudo nas ruas alinhadas e mais expostas aos ventos dominantes. Devido a vários fatores, como a geometria urbana, solos e superfícies seladas impermeáveis, cores dos edifícios que promovem a retenção de calor, emissões poluentes e de calor antrópico, pouca vegetação e diminuição do efeito de advecção e velocidade do vento, formam-se normalmente ilhas de calor urbano que chegam a atingir intensidades (entre os locais mais aquecidos de áreas densas e os mais frescos nos arredores) na ordem dos 3 a 6°C (valores médios obtidos a partir de estudos em cidades portuguesas);
 - » Planos de água - Áreas de forte evaporação, sobretudo com temperaturas elevadas. Condições potenciais para arrefecimento e elevação da humidade atmosférica para além do plano de água. Potencial de formação de nevoeiros, diminuição das amplitudes térmicas e formação de brisas locais. Modificações dos fluxos de calor latente.
- 81 Apesar de cada uma destas classes poder ser subdividida, uma excessiva densidade de critérios leva a uma análise muito complexa e de difícil interpretação e generalização. Por esse facto, entendeu-se como preferível manter um número baixo de classes, de modo a que as funções climáticas de cada unidade territorial fossem entendíveis e claras.
- 82 O mapa final das URCH contém, assim, todas as funções e serviços climáticos possíveis de serem potenciados para mitigar os efeitos esperados de aquecimento ou arrefecimento, ventilação (ou sua falta), etc., de modo a minimizar especialmente o stress térmico (para pessoas, culturas e atividades) e reduzir os efeitos adversos que se projetam com as alterações climáticas.
- 83 Esta metodologia na sua forma simplificada (isto é, sem detalhe nas áreas urbanas) foi considerada como a mais adequada para a avaliação do contexto climático recente/atual e futuro (períodos 2041-2070/2071-2100) de Ílhavo, tendo em conta as alterações climáticas globais previstas pelo IPCC e as nacionais, resultantes do projeto ClimAdaPT.Local.

- 84 Dada a grande variedade de tipos e formas de apresentação da informação climática disponível, desde os dados meteorológicos pontuais, recolhidos em estações das redes nacionais, até a dados em malhas resultantes de modelos regionais (tipicamente de dezena de quilómetros), o grande desafio da cenarização climática ao nível sub-regional e local está em passar de malhas demasiado amplas e de dimensão variável (ver secção de dados usados) para as URCH, tendo em conta as particularidades dos territórios em análise. O método utilizado consistiu numa primeira fase na identificação das URCH e em seguida na extração dos valores centrais de todas as células das grelhas atribuindo-os às unidades que as contêm.

3.1.2 | Avaliação climática do concelho de Ílhavo

- 85 O Concelho de Ílhavo encontra-se inserido numa região com um clima do tipo Csb (segundo a classificação de Köppen-Geiger, temperado com verão seco), que abrange a quase todo o litoral oeste de Portugal (Atlas Climático Ibérico). Segundo Daveau *et al.* (1985) a região pertence ao domínio marítimo e aos sub-tipos de Litoral Oeste (junto o mar) e da Fachada Atlântica mais para o interior (Figura 7).

Figura 7. Domínio e sub-tipos climáticos do litoral centro de Portugal (à esquerda) e tipologia climática de Köppen-Geiger da Península Ibérica (à direita).



Fontes: Daveau *et al* 1985; AEMET, IM, IP – Atlas Climático Ibérico, 2011

- 86 A fundamentação das URCH baseia-se no conhecimento científico da diversidade de respostas das unidades de relevo e das exposições aos fatores climáticos locais dominantes. Dado que a área do concelho é dominada por áreas relativamente planas, as URCH da área de estudo foram determinadas pelas formas predominantes de ocupação e cobertura do solo (planos de água e zonas húmidas, areais e dunas, floresta, áreas agrícolas e áreas urbanas).

Unidade de relevo

- » Planície Litoral: compreende todo o concelho; áreas de baixa altitude e topografia relativamente plana. Abrange as áreas baixas que integram a planície litoral e os campos dunares, assim como toda as áreas húmidas da Ria de Aveiro e dos canais de Mira e Ílhavo (Rio Boco). Esta unidade possui características climáticas marcadas pela influência de brisas marítimas, frequência de nevoeiro de advecção litoral e regime térmico muito moderado pelo efeito amenizador associado à presença próxima do mar.

Ocupação e Cobertura do Solo

- 87 A ocupação e cobertura do solo foram definidas tendo por base unidades elaboradas a partir da Carta de Ocupação do Solo, COS 2010, ao nível 2 da sua nomenclatura, com valores de rugosidade aerodinâmica (z_0) semelhante. Este parâmetro físico das superfícies determina a forma como a velocidade do vento se comporta na camada limite atmosférica e está relacionada com as dimensões e a distribuição dos obstáculos existentes.
- 88 A distinção foi feita de acordo com os valores de z_0 que se seguem:
1. Planos de água e zonas húmidas: $z_0 \approx 0,002\text{m}$
 2. Areais e dunas: $z_0 \approx 0,03\text{m}$
 3. Florestas: $z_0 \approx 0,7\text{m}$;
 4. Áreas Agrícolas – todas as restantes áreas que constituem espaços abertos com $z_0 \approx 0,2\text{m}$.
 5. Áreas Urbanas de fraca densidade: $z_0 \approx 0,5\text{m}$.

Temperaturas de superfície

- 89 Neste dia de Inverno (Figura 8) as áreas urbanas de Ílhavo e das Gafanhas da Nazaré, Encarnação e Carmo, são as que apresentam as temperaturas de superfície (LST – Land Surface Temperatures) mais elevadas, na ordem dos 15/16°C, em contraste com as florestas matos e pomares com 12 a 14°C. Os planos de água que constituem a Ria e seus afluentes, assim como zonas húmidas e alguns campos irrigados são as mais frescas com LST na ordem 10 a 12°C.

Figura 8. Imagem Landsat 8 TIRS-OLI de 6 de janeiro de 2017 (Inverno)



- 90 No verão (Figura 9), o contraste térmico entre os espaços urbanos ($>40^{\circ}\text{C}$) e as áreas húmidas ($<22^{\circ}\text{C}$) é evidente à hora de passagem do satélite (11:14h UTC). Na área de floresta, as LST rondam os 30°C apenas interrompidos por superfícies onde as emissões são muito elevadas (a rondar os 48°C).
- 91 Estes padrões mostram claramente as funções climáticas das zonas húmidas como amenizadoras das ambiências atmosféricas.

Figura 9. Imagem Landsat 8 TIRS-OLI de 2 de agosto de 2017 (Verão)

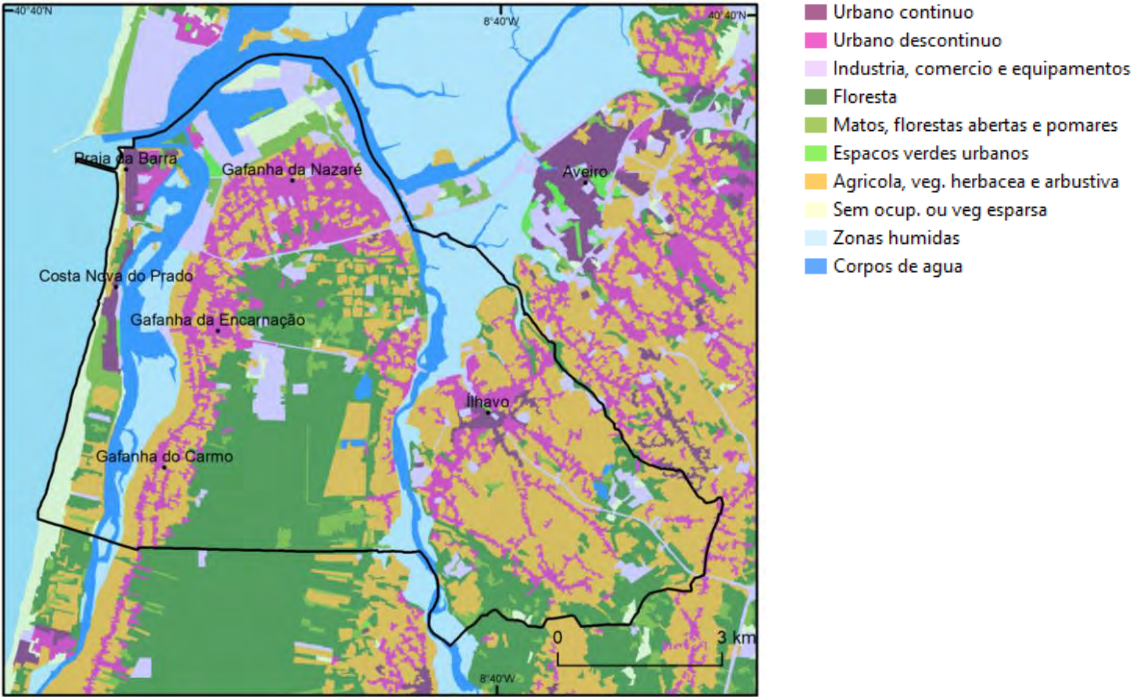


Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) do concelho de Ílhavo

- 92 Para além da rugosidade, a definição das URCH decorreu também da resposta térmica das superfícies revelada nas imagens térmicas obtidas em duas datas particulares: uma no inverno (6 de janeiro de 2017) e outra no verão (2 de agosto de 2017, Figuras 8 e 9, respetivamente). Tendo em atenção todos os pressupostos teóricos expostos na introdução, bem como o conhecimento das características climáticas regionais baseado na bibliografia disponível, foram consideradas as URCH presentes na Figura 10 e no Quadro 2.
- 93 Deve sublinhar-se que atendendo à informação climática disponível (células de $\approx 20\text{Km}$) não é possível, neste estudo, quantificar as condições climáticas de todas as URCH representadas na fig. 4. É importante explicitar as principais unidades espaciais de análise consideradas mais adequadas no desenvolvimento das duas partes fundamentais deste relatório: “Contextualização Climática” (caracterização do clima atual e da sua evolução recente) e “Cenarização Climática” (avaliação das condições climáticas projetadas para os meados e final do século XXI).
- 94 Assim, para a contextualização do clima atual foram usadas duas células (sector costeiro e sector interior) de modo a espacializar uma realidade climática evidente. Para o estudo dos cenários futuros foi possível identificar e usar 3 células: Faixa costeira, Gafanhas e Sector interior (ver Anexo I) o que espelha a realidade tanto dos gradientes térmicos como do uso do solo e das suas diferentes respostas climáticas.

Figura 10. Grandes unidades de ocupação do solo de Ílhavo para a determinação das URCH



Fonte: Carta da Ocupação do Solo, 2010

Quadro 2. Esquema metodológico de correspondência das URCH para as malhas de síntese climática usadas na contextualização e cenarização climáticas.

COS (2010 N2) agrupadas					
1 - Planos de água e zonas húmidas					
2 – Areais e dunas					
3 – Floresta					
4 – Áreas agrícolas					
5 – Urbano					

1	2	3	4	5	Contextualização (clima atual)	Cenarização (projeções climáticas)
X	X			X	Sector Costeiro	Faixa costeira
		X		X		Gafanhas
			X	X	Sector Interior	Sector Interior

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)



4 | Contextualização climática do concelho de Ílhavo

4 | Contextualização climática do concelho de Ílhavo

- ⁹⁵ O presente capítulo é dedicado à caracterização das condições climáticas atuais e da sua evolução recente no concelho de Ílhavo. Destacam-se os aspetos mais relevantes para a análise da vulnerabilidade atual e analisa-se a sua evolução recente, em particular, dos elementos climáticos cujo comportamento e magnitude estão, ou se projetam vir a estar, na origem de eventos com impactos negativos no território.
- ⁹⁶ Adota-se como período de referência para a caracterização do clima atual o correspondente à Normal Climatológica 1971-2000 e analisam-se as tendências da evolução recente dos diversos parâmetros climáticos entre 1971 e 2015.

4.1 | Metodologia

- ⁹⁷ A elaboração de estudos climáticos requer, por norma, longas séries de observações consecutivas (pelo menos com 30 anos) de modo a poderem obter-se resultados robustos, que traduzam as condições de longo prazo.
- ⁹⁸ No concelho de Ílhavo não existem estações meteorológicas com um funcionamento longo e regular, que permita a constituição de séries homogêneas. Por isso, além da estação meteorológica de Aveiro (Universidade), utilizaram-se os dados oriundos de bases de dados internacionais, obtidos por modelos de interpolação aplicados a dados diários observados em estações climatológicas e disponibilizados em grelhas regulares. No Quadro 3 apresentam-se de forma sintética os dados e as fontes de informação utilizadas.

Quadro 3. Informação recolhida para a contextualização climática do concelho de Ílhavo

Elementos	Parâmetro	Escala	Período	Fonte	Tipo	Formato	Resolução Espacial
Temperatura	T média	Diária	1950 - 2016	ECA-E-OBS ¹	GRID	NetCDF	0,22°
	T máxima	Diária	1950 - 2016	ECA-E-OBS	GRID	NetCDF	0,22°
	T mínima	Diária	1950 - 2016	ECA-E-OBS	GRID	NetCDF	0,22°
Ondas de Calor/Frio	Nº de dias	Anual	1950 - 2014	E-OBS climate indices ²	GRID	NetCDF	0,25°
Precipitação	Total	Diária	1950 - 2003	PT02 (IPMA) ³	GRID	NetCDF/ ASCII	0,2°
Temperatura e Precipitação	Vários (normal climatológica)	Mensal	1971 - 2000	IPMA	Estação Meteorológica de Aveiro (Universidade - CESAM)		
Vento	Direção e Velocidade	Horária	2009 - 2017	CESAM. UNIV. AVEIRO			

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

¹ ECA-E-OBS (Haylock et al, 2008), disponível em <http://www.ecad.eu/download/ensembles/ensembles.php>. ("We acknowledge the E-OBS dataset from the EU-FP6 project ENSEMBLES (<http://ensembles-eu.metooffice.com>) and the data providers in the ECA&D project (<http://www.ecad.eu>)").

² ECA-E-OBS climate indices (EUPORIAS), disponível em http://www.ecad.eu/download/ensembles/download_R.php. ("We acknowledge the E-OBS climate indices dataset from the EU-FP7 project EUPORIAS (<http://www.euporias.eu>) and the data providers in the ECA&D project (<http://www.ecad.eu>)").

³ PT02 (Belo Pereira et al, 2011). Os autores agradecem ao IPMA pelos dados utilizados neste estudo (Dataset de precipitação PT02).

- 99 A partir dos dados diários e horários foram constituídas séries de dados nas escalas anual, sazonal e mensal, tendo também sido compiladas para as mesmas escalas temporais, séries de indicadores e índices de extremos.
- 100 No Quadro 4, detalha-se como foi organizada a informação recolhida em função dos parâmetros e índices a analisar no presente estudo.

Quadro 4. Parâmetros e índices de extremos analisados

Elementos	Parâmetros/Índices	Escala			Período
Temperatura	Média	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2015)
	Máxima (Tx)	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2015)
	Mínima (Tn)	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2015)
	Nº de dias muito quentes (Tx≥35°C)	Anual	Sazonal		1971-2000 (2015)
	Nº de dias de Verão (Tx≥25°C)	Anual	Sazonal		1971-2000 (2015)
	Nº de Noites Tropicais (Tn≥20°C)	Anual	Sazonal		1971-2000 (2015)
	Ondas de Calor	Anual			1976-2005 (2015)
	Ondas de Frio	Anual			1976-2005 (2015)
	Dias de Geadas (T<0°C)	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2015)
Precipitação	Acumulada	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2003)
	Nº de dias > 1 mm	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2003)
	Nº de dias > 10 mm	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2003)
	Nº de dias > 20 mm	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2003)
	Nº de dias > 50 mm	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2003)
	SPI (Índice de Seca)	Anual			1971-2000 (2003)
Vento	Direção	Anual	Sazonal	Mensal	2009-2017
	Intensidade média	Anual	Sazonal	Mensal	2009-2017
	Nº dias vento moderado e forte	Anual	Sazonal	Mensal	2009-2017

Fonte: PMAAC Ilhavo (2018)

- 101 Uma vez recolhida a informação procedeu-se ao seu tratamento estatístico, gráfico e cartográfico. Para os vários parâmetros dos elementos climáticos analisados procedeu-se ao cálculo de medidas de estatística descritiva, compreendendo medidas de tendência central (média, mediana) e de dispersão (quartis, desvio padrão, coeficiente de variação).
- 102 Para a caracterização da evolução recente das condições climáticas médias procedeu-se à deteção e determinação de tendências lineares para o período 1971-2015, exceto no caso da precipitação (1971-2003). Assim, tendências lineares das séries temporais de temperatura e da precipitação, bem como de indicadores e índices de extremos, foram calculadas através do método dos mínimos quadrados. O significado estatístico das tendências lineares foi avaliado com base no teste não-paramétrico de Mann-Kendall e a inclinação (slope) de Theil-Sen foi utilizada como estimador robusto da magnitude das tendências. Esta metodologia tem sido adotada em muitos estudos recentes de variabilidade climática (ver por exemplo, de Lima *et al*, 2013; Santos e Frago, 2013). Os testes foram avaliados para um nível de significância de 5% (significativo). As tendências foram calculadas relativamente a séries climáticas (parâmetros da temperatura do ar, precipitação e vento) anuais e estacionais, definidas como Inverno (de dezembro a fevereiro), Primavera (de março a maio), Verão (de junho a agosto) e Outono (de setembro a novembro).
- 103 Os modelos de espacialização de ventos médios e extremos, foram obtidos a partir da série 2001-2008 (depois de verificada a homogeneidade dos dados, velocidades médias horárias e direções), registada a 2m na estação

meteorológica de Ílhavo e transformada para a altura de 10m, através do software Windographer⁴. A espacialização foi feita com recurso ao software WAsP 10⁵, produto de referência internacional para a estimação do vento e do potencial eólico às escalas regional e local. Este software estima os campos de ventos para todas as direções a partir de estatísticas de Weibull da estação meteorológica de referência e do Modelo Digital de Terreno (MDT).

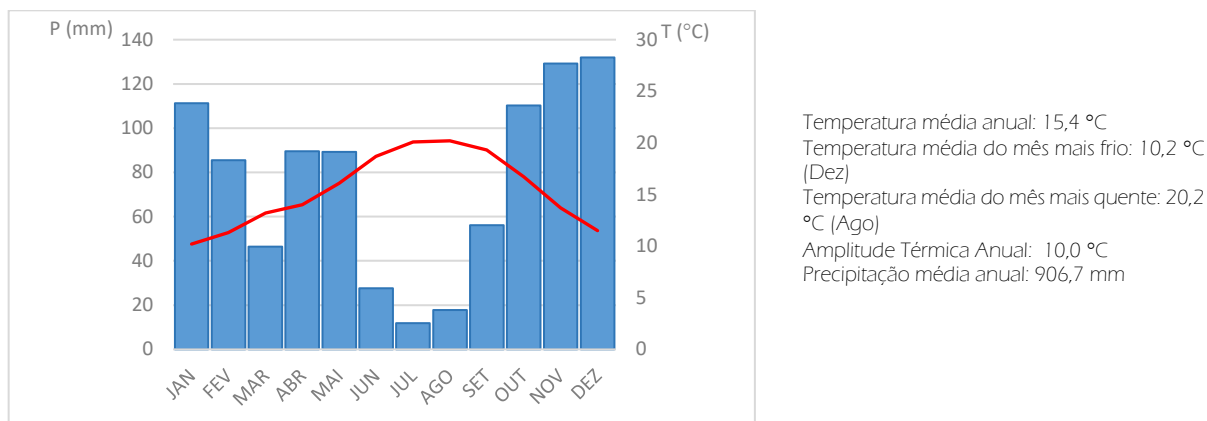
4.2 | Caracterização geral

- ¹⁰⁴ Como se referiu no ponto 1.1.2., o clima do concelho de Ílhavo, à semelhança do que se verifica de forma predominante em todo o Norte de Portugal continental, apresenta características típicas do Clima Mediterrâneo (Csb, na classificação de Köppen-Geiger), isto é, um tipo climático temperado (mesotérmico) com Inverno chuvoso e Verão seco e suave.
- ¹⁰⁵ As condições climáticas da região do concelho de Ílhavo são fortemente marcadas pelas suas características geográficas, dominadas pela grande proximidade do mar, presença de um sistema lagunar complexo (Ria de Aveiro) e de uma extensa área florestada (Mata Nacional de Dunas da Gafanha, com cerca de 725 ha) e uma topografia, em geral, plana, encontrando-se a maior parte do concelho a altitudes inferiores a 10 m e tomando um valor máximo de apenas 60 m (PDM Ílhavo, caracterização biofísica).
- ¹⁰⁶ É importante enquadrar as características climáticas do concelho de Ílhavo no contexto das grandes divisões regionais de Portugal propostas por Daveau (1985, representada na Figura 7) e Ferreira (2005). As representações cartográficas propostas por estes autores apresentam, essencialmente, as mesmas divisões e limites climáticos no que se refere a toda a região costeira de Aveiro e do Baixo Vouga. Assim, para Norte da Serra de Sintra, os climas da fachada ocidental portuguesa são “francamente atlânticos”, podendo distinguir-se dois domínios: em primeiro lugar, o domínio dos climas “propriamente litorais”, que ocorrem ao longo da “orla estreita” costeira, e que são caracterizados pela ausência de geadas inverniais e humidade sempre forte (Ferreira, 2005, p.369), bem como pela “amplitude térmica muito atenuada, (...) frequente nevoeiro de advecção durante as manhãs de Verão”, e “que só muito raramente são atingidos pelas vagas do calor continental” (Daveau, 1988, p. 454; Ferreira 2005); por outro lado, e definindo toda a parte restante da fachada atlântica, um domínio de transição, no qual, comparativamente, os contrastes térmicos são ligeiramente mais acentuados, registando uma maior frequência de dias de calor e de frio.
- ¹⁰⁷ A diversidade climática do território do concelho de Ílhavo é ilustrativa desta dualidade, diferenciando-se as áreas ocidentais (orla costeira, de clima “propriamente litoral”) do seu sector mais interior (com clima de transição dito de “fachada atlântica”). Face à indisponibilidade de registos de séries climáticas de estações situadas dentro do concelho, as seguintes considerações baseiam-se na avaliação dos valores das normais climatológicas (1971-2000) de Aveiro/Universidade, disponíveis no sítio internet do Instituto do Mar e da atmosfera (IPMA, I.P.). Para além desta informação apenas foi possível a recolha das séries mensais e anuais de precipitação, para o mesmo período (1971-2000) do posto udográfico de Gafanha da Nazaré, disponíveis no SNIRH (APA, I.P.)
- ¹⁰⁸ Na Figura 11 ilustra-se o regime anual da temperatura do ar e da precipitação na estação meteorológica de Aveiro (Universidade).

⁴ ©2017 AWS Truepower, a UL Company

⁵ © DTU Wind Energy, Risø/Denmark

Figura 11. Termopluviometria de Aveiro (Universidade) (valores médios do período 1971-2000)



Fonte: IPMA

- 109 Deve sublinhar-se que, pela sua localização relativamente ao concelho de Ílhavo, as características climáticas registadas na estação de Aveiro(Universidade) serão aproximadamente ilustrativas das condições que se observam no sector interior da freguesia mais oriental do concelho (São Salvador).
- 110 Assim, relativamente ao regime da temperatura do ar, o valor da temperatura média anual em Aveiro (Universidade) é de 15,4°C, verificando-se uma amplitude térmica anual bastante fraca no contexto nacional, de apenas 10,0 °C (valores da normal climatológica 1971-2000).
- 111 O Inverno é moderado, com temperatura média de 10,2 °C e um valor médio da temperatura mínima de 5,9°C no mês mais frio (Janeiro). A grande moderação do frio invernal revela-se ainda no valor muito reduzido de frequência média anual de dias de geada, registando-se apenas 2,3 dias/ano com temperatura mínima inferior a 0 °C. Dadas estas condições em Aveiro (Universidade) é plausível admitir que o Inverno no sector costeiro do concelho (freguesias de Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação e Gafanha do Carmo) seja mesmo tépido, com geadas ainda menos frequentes e temperaturas inverniais ligeiramente mais elevadas
- 112 O Verão no concelho de Ílhavo é moderado ou fresco, com as condições de calor a reforçarem-se ligeiramente do sector costeiro para o sector interior. Assim, a temperatura média no mês mais quente (Agosto) é de apenas 20,2°C em Aveiro (Universidade), com o valor médio da temperatura máxima a não alcançar os 25 °C (24,4°C, mais precisamente). A frequência média anual de dias com temperatura máxima superior ou igual a 30°C é de apenas 9,8 dias, o que é revelador da clara moderação térmica na época quente. As “noites tropicais” durante o Verão, nesta área, são muitíssimo raras: em média, por ano, verificam-se apenas 1,7 dias com temperatura mínima superior ou igual a 20°C (normal 1971-2000).
- 113 No contexto do território de Portugal continental, os quantitativos de precipitação média anual na região de Ílhavo são relativamente elevados: no período 1971-2000, o valor médio anual foi de 906,7 mm em Aveiro (Universidade) e de 983,8 mm em Gafanha da Nazaré. Em termos médios anuais registam-se 124,3 dias com precipitação ($P \geq 0,1$ mm), em Aveiro (Universidade).
- 114 Relativamente à distribuição da precipitação ao longo do ano, o regime caracteriza-se por uma relativa concentração das chuvas entre os meses de Outubro e Maio, enquanto os valores mensais são bastante moderados entre Julho (11,8 mm) e Agosto (17,8 mm). Os meses mais chuvosos são Novembro e Dezembro, registando-se, em cada um deles, precipitações médias de cerca de 130 mm em Aveiro (Universidade), mas Outubro e Janeiro são, igualmente, meses de precipitação muito abundante, superando os 110 mm (valores da normal 1971-2000).

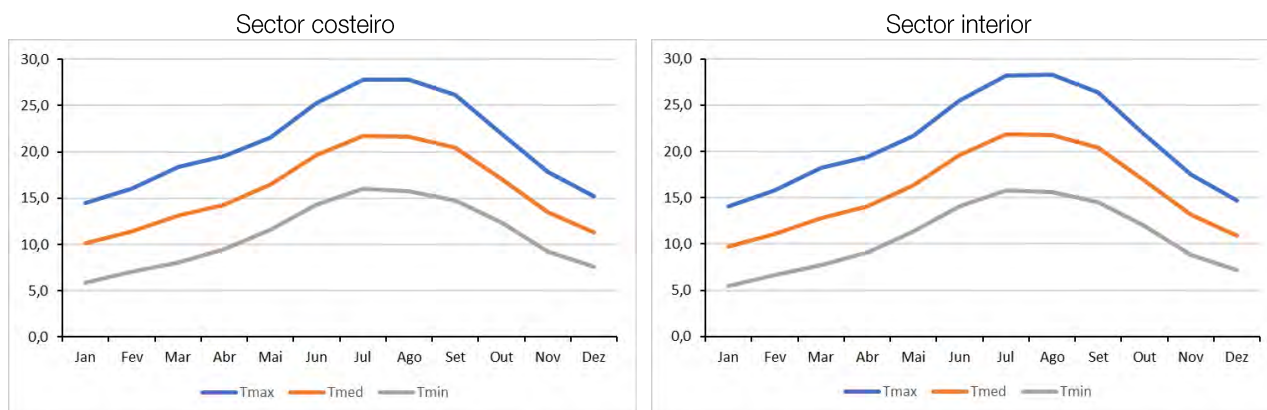
4.3 | Condições médias e valores extremos (1971-2000)

- 115 Na secção anterior procedeu-se a um enquadramento muito genérico das características climáticas na região de Ílhavo, assente essencialmente nalguns valores da normal climatológica de 1971-2000 respeitantes à estação meteorológica de Aveiro (Universidade). Em seguida, desenvolvemos a análise das condições médias e valores extremos do clima, neste mesmo período, recorrendo a informação climática mais detalhada no espaço, e disponível nas grelhas regulares que estão representadas no Anexo I.

Características térmicas do concelho de Ílhavo

- 116 Tendo em atenção a área (apenas 73,5 Km², o 34º mais pequeno de Portugal, em 2015) e a configuração do concelho de Ílhavo, bem como, ainda, o seu relevo, a diversidade espacial do comportamento da temperatura do ar no concelho é, essencialmente, controlada pelo maior ou menor proximidade/afastamento ao mar. A maior proximidade do oceano significa um reforço da influência moderadora do regime térmico, que se revela tanto numa atenuação das temperaturas mínimas como das máximas, resultando igualmente numa diminuição dos contrastes térmicos estacionais. Predominantemente, as diferenças térmicas entre o sector costeiro e o sector interior, nos vários parâmetros analisados, são da ordem de 0,5°C
- 117 A temperatura média anual em Ílhavo ronda os 15°C, variando entre 15,7°C no sector interior do concelho e 15,9°C no sector costeiro (Figura 12 e Quadro B.1 no Anexo I). A amplitude térmica anual é bastante reduzida – variando entre 11,6°C no sector costeiro e 12,1°C - expressando o contraste entre as temperaturas médias do mês mais frio (Janeiro) e do mês mais quente (Agosto).

Figura 12. Regime térmico (1971-2000) no concelho de Ílhavo

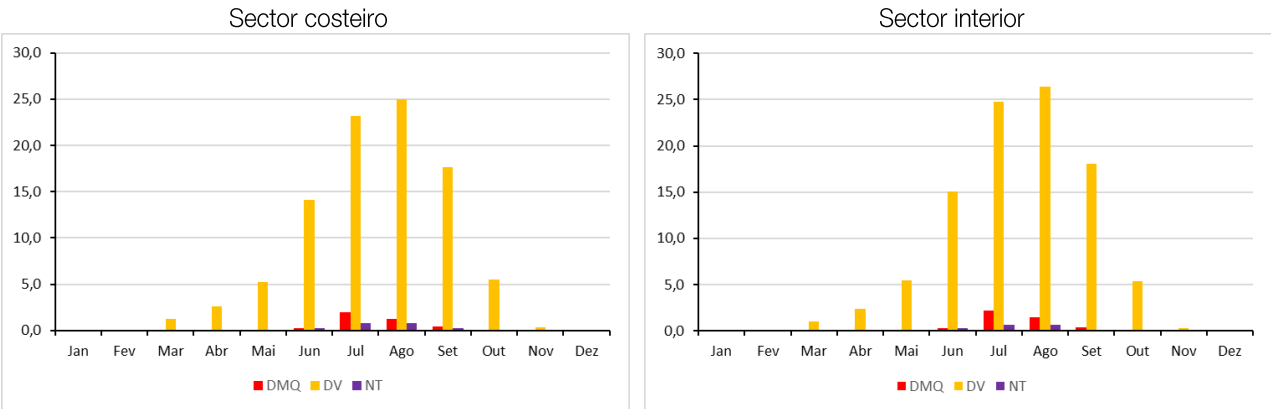


Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- 118 O Inverno no concelho de Ílhavo é tépido, com a média sazonal da temperatura média a variar entre 10,7°C no sector interior do concelho e 11°C no sector costeiro. As médias invernais das temperaturas mínimas são de 6,7°C no litoral, sendo ligeiramente mais baixas no sector interior (6,4°C). Em Ílhavo, a geada é um fenómeno pouco frequente, uma vez que a sua frequência média invernal é de apenas 1,9 dias, sendo nula em todo o período restante do ano (Quadro B.2, Anexo I).
- 119 O Verão no concelho define-se como moderado, sendo ligeiramente mais fresco no sector costeiro que no sector interior. Entre Julho e Setembro, as temperaturas médias excedem os 20°C mas não atingem os 22°C, em todo o concelho. Entre Junho e Setembro, as médias mensais das temperaturas máximas ultrapassam os 25°C mas não alcançam os 29°C, em todo o território municipal.

120 A frequência média anual de dias de Verão (dias com temperatura máxima superior ou igual a 25°C) é relativamente elevada, sendo de 95 dias no sector costeiro e de 99 dias no sector interior (Figura 13 e Quadro B.2, no Anexo I), ocorrendo essas que se verificam, em média, essencialmente entre Maio e Outubro. No entanto, esta elevada frequência de dias quentes não é acompanhada de uma ocorrência comparável de dias muito quentes (dias com temperatura máxima superior ou igual a 35°C). Os dias muito quentes são relativamente pouco frequentes em Ílhavo, uma vez que a sua frequência média anual é de 3,8 dias no sector costeiro e de 4,3 dias no sector interior do concelho.

Figura 13. Número médio de dias muito quentes, de verão e de noites tropicais (1971-2000)



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- 121 Em consonância com esta reduzida frequência de condições de calor intenso no regime térmico de Ílhavo, a frequência de noites tropicais é também muito baixa – apenas 2 dias por ano – ocorrência rara e que se cinge ao período Junho-Setembro.
- 122 No tocante à frequência de ocorrência de eventos extremos de temperatura, tenha-se em atenção o Quadro 5; a informação disponível no dataset EOBS-Indices aponta para uma frequência média anual de, aproximadamente, de 7 dias em onda de calor e de 9 dias em onda de frio.

Quadro 5. Número de dias em ondas de calor e de frio (1971-2000)

	Ondas de Calor	Ondas de Frio
Média	6.8	8.6
Máximo	35	40
Mínimo	0	0

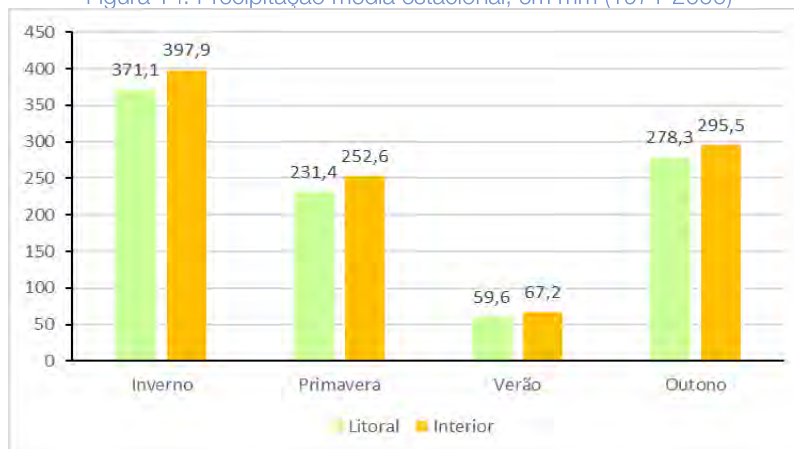
Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Características pluviométricas de Ílhavo

- 123 Para a caracterização das condições pluviométricas do concelho de Ílhavo procede-se à análise da informação disponível no dataset PT02 (Figura A.3, Anexo I). Pela disposição dos limites das células apresentadas, assume-se nesta análise que a célula 75 é aproximadamente representativa das condições pluviométricas dominantes em toda a área litoral do concelho, enquanto a célula 76 é tomada como ilustrativa do comportamento da precipitação no sector mais interior do concelho.

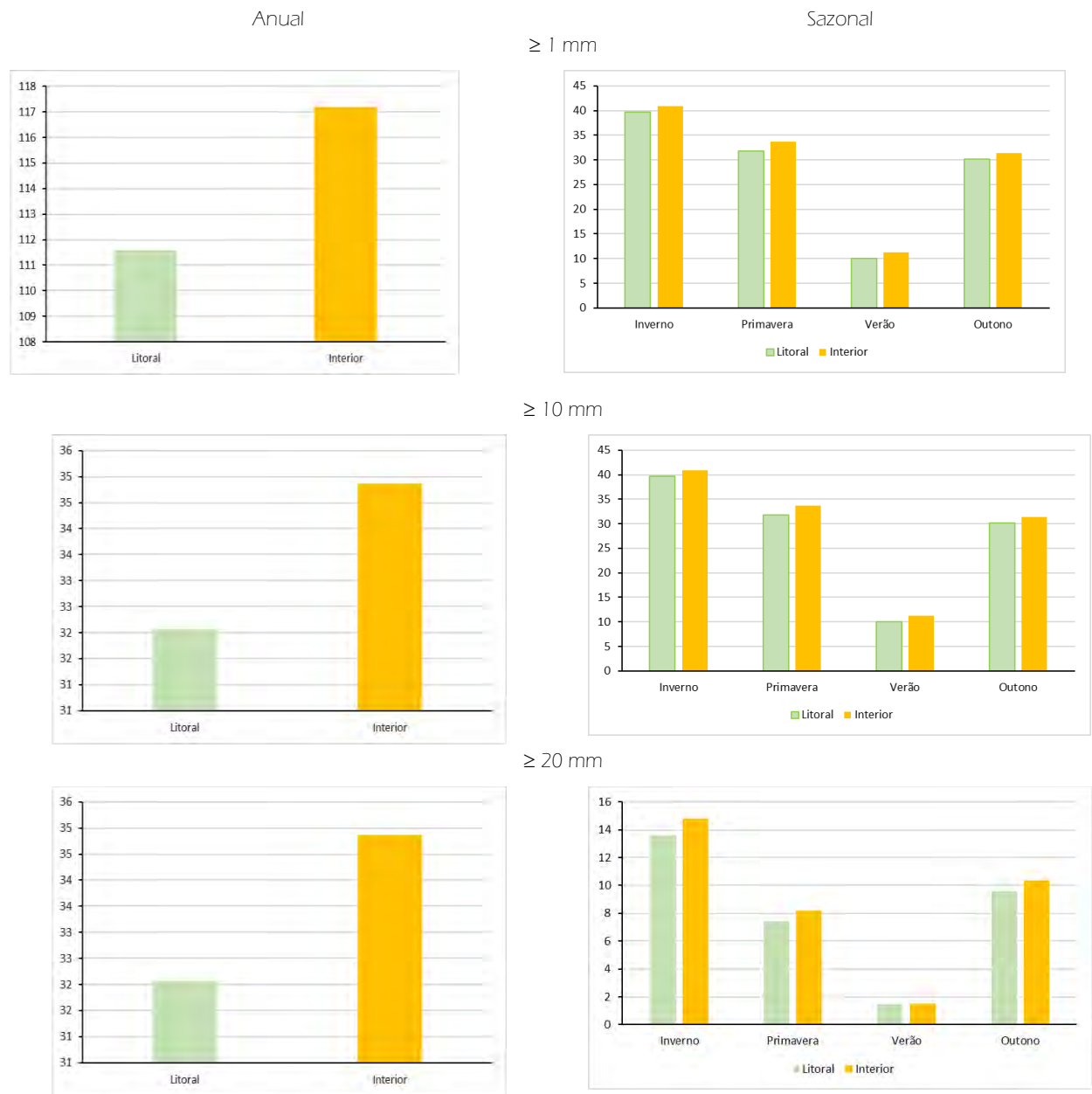
- 124 Da faixa costeira para o sector interior do concelho de Ílhavo observa-se um ligeiro incremento geral nas precipitações, tanto à escala anual, como sazonalmente. Assim, em termos médios (1971-2000), a distribuição da precipitação anual varia desde valores os 940 mm no sector costeiro do concelho e cerca de 1000 mm no seu sector interior (Quadro B3, Anexo I). Estes quantitativos estão em consonância com o enquadramento pluviométrico regional realizado na secção anterior.
- 125 Os valores médios do total de precipitação anual no concelho de Ílhavo são assim relativamente elevados no contexto do território de Portugal continental, verificando-se, simultaneamente, que estas chuvas se repartem irregularmente e de modo relativamente disperso ao longo do ano. Em média, verificam-se 111 dias com precipitação ≥ 1 mm nas áreas do sector costeiro do concelho, sendo de 117 dias a frequência respetiva nas áreas mais interiores do concelho (ver Figuras 14 e 15 e também o Quadro B.4 no Anexo I).
- 126 Os meses mais chuvosos em Ílhavo são Novembro, Dezembro, Janeiro e Fevereiro; cerca de 70% da precipitação anual concentra-se no Outono e no Inverno (Figura 10). É também preferencialmente no Outono e no Inverno que se verificam eventos extremos de precipitação diária: por ano registam-se, em média, 8 dias de precipitação ≥ 20 mm.
- 127 Na Primavera, os totais mensais de precipitação são mais moderados, sendo Abril o mês mais húmido, que regista, em termos médios, 86 mm no sector costeiro e um pouco mais – 95 mm – no interior.
- 128 Em Julho e Agosto, os totais mensais são muito relativamente baixos (inferiores a 20 mm), enquanto Junho e Setembro são já meses, em média, com precipitação significativa, superando, respetivamente, 30 e 45 mm de precipitação média mensal.

Figura 14. Precipitação média estacional, em mm (1971-2000)



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 15. Número médio de dias com precipitação (1971-2000)



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

129 O número de secas ocorridas na sub-região entre 1971 e 2000, deduzidas através da aplicação do índice SPI (Standardized Precipitation Index), foi de 10 no litoral e 9 no interior 6 (Quadro 6), não se tendo identificado qualquer evento com a categoria de seca extrema.

Vento

130 Esta análise baseia-se nos dados da estação meteorológica de Aveiro-CESAM, relativamente ao período 2009-2017 (Quadro 3). Os diferentes aspetos do regime do vento neste local são ilustrados nas Figuras 16, 17, 18, e 139 no Quadro 5 e ainda nos Quadros B.6 e B.7 do Anexo I.

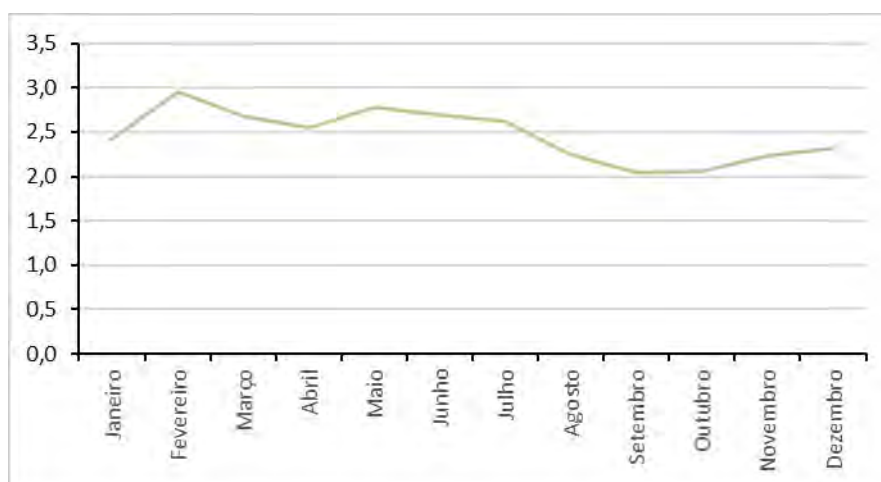
Quadro 6. Número de secas ocorridas e grau de severidade (1971-2000)

Parâmetros	Litoral	Interior
Valor médio de SPI	-0,02	0,33
Nº de secas		
Total	10	9
Fraca	4	3
Moderada	4	4
Severa	2	2
Extrema	0	0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- 131 Relativamente à velocidade média do vento, o regime anual é marcado pelo registo de velocidades ligeiramente mais elevadas nos meses de Inverno e Primavera (2,5 a 3,0 m/s), verificando-se o valor máximo em Fevereiro. No Verão e no Outono observa-se uma redução dos valores, sendo os meses de Setembro e de Outubro são os que registam velocidades médias menores, rondando os 2,0 m/s (fig. 10).

Figura 16. Velocidade média do vento (m/s) na estação meteorológica de Aveiro-CESAM (2009-2017)



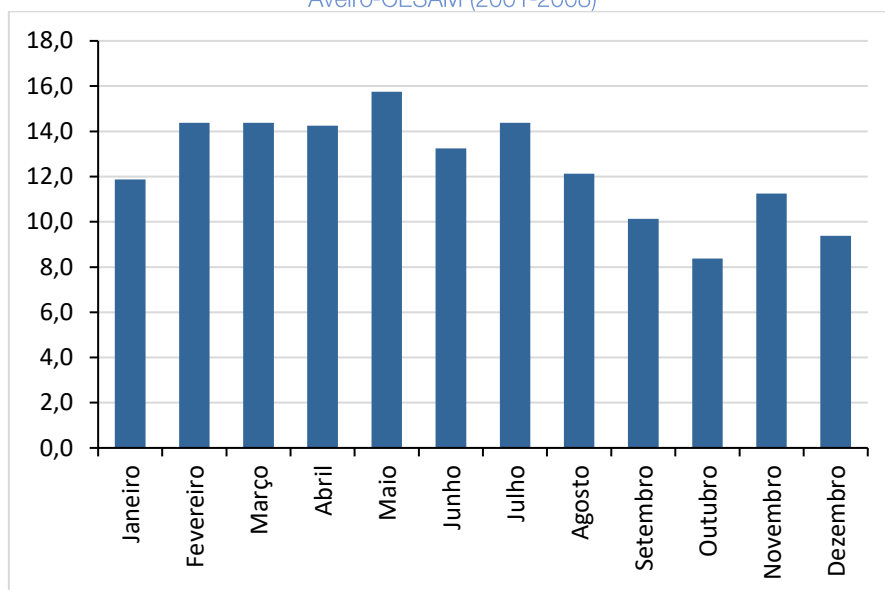
- 132 Em termos de direção (fig. 11) os ventos dominantes à escala anual são os de NNW e de NW na estação de Aveiro-CESAM (Universidade). Mas esta dominância não se manifesta em todos os meses do ano, sendo interrompida entre Outubro e Março, prevalecendo entre Abril e Setembro, e sendo fortemente reforçada no período Maio-Agosto.
- 133 No Inverno e no começo da Primavera, o regime de vento é marcado por uma grande dispersão dos rumos de vento, verificando-se, contudo, uma maior predominância de ventos de SE nos meses de Dezembro e Janeiro.

Figura 17. Direção média mensal do vento na estação meteorológica de Aveiro-CESAM (2009-2017)



- 134 Os dias de vento moderado foram identificados pela seleção dos dias que registaram ocorrências horárias com velocidade média entre 5,5 e 10,8 m/s (Figura 18 e Quadro B.7, Anexo I).
- 135 Em média, registaram-se 150 dias de vento moderado por ano. Esta frequência anual reparte-se por todos os meses do ano, destacando-se o período de Fevereiro a Julho pela ligeiramente maior incidência de dias com estas condições de vento.
- 136 O critério utilizado na identificação de dias de vento forte consistiu na seleção dos dias que registaram ocorrências médias horárias com velocidade $\geq 10,8$ m/s, cuja frequência mensal se apresenta no Quadro 7 e se ilustra na Figura 19.
- 137 À escala anual, obteve-se uma frequência média de 6,6 dias de vento forte, em Ílhavo. Em média, é no inverno (de Dezembro a Fevereiro) que se verifica uma maior incidência de dias de forte, enquanto no Verão essa mesma frequência se torna nula.

Figura 18. Número médio de dias de vento moderado ($5,5\text{ms} \leq U < 10,8\text{m/s}$) registados na estação meteorológica de Aveiro-CESAM (2001-2008)



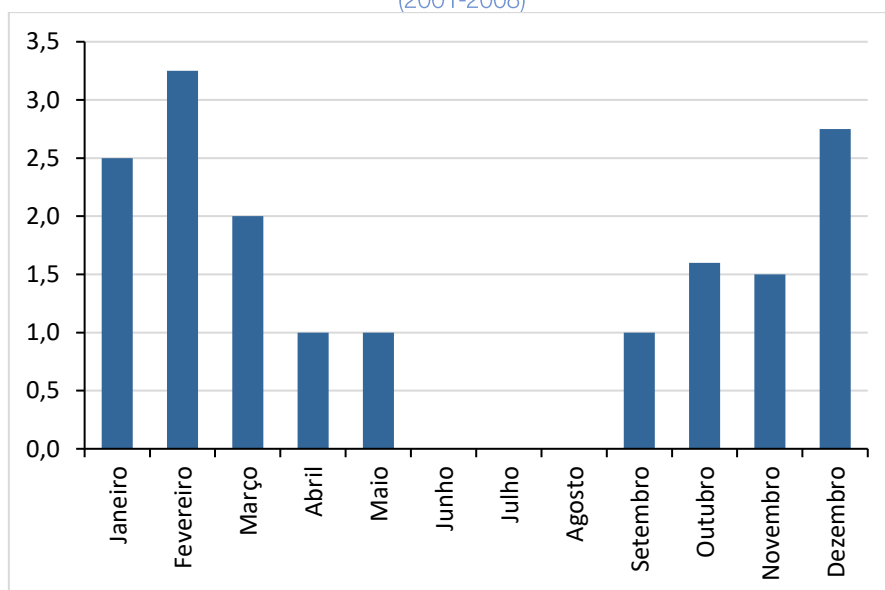
Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Quadro 7. Número médio de dias de vento forte ($U \geq 10,8\text{ m/s}$) registados na estação meteorológica de Aveiro-CESAM (2001-2008)

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
2,5	3,3	2,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,6	1,5	2,8	6,6

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 19. Número médio de dias de vento forte ($U \geq 10,8\text{ m/s}$) registados na estação meteorológica de Aveiro-CESAM (2001-2008)



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

4.4 | Tendências observadas (1971-2015)

¹³⁸ Nesta secção apresentam-se as tendências recentes do comportamento das diversas variáveis climáticas no concelho de Ílhavo. Apresentam-se os resultados no Quadro 8 e na Figura 20, e os dados detalhados nos Quadros C.1 a C.4, no Anexo I. Deve ter-se em conta que apenas são ilustradas as tendências significativas (nível de significância de 5%).

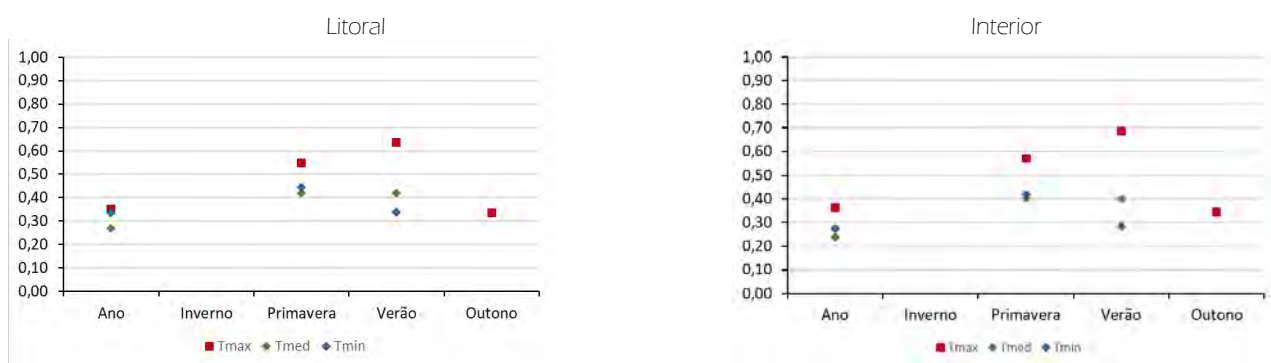
Quadro 8. Síntese das tendências observadas

Variável	Tendências
Temperatura do ar	No conjunto, os resultados da análise das tendências lineares dos parâmetros da temperatura revelam grande consistência e indicam um expressivo aumento da temperatura média do ar no período 1971-2015. Esta evolução traduz, em primeiro lugar, a influência de um incremento muito notório das temperaturas máximas (à escala anual), bem como, mas em menor medida, um aumento das temperaturas mínimas, que é ligeiramente menos pronunciado e apenas é significativo na Primavera e no Verão. Média: tendência de aumento da temperatura média anual no concelho de Ílhavo, que se cifrou em +0,27°C/década (litoral) e +0,24°C/década no sector interior do concelho. O aumento da temperatura média anual fica a dever-se às tendências de subida das temperaturas médias da Primavera (+0,40°C/década no interior e +0,42°C/década no litoral) e do Verão (incrementos observados são idênticos aos descritos para a Primavera). Tanto no Outono, como no Inverno, não se identificaram tendências com significado estatístico. Mínima: tendências significativas de aumento neste período de 45 anos e, mais uma vez, identificadas na Primavera e no Verão (Figura 16), estações do ano em que os incrementos estimados foram de +0,4°C/década e +0,3°C/década, respetivamente. É no mês de Março que se verifica a mais acentuada tendência de elevação da temperatura mínima (+0,44°C/década no litoral e +0,40°C/década no interior). Máxima: tendência de aumento à escala anual, embora mais moderada que a da temperatura mínima (Figura 13 e Quadro C.1, no Anexo I). Esse aumento fica a dever-se às, pelas tendências significativas de subida das temperaturas máximas de Verão (+0,64°C/década no litoral e +0,69°C/década no Interior), de Primavera (+0,55°C/década no litoral e +0,57°C/década no Interior), e ainda no Outono (+0,34°C/década em todo o concelho). Apenas no Inverno não se detetaram tendências lineares com significado estatístico.
Extremos térmicos	Dias muito quentes: foi identificada uma tendência de aumento do nº de dias muito quentes à escala anual, embora relativamente pouco expressiva: +1,43 dias/década no litoral e +1,67 dias no interior); à escala sazonal, apenas no Verão se identificou uma tendência significativa de aumento, que se cifrou em 1,05 dias/década no litoral e +1,43 dias/década no interior). Dias de Verão tendência significativa de aumento na frequência de dias de verão (+11,76 dias/década no litoral e +10,92 dias/década no interior). Este incremento observado na frequência de dias de Verão repartiu-se por aumentos ocorridos no Verão (+5 dias/década), no Outono (+3 dias/década) e na Primavera (+3 dias/década). (ver Quadro C.2, no Anexo I). Noites tropicais: não foram encontradas tendências lineares com significado estatístico. Dias de geada: não foram encontradas tendências lineares com significado estatístico. Nº de dias em Onda de Calor: não foi identificada qualquer tendência com significado estatístico.

Variável	Tendências
	Nº de dias em Onda de Frio: não foi identificada qualquer tendência com significado estatístico.
Precipitação	Não foram identificadas tendências com significado estatístico quer em relação ao volume quer no número de dias de precipitação.
Seca	Não foi identificada qualquer tendência com significado estatístico.

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 20. Tendências estacionais das temperaturas média, máxima e mínima (°C/década)



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)



5 | Cenarização climática do concelho de Ílhavo

5 | Cenarização climática do concelho de Ílhavo

5.1 | Introdução

- ¹³⁹ Este ponto é dedicado à recolha e análise da informação climática futura (projeções) com recurso a diferentes modelos e para diferentes cenários climáticos (RCP 4.5 e 8.5), servindo como informação de base para a identificação das possíveis alterações até ao final do século.
- ¹⁴⁰ Um cenário climático é uma simulação numérica do clima no futuro, baseada em modelos de circulação geral da atmosfera e na representação do sistema climático e dos seus subsistemas (adaptado do IPCC, 2013).
- ¹⁴¹ As projeções climáticas utilizam cenários de concentrações de gases de efeito de estufa (GEE) como dados de entrada (inputs) nos modelos climáticos, designados por Representative Concentration Pathways (RCP) ou Trajetórias Representativas de Concentrações (IPCC, 2013). Estes cenários representam emissões esperadas de GEE em função de diferentes evoluções futuras do desenvolvimento socioeconómico global. Sendo a concentração atual de CO₂ 400 ppm (partes por milhão), no presente estudo foram considerados dois cenários:
- » RCP4.5 – que pressupõe uma trajetória de aumento da concentração de CO₂ atmosférico até 520 ppm em 2070, com incremento menor até 2100;
 - » RCP8.5 – que pressupõe uma trajetória semelhante ao cenário RCP 4.5 até 2050, mas com posterior aumento intensificado, atingindo em 2100 uma concentração de CO₂ de 950 ppm.

5.2 | Metodologia de cenarização

- ¹⁴² Na execução desta tarefa recorreu-se à informação disponível em duas fontes fundamentais:
- » IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera (Portal do Clima), recolhendo-se informação no sítio <http://portaldoclima.pt/pt/>. A informação do projeto Portal do Clima é crucial para o presente estudo, uma vez que proporciona dados de projeções climáticas do IPCC AR5 (projeto CORDEX) com desagregação em diferentes períodos de tempo, bem como a estimativa de indicadores agregados (e.g. índice de seca, risco meteorológico de incêndio, etc.);
 - » EURO-CORDEX: Coordinated Downscaling Experiment - European Domain, projeto que corresponde ao ramo europeu da iniciativa do World Climate Research Programme (WCRP, WMO), destinada a desenvolver projeções climáticas regionais para todo o mundo, no âmbito do IPCC AR5. No sítio do EURO-CORDEX está detalhada a toda a informação relativa às simulações para o domínio europeu, dos diferentes modelos regionais disponíveis.
- ¹⁴³ Todos os dados para cenarização foram descarregados do sítio do Portal do Clima. Os dados estão disponíveis em malhas regulares rodadas, em formato netcdf, com uma resolução espacial de 0,11° (aproximadamente 11 Km de espaçamento entre pontos da grelha).
- ¹⁴⁴ Relativamente ao concelho de Ílhavo, as células que abrangem o seu território estão representadas na Figura A.4, no Anexo I. Selecionaram-se, como representativas das condições climáticas futuras nas diversas URCH, as células: IL1 – Faixa Costeira; IL3 – Gafanhas; IL4 – Sector Interior. O critério de seleção assentou na área ocupada por cada URCH em cada célula. Apesar da célula IL3 abranger a faixa costeira a sul da Costa Nova, considerou-se que representa melhor as condições na área interior do Sector Costeiro, com ocupação predominantemente florestal; as condições na faixa costeira ficam melhor representadas pela célula IL1, diretamente exposta à influência marítima e, ainda, por poder representar a influência da vasta área da Ria de Aveiro e das zonas húmidas adjacentes.

- 145 Tendo presente a lista apreciável de simulações de modelos disponíveis, optou-se por utilizar na cenarização do clima futuro, o Ensemble dos modelos regionais (RCM), a partir do Ensemble dos modelos globais (*driving model*), disponíveis no Portal do Clima. Tendo em atenção que no estudo são analisados dois períodos futuros até ao final do século, comparando-se dois cenários em cada um deles, a opção pela utilização das simulações de um Ensemble dos modelos regionais parece-nos que assegura um conjunto de resultados cuja síntese é mais compreensível e de maior utilidade para todos os *stakeholders*.
- 146 Foram recolhidos e analisados os dados dos valores das anomalias das médias projetadas relativamente aos valores médios do período histórico simulado (período 1971-2000) pelos mesmos modelos regionalizados. Procedeu-se à recolha de toda esta informação nas escalas anual, sazonal e mensal, e foram tratados os parâmetros das variáveis climáticas descritos no Quadro 9.

Quadro 9. Parâmetros utilizados na cenarização climática do concelho de Ílhavo

Parâmetros térmicos	Parâmetros pluviométricos	Parâmetros anemométricos
» Temperatura média » Temperatura máxima (Tx) » Temperatura mínima (Tn) » N° dias muito quentes (Tx $\geq 35^{\circ}\text{C}$) » N° dias de verão (Tx $\geq 25^{\circ}\text{C}$) » N° noites tropicais (Tn $\geq 20^{\circ}\text{C}$) » N° dias em Onda de Calor » N° dias em Onda de Frio » N° dias de geada (Tn $\leq 0^{\circ}\text{C}$)	» Precipitação acumulada » N° dias de P $\geq 1\text{mm}$ » N° dias de P $\geq 10\text{mm}$ » N° dias de P $\geq 20\text{mm}$ » N° dias de P $\geq 50\text{mm}$ » SPI (Índice de Seca)	» Vento (velocidade média a 10m) » N° de dias de vento moderado (vff $\geq 5,5\text{ m/s}$) » N° de dias de vento muito forte (vff $\geq 10,8\text{ m/s}$)

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- 147 A análise das projeções climáticas até ao final do século no concelho de Ílhavo compreendeu a espacialização das anomalias projetadas e a caracterização da sua diversidade espaço-temporal.

5.3 | Cenários

- 148 Descrevem-se em seguida as anomalias projetadas pelo ensemble dos modelos regionalizados para os períodos 2041-70 e 2071-2100 das diferentes variáveis climáticas em relação aos valores médios do período histórico simulado (período 1971-2000).

5.3.1 | Cenarização da temperatura média

- 149 As projeções para a temperatura média revelam valores de anomalias positivas em todo o concelho, com um evidente gradiente Costa-Interior: à escala anual, o aumento da temperatura média no interior é superior em cerca de $0,3^{\circ}\text{C}$, ou mesmo $0,5^{\circ}\text{C}$ no final do século, ao que se registará na Faixa Costeira (Quadro 10).
- 150 No cenário RCP4.5 projeta-se um aumento da temperatura média anual de $1,1^{\circ}\text{C}$ (na Faixa Costeira) a $1,3^{\circ}\text{C}$ (no Sector Interior) para o período 2041-70 e de $1,5$ a $1,8^{\circ}\text{C}$ no período final do século (2071-2100).

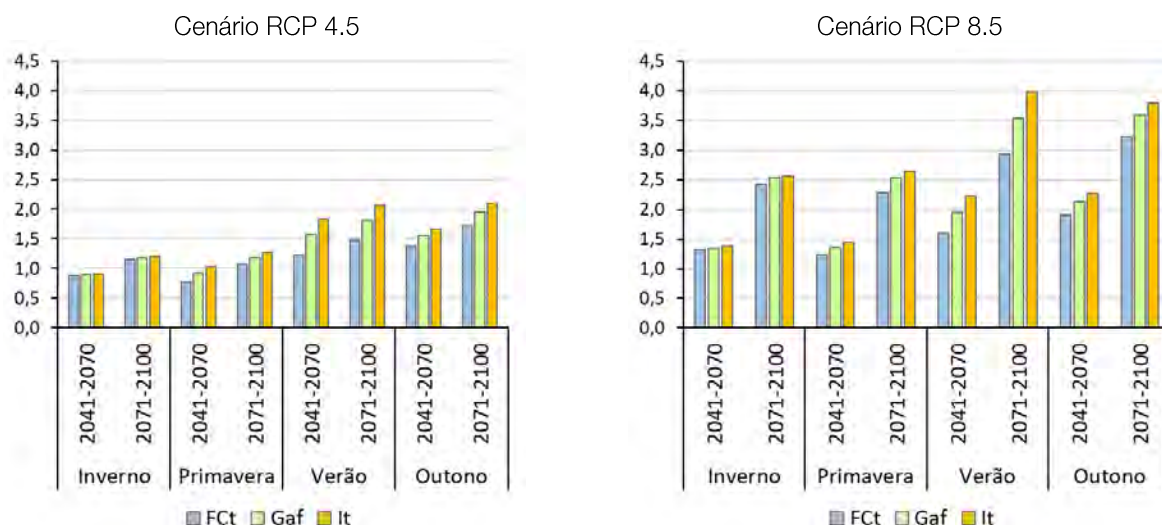
- 151 No cenário RCP8.5 projeta-se um aumento da temperatura média anual de 1,5 a 1,8°C para o período 2041-70 e, no final do século, superior a 3°C nas URCH mais interiores; na Faixa Costeira será de 2,7°C.
- 152 O aumento da temperatura far-se-á sentir com maior intensidade no Verão e no Outono (Quadro10 e Figura 21): no cenário RCP4.5, superior a +1,5°C em 2041-70 e +1,8°C em 2071-00, nas áreas mais abrigadas da influência marítima; considerando-se o cenário RCP8.5, esta poderá aumentar entre 2,0 a 2,3°C em meados do século e entre 3,5°C e 4,0°C no final do mesmo. Na Faixa Costeira os aumentos não serão tão acentuados, mas, consoante o cenário, em meados do século a temperatura média poderá situar-se entre 1,2°C e 1,6°C acima dos valores atuais e, no período 2071-2100, no caso do cenário de maior forçamento, a temperatura média no Verão poderá ser superior à atual em 2,9°C e, no Outono, em 3,2°C.
- 153 No Inverno e na Primavera, os aumentos esperados são mais modestos e não denotam significativa diferenciação entre as URCH, exceto durante a Primavera do período 2071-00, no caso do cenário RCP8.5. Até meados do século projeta-se um aumento de 0,8 a 1°C no concelho, e de 1,2 a 1,4°C no período 2071-00, no caso do RCP 4.5; todavia, se se verificar o cenário de maior forçamento (RCP 8.5), no final século, o aumento esperado poderá ser superior 2,0°C na Faixa Costeira e superior a 2,5°C nas Gafanhas e no Sector Interior.

Quadro 10. Anomalias anuais e estacionais da temperatura média nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
	2071-2100	1,4	1,5	1,6	2,7	3,1	3,3
Inverno	2041-2070	0,9	1,0	1,0	1,3	1,4	1,4
	2071-2100	1,2	1,2	1,2	2,4	2,5	2,6
Primavera	2041-2070	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,4
	2071-2100	1,1	1,2	1,2	2,3	2,5	2,6
Verão	2041-2070	1,2	1,5	1,7	1,6	2,0	2,2
	2071-2100	1,5	1,8	2,0	2,9	3,5	4,0
Outono	2041-2070	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1	2,3
	2071-2100	1,7	1,9	2,0	3,2	3,6	3,8

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 21. Anomalias estacionais da temperatura média nas URCH (°C)

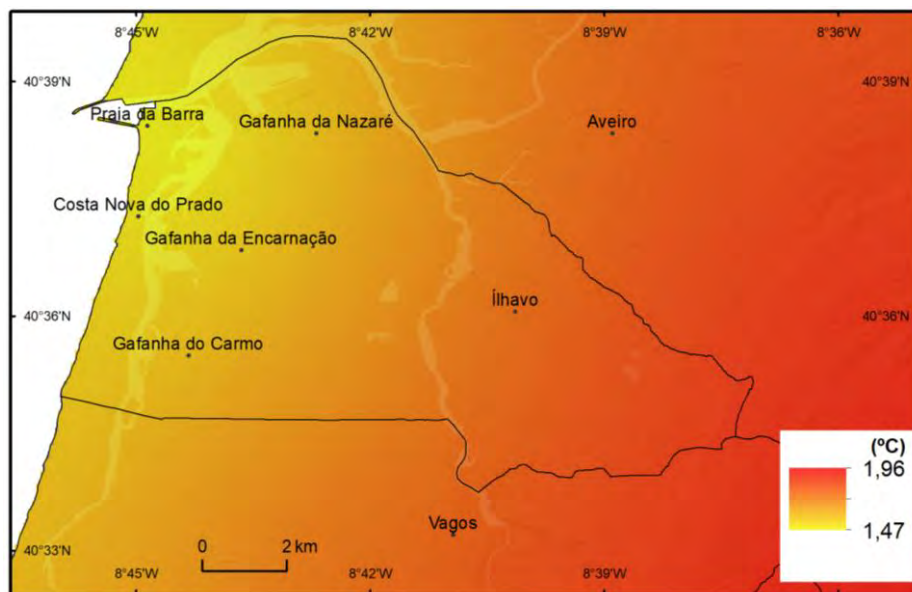


Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

5.3.2 | Cénarização da temperatura máxima

- 154 As projeções apontam para subidas da média da temperatura máxima com magnitudes próximas das descritas para a temperatura média, embora ligeiramente mais altas nas Gafanhas e no Sector Interior.
- 155 As anomalias positivas aumentam da costa para o interior do concelho (Figuras 22 e 23 e Quadro 11). À escala anual, na Faixa Costeira, o seu aumento poderá ser de 1°C ou 1,5°C em meados do século (RCP4.5 e RCP8.5, respetivamente); nas URCH mais interiores poderá chegar a cerca de 1,7°C e 1,9°C, no caso do cenário RCP 8.5. Nestas áreas, no final do século, as anomalias podem vir a ser superiores a +3°C, no caso de se concretizar o cenário de maior forçamento.
- 156 À escala sazonal, as anomalias mais elevadas e com magnitudes muito próximas registar-se-ão no Outono e no Verão no caso das Gafanhas e no Sector Interior: no cenário RCP4.5 projeta-se um aumento de +1,6°C (Gafanhas) a +1,8°C (Interior) para o período 2041-70 e de +1,8°C (Gafanhas) a +2,1°C (Interior) no período final do século (2071-2100).
- 157 No cenário RCP8.5, projeta-se um aumento da temperatura máxima superior a 2,0°C, no período 2041-70; no final do século, o valor médio projetado para a temperatura máxima, será superior ao do período histórico (1971-2000) em 3,6°C nas Gafanhas e em +4,2°C no Verão no Sector Interior do concelho.
- 158 Na Faixa Costeira, é no Outono que se projetam as anomalias mais elevadas, atenuando-se o gradiente entre o litoral e o interior do concelho: entre +1,4 e +1,7°C em meados do século podendo, a média dos últimos 30 anos do século XXI vir a ser 3,1°C superior à média do período histórico simulado, no caso do cenário RCP8.5.
- 159 As anomalias menos elevadas dar-se-ão na Primavera e no Inverno: +0,9°C ou +1,3°C em 2041-70, consoante os cenários, e para o último período do século, +1,1°C a +1,3°C, no cenário RCP4.5, podendo chegar a +2,2°C, na Faixa Costeira, e a +2,8°C no Sector Interior, no cenário de forçamento elevado (RCP8.5).

Figura 22. Valor médio das anomalias da temperatura máxima no concelho de Ílhavo. Período 2041-2070, cenário RCP8.5



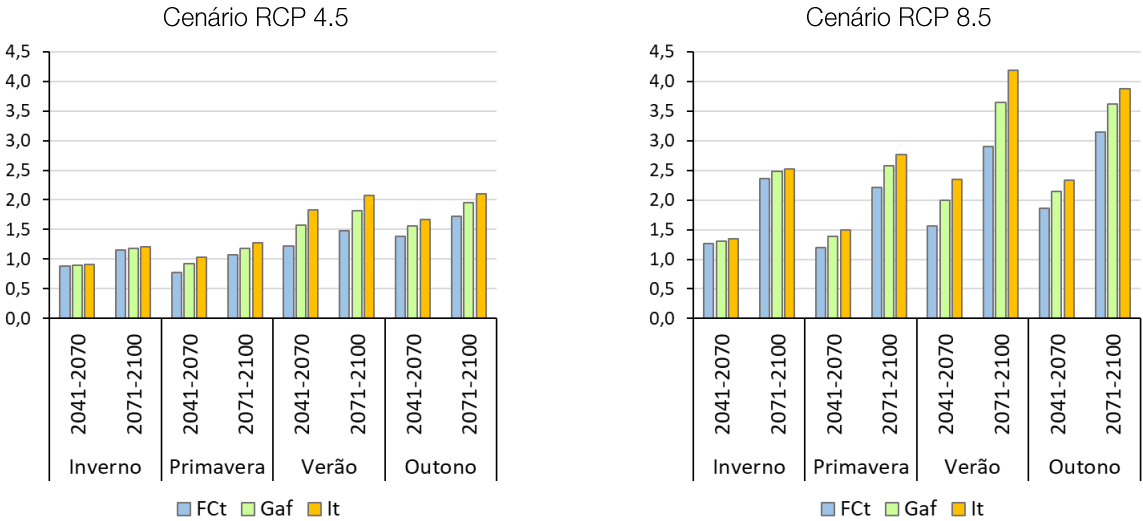
Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Quadro 11. Anomalias anuais e estacionais da temperatura máxima nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9
	2071-2100	1,4	1,5	1,7	2,7	3,1	3,3
Inverno	2041-2070	0,9	0,9	0,9	1,3	1,3	1,3
	2071-2100	1,2	1,2	1,2	2,4	2,5	2,5
Primavera	2041-2070	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5
	2071-2100	1,1	1,2	1,3	2,2	2,6	2,8
Verão	2041-2070	1,2	1,6	1,8	1,6	2,0	2,3
	2071-2100	1,5	1,8	2,1	2,9	3,7	4,2
Outono	2041-2070	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1	2,3
	2071-2100	1,7	2,0	2,1	3,1	3,6	3,9

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 23. Anomalias estacionais da temperatura máxima nas URCH



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

5.3.3 | Cénarização da temperatura mínima

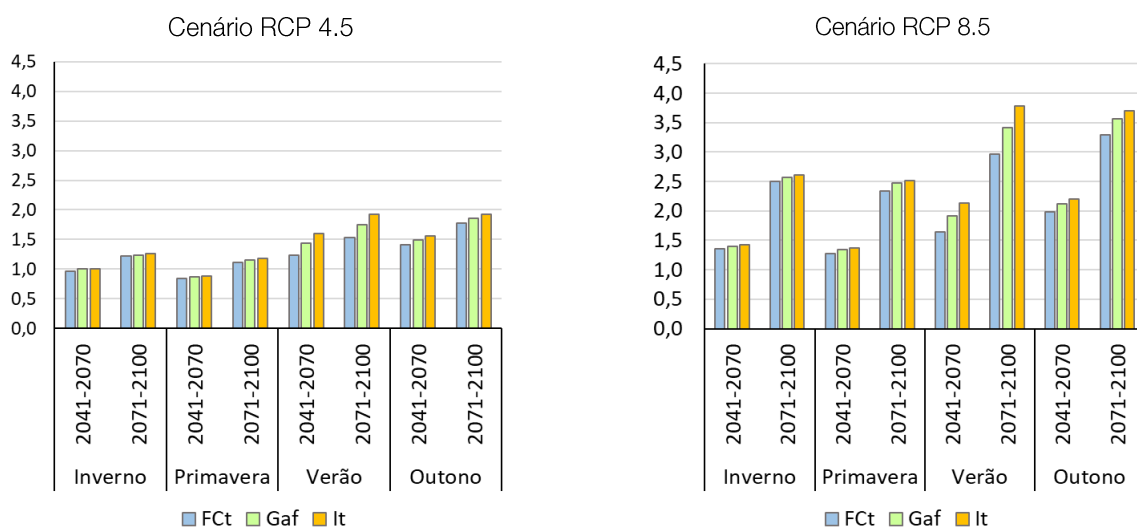
- 160 Realça-se que as temperaturas mínimas irão também registar uma subida ao longo do século XXI, com uma magnitude semelhante aos parâmetros descritos anteriormente, agora ligeiramente mais acentuada na Faixa Costeira.
- 161 À escala anual, as anomalias são inferiores a 2°C, exceto no período final do século, no cenário de maior forçamento, para o qual se projetam subidas de 2,8°C, 3,0°C e 3,2°C, da costa para o interior (Quadro 12 e Figura 24). No cenário RCP4.5, poderá verificar-se um aumento de +1,1°C a 1,3°C para o período 2041-70 e entre 1,4 e 1,6°C no período final do século (2071-00).
- 162 À escala sazonal, tal como nas temperaturas média e máxima, os maiores aumentos esperados ocorrerão no Outono e no Verão; nas Gafanhas e no Interior, não existem diferenças de monta entre as duas estações, enquanto na Faixa Costeira, o maior incremento dar-se-á no Outono.
- 163 A Primavera e o Inverno, são as estações do ano em que são esperadas menores subidas da temperatura mínima, e de magnitude semelhante: inferiores a 1,0°C em meados do século e 1,2°C até ao final do século, no caso do cenário RCP4.5; no cenário RCP8.5, em meados do século, +1,4°C (+1,3°C na Costa), mas no final do século pode vir a ser superior a 2,3 a 2,6°C em relação à média do período histórico.
- 164 Refira-se, ainda, que na Faixa Costeira a magnitude das anomalias projetadas para a temperatura mínima é maior do que a projeção da temperatura máxima, enquanto nas outras acontece o inverso.

Quadro 12. Anomalias anuais e estacionais da temperatura mínima nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	1,1	1,2	1,3	1,6	1,7	1,8
	2071-2100	1,4	1,5	1,6	2,8	3,0	3,2
Inverno	2041-2070	1,0	1,0	1,0	1,4	1,4	1,4
	2071-2100	1,2	1,2	1,3	2,5	2,6	2,6
Primavera	2041-2070	0,8	0,9	0,9	1,3	1,3	1,4
	2071-2100	1,1	1,2	1,2	2,3	2,5	2,5
Verão	2041-2070	1,2	1,4	1,6	1,6	1,9	2,1
	2071-2100	1,5	1,8	1,9	3,0	3,4	3,8
Outono	2041-2070	1,4	1,5	1,6	2,0	2,1	2,2
	2071-2100	1,8	1,9	1,9	3,3	3,6	3,7

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 24. Anomalias estacionais da temperatura mínima nas URCH

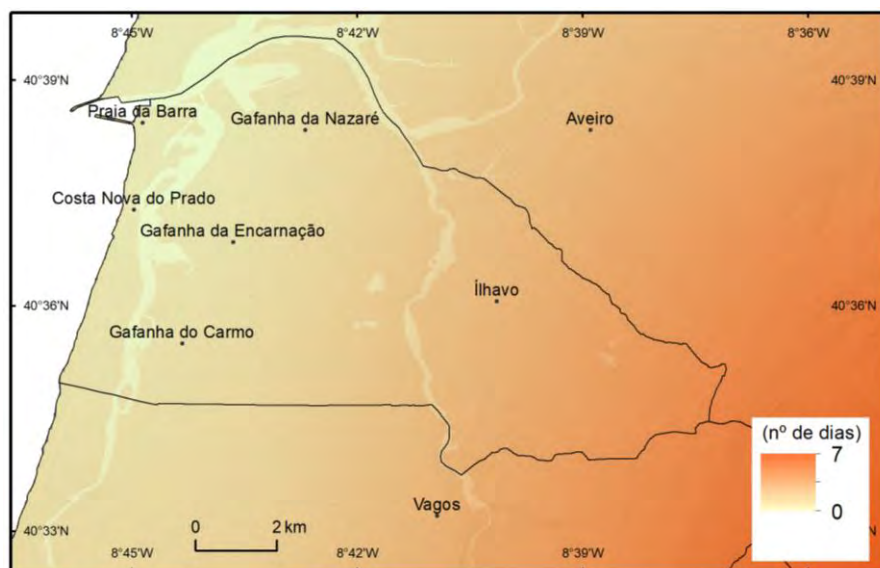


Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

5.3.4 | Cenarização do número de dias muito quentes

- 165 Relativamente ao número de dias muito quentes o exercício de cenarização permitiu concluir que (ver resultados no Quadro 13 e nas Figuras 25 e 26):
- » A frequência de dias muito quentes irá aumentar ao longo do século XXI no Sector Interior do concelho, podendo também ser uma realidade com uma magnitude semelhante nas Gafanhas se se verificar o cenário RCP8.5: para o final do século projetam-se anomalias de +10 dias, podendo ocorrer anualmente, em média, 14 dias muito quentes no Interior e 12 dias nas Gafanhas;
 - » Embora estes eventos continuem a ocorrer essencialmente no Verão, poderão também vir a registar-se no Outono: +1 (2041-2070) e +2 dias (2071-2100), no cenário RCP8.5;
 - » Na Faixa Costeira, não se projeta a sua ocorrência, exceto se no final do século se verificar o cenário de maior forçamento, período em que em média poderá registar-se 1 dia por ano.

Figura 25. Valor médio das anomalias de dias muito quentes no concelho de Ílhavo. Período 2041-2071, cenário RCP8.5



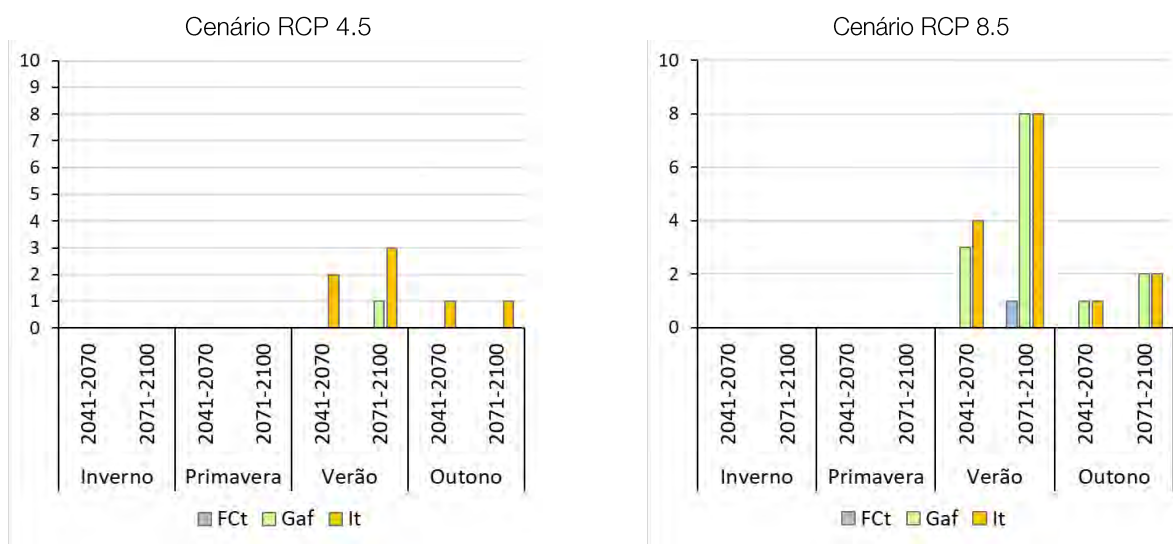
Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Quadro 13. Anomalias anuais e estacionais do número de dias muito quentes nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	0,0	0,0	3,0	0,0	4,0	5,0
	2071-2100	0,0	1,0	4,0	1,0	10,0	10,0
Inverno	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primavera	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verão	2041-2070	0,0	0,0	2,0	0,0	3,0	4,0
	2071-2100	0,0	1,0	3,0	1,0	8,0	8,0
Outono	2041-2070	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0
	2071-2100	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0	2,0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 26. Anomalias estacionais do número de dias muito quentes nas URCH



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

5.3.5 | Cenarização dos dias de verão

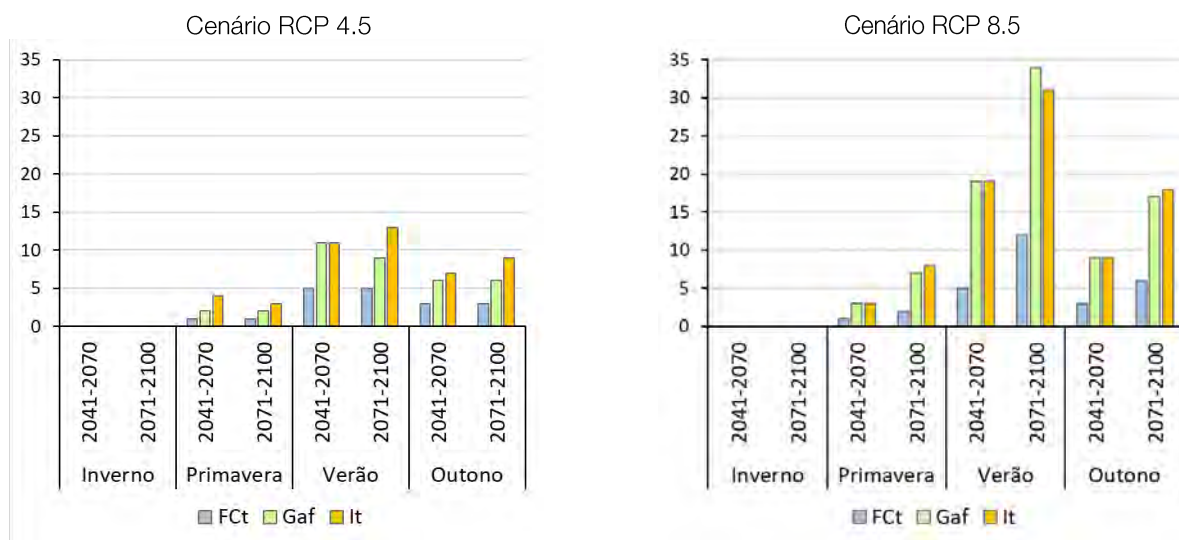
- 166 Relativamente aos dias de verão o exercício de cenarização permitiu concluir que (ver resultados no Quadro 14 e na Figura 27):
- » À escala anual, a frequência de dias de verão irá aumentar significativamente ao longo do século XXI; esse aumento será repartido pelo Verão, Outono e Primavera;
 - » À escala anual, no cenário RCP4.5, projetam-se para as duas URCH mais afastadas da costa aumentos de 19 a 22 dias, no período de 2041-2070, e de 17 a 25 dias, até ao final do século;
 - » No cenário RCP8.5, o aumento é muito superior, podendo vir a registar-se mais 31 dias em meados do século e quase mais 60 de dias de verão do que durante o período histórico atual,
 - » Na Faixa Costeira, as anomalias projetadas são consideravelmente menores: +9 dias para o período 2041-2070 e, mesmo, no final do século, no caso do cenário RCP4.5; todavia, no cenário RCP8.5, pode atingir +20 dias;
 - » À escala sazonal, a magnitude e a distribuição geográfica das anomalias é semelhante ao descrito para a escala anual: para a Faixa Costeira, projetam-se aumentos inferiores aos que poderão vir a registar-se nas outras duas URCH; as magnitudes são semelhantes nos dois períodos no cenário RCP4.5 e, também, para meados do século no caso do RCP8.5; as anomalias projetadas para o final do século, no RCP8.5, são consideravelmente superiores;
 - » Como se referiu, este acréscimo projetado de dias de verão é esperado que se reparta pelo Outono (aumento de 6 a 9 dias no cenário RCP4.5 e no cenário RCP8.5, em meados do século; de 17 a 18 dias, no final do século, no RCP8.5), pela Primavera (aumento de 2 a 4 dias no cenário RCP4.5; de 7 a 8 dias no RCP8.5) e pelo Verão, a estação do ano em que se verificará o maior aumento: entre 11 e 19 dias no cenário RCP4.5 e mais de 30 dias, no cenário RCP8.5;
 - » Na Faixa Costeira, as anomalias são menos acentuadas, não indo além de +5 dias no Verão, no caso do cenário RCP4.5, ou no cenário RCP8.5, para o período 2041-2070; neste último cenário, o aumento pode ser de 12 dias, no final do século.

Quadro 14. Anomalias anuais e estacionais do número de dias de verão nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	9,0	19,0	22,0	9,0	31,0	31,0
	2071-2100	9,0	17,0	25,0	20,0	58,0	57,0
Inverno	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primavera	2041-2070	1,0	2,0	4,0	1,0	3,0	3,0
	2071-2100	1,0	2,0	3,0	2,0	7,0	8,0
Verão	2041-2070	5,0	11,0	11,0	5,0	19,0	19,0
	2071-2100	5,0	9,0	13,0	12,0	34,0	31,0
Outono	2041-2070	3,0	6,0	7,0	3,0	9,0	9,0
	2071-2100	3,0	6,0	9,0	6,0	17,0	18,0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 27. Anomalias estacionais do número de dias de verão nas URCH

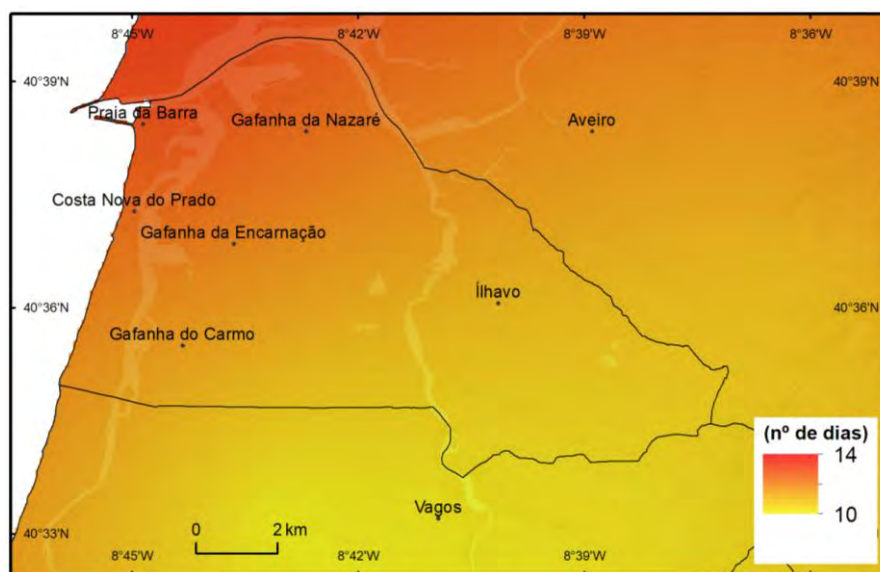


Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

5.3.6 | Cenarização das noites tropicais

- ¹⁶⁷ No que respeita à cenarização do número de noites tropicais também se verifica que o seu número irá aumentar ao longo século XXI mas, a distribuição geográfica das anomalias apresenta um padrão oposto ao dos eventos analisados anteriormente (ver resultados no Quadro 15 e nas Figuras 28 e 29):
- » A Faixa Costeira é a URCH onde se registam anomalias positivas mais elevadas: entre +14 e +17 dias em meados do século, nos cenários RCP4.5 e 8.5, respetivamente; e, no final do século, +15 dias no cenário RCP4.5, e +46 noites tropicais no cenário de maior forçamento;
 - » Nas Gafanhas e no Sector Interior do concelho, os aumentos projetados apresentam valores semelhantes: +7 (RCP4.5) ou +11 noites (RCP8.5), no período de 2041-2070; +7 (RCP4.5) ou +27 noites (RCP8.5) no final do século;
 - » O aumento projetado dar-se-á, essencialmente, nos meses de Verão mas, deve-se esperar que no Outono possam ocorrer noites tropicais, sobretudo na Faixa Costeira (entre +2 e +5 noites, em meados do século) mas também nas outras URCH no final do século, se se verificarem as condições de maior forçamento: 8 noites, nas Gafanhas e no Interior (na Faixa Costeira, o número médio projetado é de 15 noites).

Figura 28. Valor médio das anomalias de noites tropicais no concelho de Ílhavo. Período 2041-2070, cenário RCP8.5



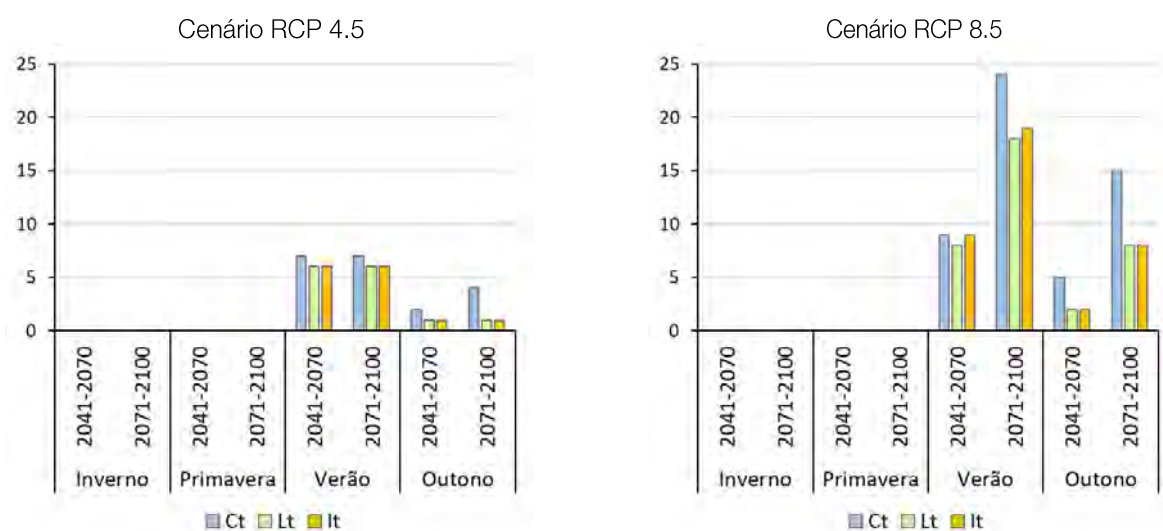
Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Quadro 15. Anomalias anuais e estacionais do número de noites tropicais nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	9,0	7,0	7,0	14,0	10,0	11,0
	2071-2100	11,0	7,0	7,0	39,0	26,0	27,0
Inverno	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primavera	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verão	2041-2070	7,0	6,0	6,0	9,0	8,0	9,0
	2071-2100	7,0	6,0	6,0	24,0	18,0	19,0
Outono	2041-2070	2,0	1,0	1,0	5,0	2,0	2,0
	2071-2100	4,0	1,0	1,0	15,0	8,0	8,0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 29. Anomalias estacionais do número de noites tropicais nas URCH



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

5.3.7 | Cenarização de dias de geada

- ¹⁶⁸ No que respeita à frequência futura de dias de geada as projeções apontam para a sua diminuição generalizada (Quadro 16), correspondendo na totalidade à redução da sua frequência no Inverno. O fenómeno, pouco frequente atualmente, pode vir a deixar de ocorrer.
- ¹⁶⁹ Até ao final do século projeta-se uma redução da frequência anual de -1 dia, no cenário 4.5 e de -2 dias no cenário RCP8.5.

Quadro 16. Anomalias anuais e estacionais do número de dias de geada nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	0,0	-1,0	-1,0	0,0	-2,0	-1,0
	2071-2100	0,0	-1,0	-1,0	0,0	-2,0	-1,0
Inverno	2041-2070	0,0	-1,0	-1,0	0,0	-2,0	-1,0
	2071-2100	0,0	-1,0	-1,0	0,0	-2,0	-1,0
Primavera	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verão	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outono	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

5.3.8 | Cenarização de número máximo de dias em ondas de calor

- ¹⁷⁰ O número máximo de dias em ondas de calor já aumentar em todo o concelho de Ílhavo, em particular no Sector Interior; embora a projeção para meados do século no cenário RCP4.5 estime um incremento crescente da costa para o interior, os valores projetados para final do século neste mesmo cenário e os revelados no cenário RCP8.5 (Quadro 17 e Figuras 30 e 31), apontam para um maior aumento na URCH mais afastada da costa.
- ¹⁷¹ Em meados do século (2041-70), o acréscimo esperado no número máximo de dias em ondas de calor é de 4,0 a 8,0 dias por ano;
- ¹⁷² Para o período 2071-00, o aumento de frequência é de +8 dias no cenário RCP4.5 e de +13 dias no cenário RCP8.5.

Quadro 17. Anomalias anuais do número máximo em ondas de calor nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	0,0	2,0	4,0	2,0	2,0	5,0
	2071-2100	5,0	5,0	8,0	7,0	6,0	13,0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 30. Anomalias estacionais do número de dias em onda de calor nas URCH

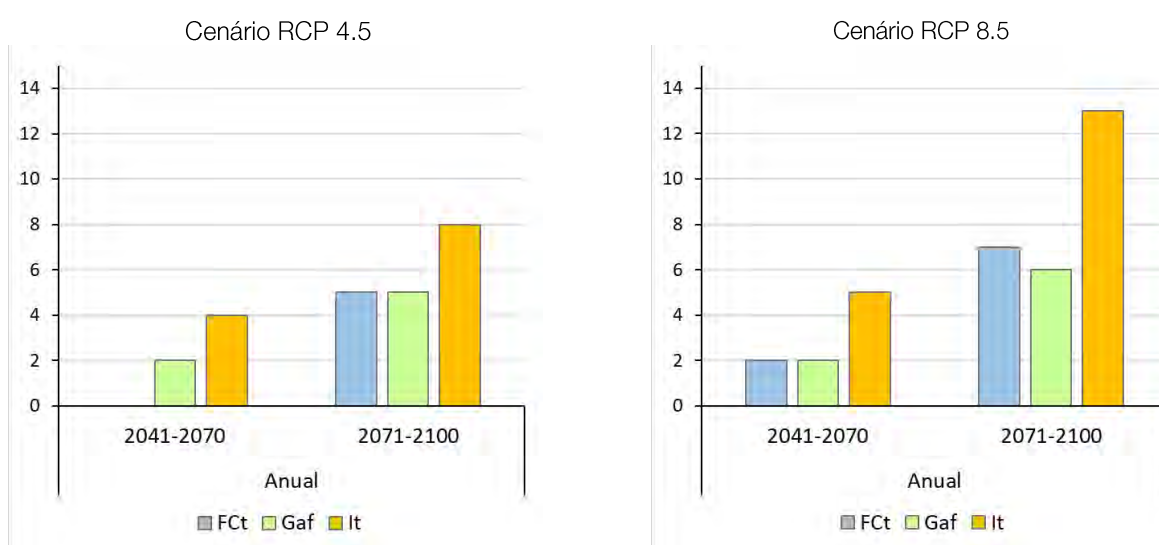


Figura 31. Valor médio das anomalias do número de dias em onda de calor no concelho de Ílhavo. Período 2041-2070, cenário RCP8.5



5.3.9 | Cenarização de número máximo de dias em ondas de frio

173 No que respeita ao exercício de cenarização para número máximo de dias em ondas de frio obtiveram-se as seguintes conclusões (ver resultados no Quadro 18 e na Figura 32):

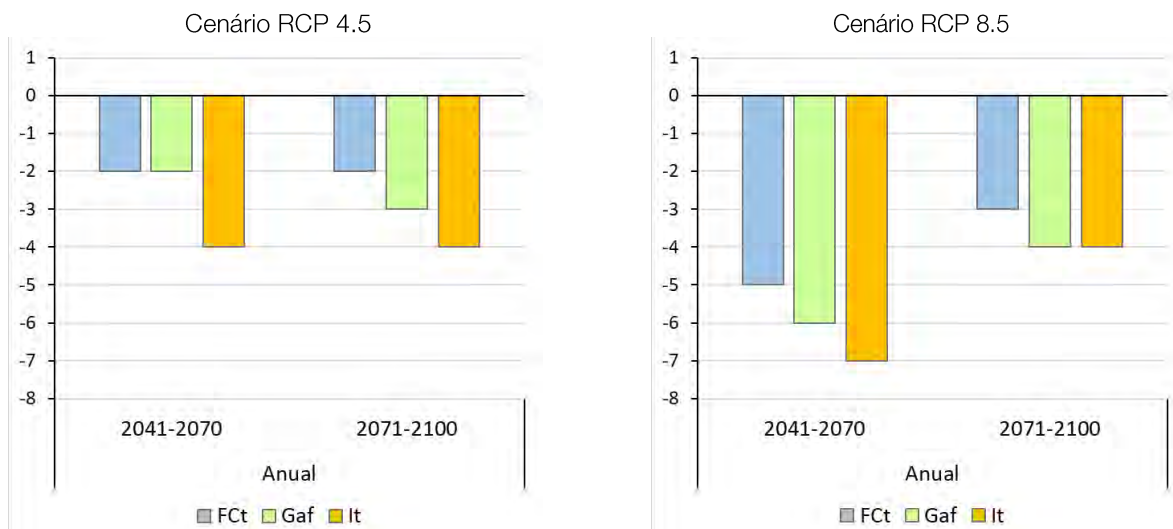
- » O número máximo de dias em ondas de frio irá diminuir no concelho de Ílhavo;
- » No cenário RCP4.5, o decréscimo do número máximo de dias em ondas de frio que se projeta até ao final do século é de -2 a -4 dias por ano;
- » No cenário RCP8.5, a diminuição que se projeta para 2041-70 é de -5 a -7 dias, sendo de -3 a -4 dias no final do século;
- » Apesar das diferenças entre as diversas URCH do concelho não serem significativas, é no Sector Interior que as anomalias negativas são mais elevadas.

Quadro 18. Anomalias anuais do número máximo em ondas de frio nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	-2,0	-2,0	-4,0	-5,0	-6,0	-7,0
	2071-2100	-2,0	-3,0	-4,0	-3,0	-4,0	-4,0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 32. Anomalias estacionais do número de dias em onda de frio nas URCH

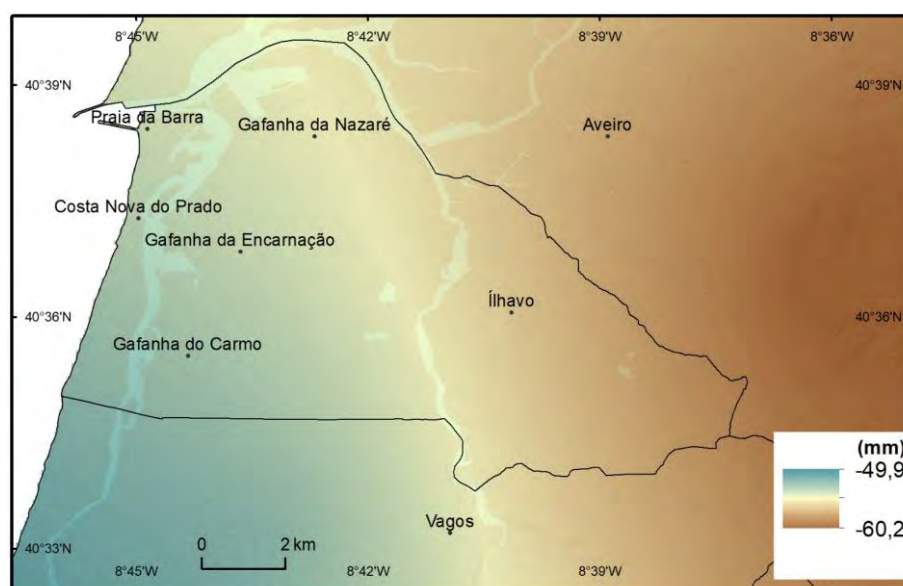


Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

5.3.10 | Cenarização da precipitação total

- 174 As projeções, no seu conjunto, convergem no sentido da redução generalizada da precipitação e do alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual (Figuras 33 e 34 e Quadro 19). Para o concelho de Ílhavo projeta-se o decréscimo da precipitação anual, que poderá variar entre 50 e 60 mm em meados do século, no caso do cenário RCP8.5; em termos percentuais a diminuição projetada para este período pelos dois cenários será de 4,5 a 6,1%. Na parte final do século XXI, no cenário RCP4.5 a diminuição terá uma magnitude menor, entre 3,4% e 3,6%, mas caso se verifique o cenário de maior forçamento o volume médio anual poderá ser inferior ao valor médio atual em 10,7% a 11,8%.
- 175 Em ambos os cenários de forçamento se projeta uma redução da precipitação na Primavera, no Verão e no Outono; no Inverno, pelo contrário, projeta-se o seu aumento. Todavia, este aumento é insuficiente para compensar a diminuição projetada para as outras estações, pelo que, globalmente convergem numa redução da precipitação total às escalas sazonal e anual.
- 176 A maior redução percentual da precipitação total é projetada para o Verão: no cenário RCP4.5 aponta-se para -34 a -36% em meados do século e para -33% em 2071-00; no RCP8.5 a precipitação projetada de Verão decresce entre 25 e 28% em meados do século e entre 49 e 53% no final do mesmo.
- 177 Os decréscimos relativos da precipitação na Primavera e no Outono, menos expressivos em termos relativos, são especialmente relevantes para o total anual. É na Primavera que se verificará a maior redução: entre 12 e 15 % (37 a 52mm), que pode atingir quase 20% no final do século, no cenário RCP8.5. No Outono, a diminuição projetada será da ordem dos 10 a 13%, no cenário RCP4.5, mas no final do século poderá ser inferior à média atual em cerca de 21%, no cenário RCP8.5.
- 178 O aumento de precipitação invernal projetado é de cerca de 6% em 2041-70 e quase 15% em 2071-2100, no cenário RCP4.5; no cenário RCP8.5, se o aumento variações esperado é superior no período 2041-70, +11%, na fase final do século, projeta-se um aumento mais modesto, cerca de 6%. Portanto, no conjunto, as variações projetadas na precipitação invernal são menos significativas do que a redução que se projeta para a Primavera, Verão e Outono.
- 179 As reduções/aumentos projetados da precipitação a anual e sazonal são generalizadas a todo o concelho, não incidindo de modo particular em qualquer URCH do concelho de Ílhavo.

Figura 33. Valor médio das anomalias (mm) da precipitação média anual no concelho de Ílhavo. Período 2041-2070, cenário RCP8.5



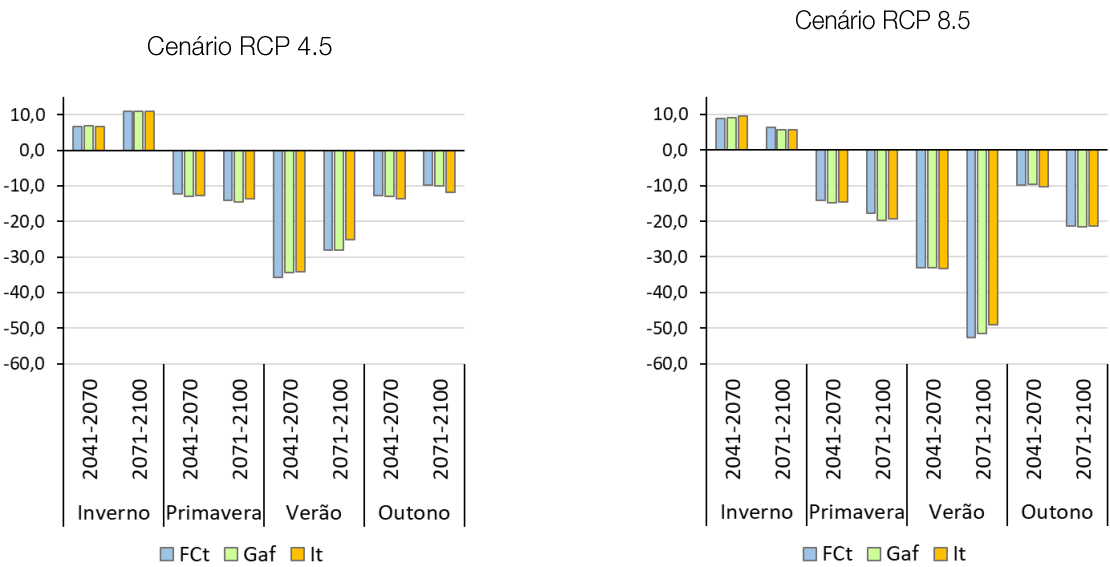
Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Quadro 19. Anomalias (%) anuais e estacionais da precipitação nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	-5,9	-5,9	-6,1	-4,5	-4,5	-4,5
	2071-2100	-3,4	-3,5	-3,6	-10,7	-11,8	-11,1
Inverno	2041-2070	6,7	6,9	6,7	8,8	9,2	9,5
	2071-2100	10,9	11,1	11,0	6,4	5,7	5,8
Primavera	2041-2070	-12,3	-12,9	-12,7	-14,0	-14,8	-14,6
	2071-2100	-14,0	-14,6	-13,5	-17,7	-19,7	-19,3
Verão	2041-2070	-35,7	-34,3	-34,1	-33,0	-33,1	-33,3
	2071-2100	-28,1	-28,1	-25,1	-52,6	-51,5	-49,1
Outono	2041-2070	-12,8	-12,9	-13,6	-9,9	-9,5	-10,2
	2071-2100	-9,8	-10,0	-11,7	-21,2	-21,5	-21,3

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 34. Anomalias (%) estacionais da precipitação nas URCH



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

5.3.11 | Cenarização do número de dias de precipitação

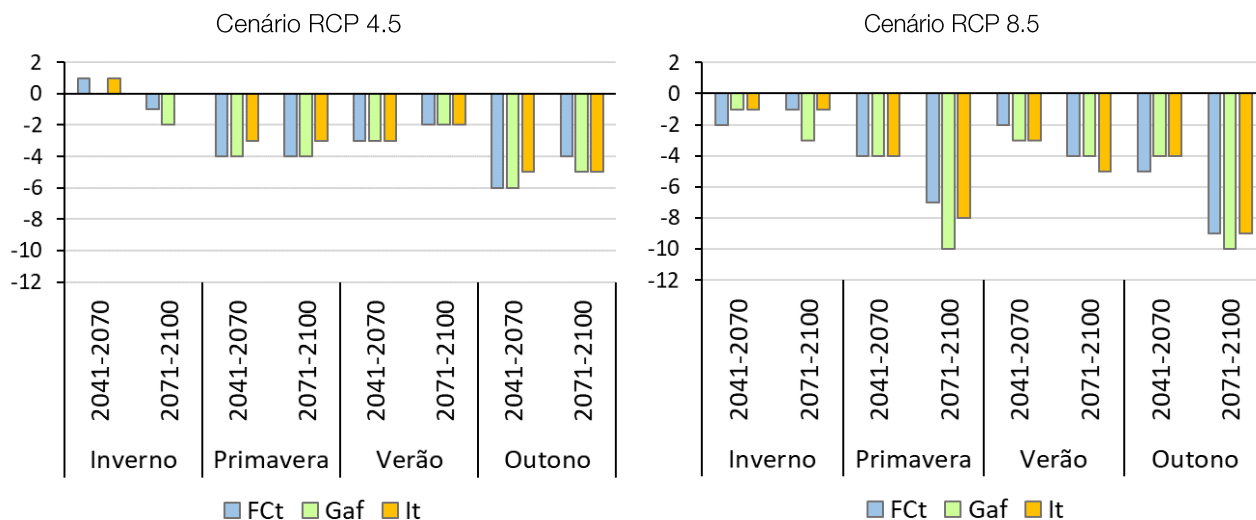
- 180 Projeta-se uma redução do número de dias de precipitação ($P \geq 1$ mm) no concelho de Ílhavo que, à escala anual, poderá corresponder a um decréscimo entre -10 a -13 dias, em meados do século, em ambos os cenários. Para o final do século a redução projetada do número de dias precipitação no ano é de -12 a -13 dias no cenário de menor forçamento e de -21 a -27 dias segundo o RCP8.5 (Quadro 20 e Figura 35).
- 181 À escala estacional, a análise das projeções revelou que é no Outono e na Primavera que terão lugar as maiores reduções no número de dias precipitação. Em meados do século, estas estações do ano perderão entre 3 e 6 dias de precipitação, no cenário RCP4.5, e entre 3 e 5 dias no cenário RCP 8.5; é neste cenário e no final do século, que se projetam as reduções mais severas: entre 7 e 10 dias, na Primavera e entre 9 e 10 dias, no Outono.
- 182 No Inverno, até meados do século, no cenário RCP4.5 projeta-se um ligeiro aumento do número de dias de precipitação, 1 dia, mas para o final do século, projeta-se a sua diminuição até 2 dias. No cenário RCP8.5, apenas se projeta a sua diminuição nos dois momentos considerados e as anomalias podem atingir uma magnitude semelhante ao Outono: -10 dias.
- 183 Em termos geográficos, não se detetam diferenças sensíveis entre os vários cenários e para os dois períodos considerados. Todavia, nota-se que as Gafanhas poderão vir a conhecer uma maior redução do número de dias de precipitação.

Quadro 20. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 1 mm nas URCH.

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	-12,0	-13,0	-10,0	-13,0	-12,0	-12,0
	2071-2100	-11,0	-13,0	-10,0	-21,0	-27,0	-23,0
Inverno	2041-2070	1,0	0,0	1,0	-2,0	-1,0	-1,0
	2071-2100	-1,0	-2,0	0,0	-1,0	-3,0	-1,0
Primavera	2041-2070	-4,0	-4,0	-3,0	-4,0	-4,0	-4,0
	2071-2100	-4,0	-4,0	-3,0	-7,0	-10,0	-8,0
Verão	2041-2070	-3,0	-3,0	-3,0	-2,0	-3,0	-3,0
	2071-2100	-2,0	-2,0	-2,0	-4,0	-4,0	-5,0
Outono	2041-2070	-6,0	-6,0	-5,0	-5,0	-4,0	-4,0
	2071-2100	-4,0	-5,0	-5,0	-9,0	-10,0	-9,0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 35. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação ≥ 1 mm nas URCH



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

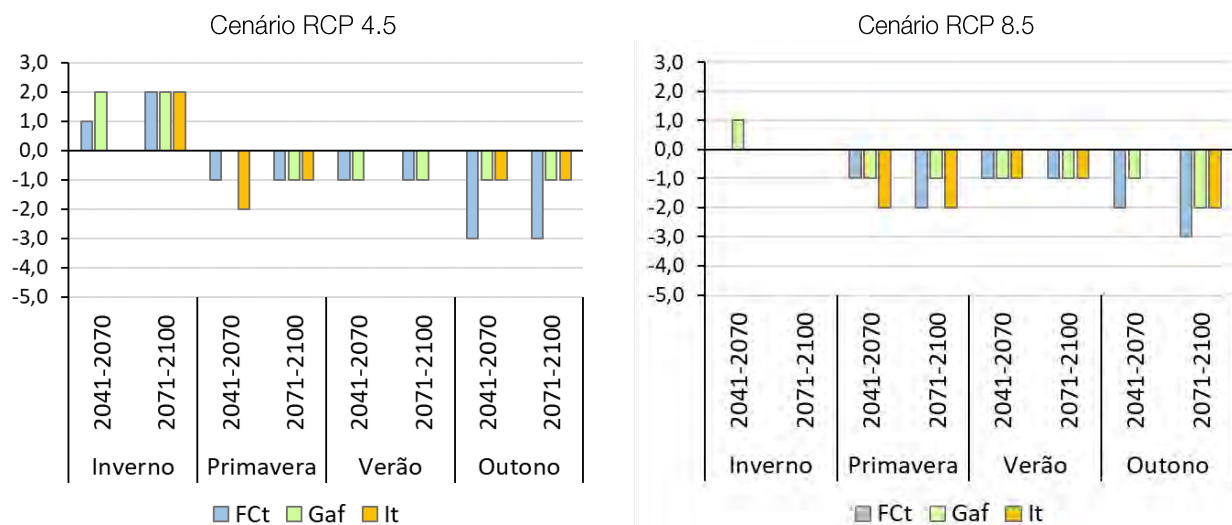
- 184 No que respeita ao número de dias com precipitação ≥ 10 mm, projeta-se uma diminuição do seu número que terá expressão, sobretudo, à escala anual. No cenário RCP4.5 o maior decréscimo esperado até final do século é de 4 dias, na Faixa Costeira, sendo menor nas Gafanhas (-2 dias). Já de acordo com o cenário de forçamento mais elevado, só para 2071-00 é que se projetam números mais elevados: -6, na Faixa Costeira, e -4 dias nas Gafanhas (Quadro 21 e Figura 36).
- 185 A redução é projetada para a Primavera, Verão e Outono. No Inverno, pelo contrário, os modelos apontam para o aumento da frequência de dias com precipitação ≥ 10 mm, 1 a 2 dias, no cenário RCP4.5, ou para a manutenção da frequência atual, no caso do RCP8.5.
- 186 Em termos geográficos, não se detetam diferenças sensíveis, mas as anomalias negativas mais elevadas registam-se na Faixa Costeira.

Quadro 21. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 10 mm nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	-4,0	0,0	-3,0	-4,0	-2,0	-3,0
	2071-2100	-3,0	-1,0	0,0	-6,0	-4,0	-5,0
Inverno	2041-2070	1,0	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0
	2071-2100	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0
Primavera	2041-2070	-1,0	0,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0
	2071-2100	-1,0	-1,0	-1,0	-2,0	-1,0	-2,0
Verão	2041-2070	-1,0	-1,0	0,0	-1,0	-1,0	-1,0
	2071-2100	-1,0	-1,0	0,0	-1,0	-1,0	-1,0
Outono	2041-2070	-3,0	-1,0	-1,0	-2,0	-1,0	0,0
	2071-2100	-3,0	-1,0	-1,0	-3,0	-2,0	-2,0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 36. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação $\geq 10\text{mm}$ nas URCH



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

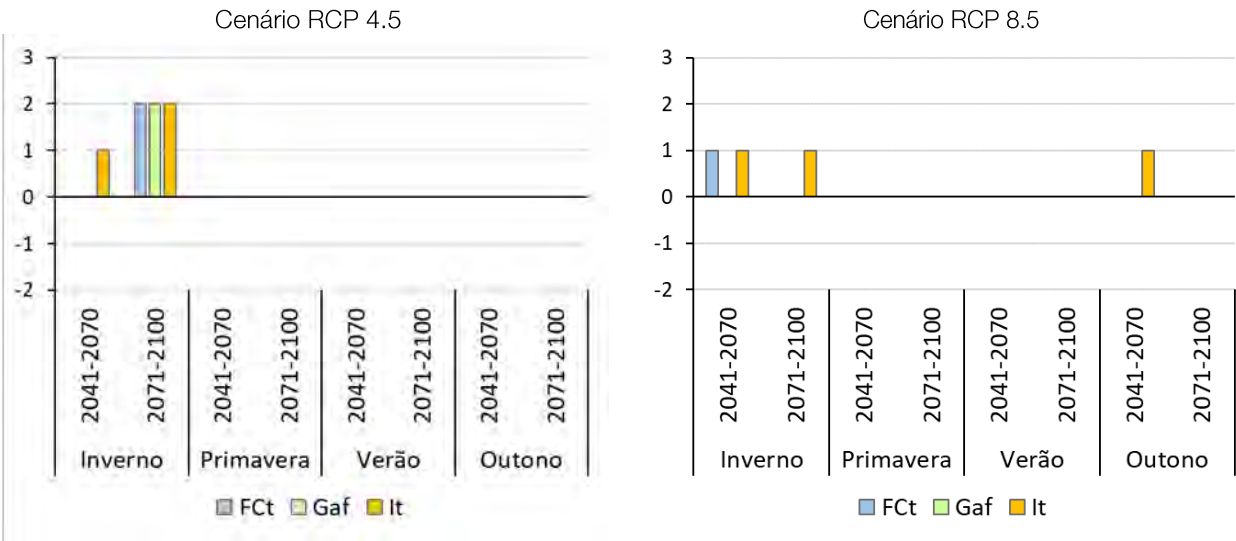
187 Em relação ao número de dias de precipitação ≥ 20 e $\geq 50\text{mm}$, parâmetros associados à ocorrência de eventos extremos de precipitação diária, não se projetam alterações futuras muito expressivas em qualquer dos cenários. Todavia, deve-se destacar que a sua frequência poderá aumentar no Inverno: 1 dia ($P \geq 20\text{mm}$) (Quadro 22 e Figura 37) ou poderão mesmo ocorrer mais 2 dias por ano com precipitação $\geq 50\text{mm}$, no final do século (Quadro 23).

Quadro 22. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação $\geq 20\text{mm}$ nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	1,0	0,0	-1,0	2,0	1,0	1,0
	2071-2100	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	-1,0
Inverno	2041-2070	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	2071-2100	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
Primavera	2041-2070	0,0	0,0	-1,0	1,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	-1,0	0,0	0,0	-1,0
Verão	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outono	2041-2070	0,0	-1,0	-1,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	-1,0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 37. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação ≥ 20mm nas URCH



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Quadro 23. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 50mm nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	2,0
	2071-2100	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0	1,0
Inverno	2041-2070	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0
	2071-2100	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0	1,0
Primavera	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verão	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outono	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

5.3.12 | Cenarização da seca (índice SPI)

188 No que respeita ao exercício de cenarização para as situações de seca (avaliadas através do índice SPI) é projetada para toda a sub-região uma diminuição do valor anual do índice SPI, particularmente elevada no final do século, no caso do cenário RCP8.5.

189 Os valores médios projetados do índice são negativos em todos os cenários e períodos e, se se verificar o cenário de maior forçamento (RCP8.5), no final do século a situação média corresponderá a uma situação de seca fraca (SPI entre -0,5 e -0,99), fazendo supor que aumentará a frequência de situações de seca.

Quadro 24. Valores médios anuais do índice de seca nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	F. Costeira	Gafanhas
Anual	2041-2070	-0,32	-0,32	-0,32	-0,24	-0,22	-0,22
	2071-2100	-0,16	-0,15	-0,15	-0,62	-0,64	-0,60

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

5.3.13 | Cenarização do vento

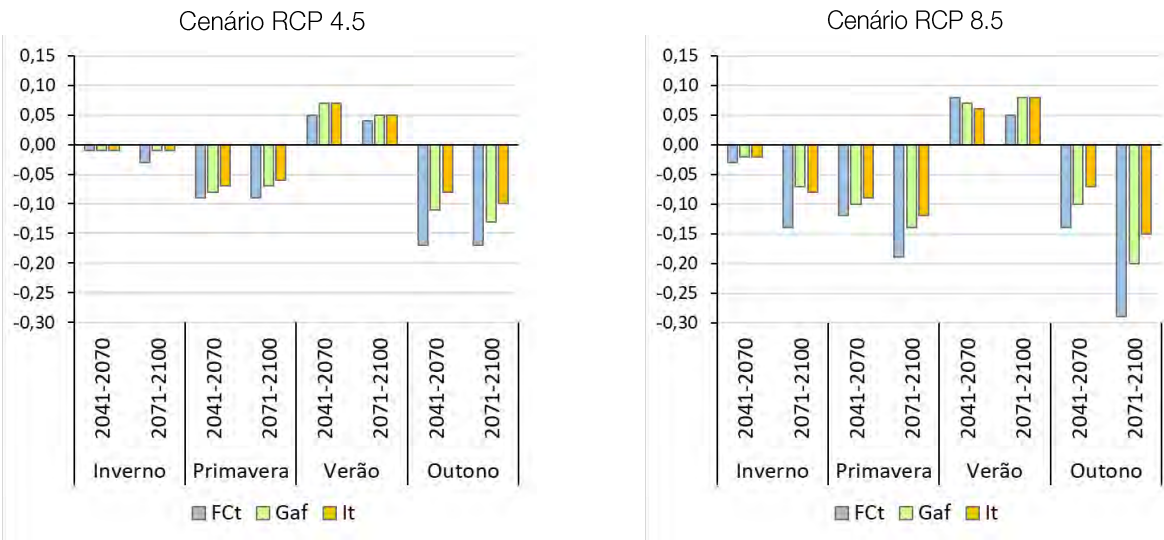
- ¹⁹⁰ No que respeita ao comportamento futuro do vento (velocidade média, a 10 m), as projeções apontam para mudanças pouco significativas. À escala anual, projetam-se reduções da velocidade inferiores a 0,1m/s (Quadro 25 e Figura 38). A magnitude da redução será tanto maior quanto maior for a proximidade do mar sendo, portanto, mais acentuada na Costa. A diminuição da intensidade do vento sentir-se-á mais no Outono, estação do ano em que a velocidade média na Costa, no final do século, poderá vira ser 0,29 m/s inferior ao valor médio do período histórico simulado (1971-200). No Verão, pelo contrário, projeta-se o reforço da velocidade, embora de baixa magnitude, em particular nas áreas mais afastadas da costa.
- ¹⁹¹ Deve referir-se que estes resultados devem ser encarados com prudência, pois ainda persiste uma grande incerteza em relação à modelação climática do vento.

Quadro 25. Anomalias anuais e estacionais da velocidade do vento médio nas URCH.

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	Gafanhas	S. Interior
Anual	2041-2070	-0,05	-0,03	-0,02	-0,05	-0,03	-0,03
	2071-2100	-0,06	-0,04	-0,03	-0,14	-0,09	-0,06
Inverno	2041-2070	-0,01	-0,01	-0,01	-0,03	-0,02	-0,02
	2071-2100	-0,03	-0,01	-0,01	-0,14	-0,07	-0,08
Primavera	2041-2070	-0,09	-0,08	-0,07	-0,12	-0,10	-0,09
	2071-2100	-0,09	-0,07	-0,06	-0,19	-0,14	-0,12
Verão	2041-2070	0,05	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06
	2071-2100	0,04	0,05	0,05	0,05	0,08	0,08
Outono	2041-2070	-0,17	-0,11	-0,08	-0,14	-0,10	-0,07
	2071-2100	-0,17	-0,13	-0,10	-0,29	-0,20	-0,15

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 38. Anomalias estacionais da velocidade do vento médio nas URCH



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

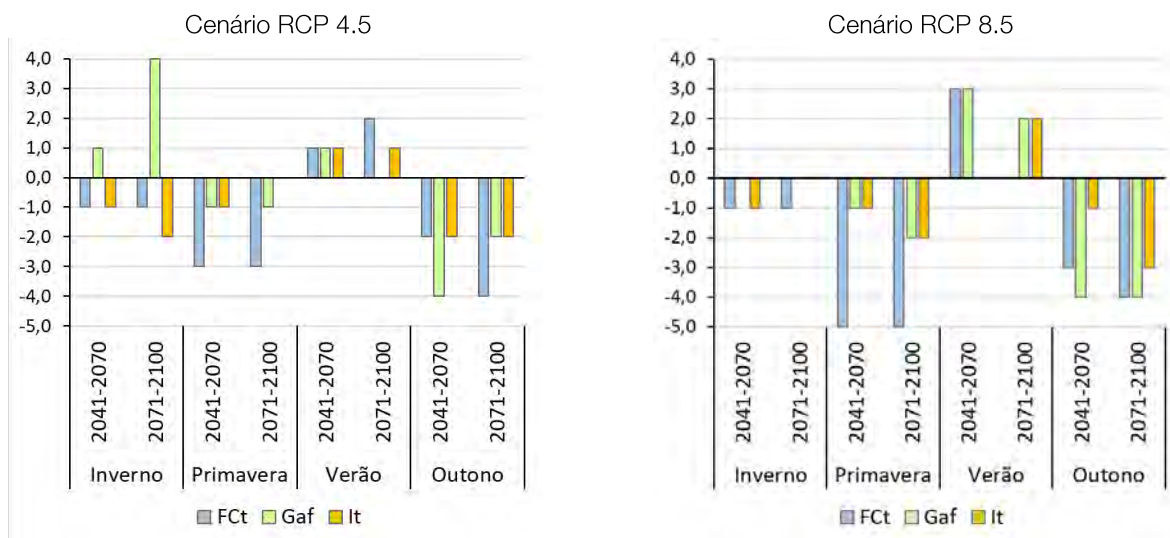
- 192 Relativamente ao número de dias com vento moderado a forte (dias com vento $\geq 5,5$ e $< 10,8$ m/s) o ensemble dos modelos regionalizados projeta, para todo concelho, uma diminuição da sua frequência, sobretudo na Faixa Costeira: de -5 a -6 dias a -10 dias no final do século, no cenário RCP8.5 (Quadro 26 e Figura 39).
- 193 Em termos estacionais, as reduções mais acentuadas na frequência destes eventos acontecerão na Primavera e no Outono: -3 dias (2041-2070) a -5 dias (2071-2100), na Faixa Costeira. Pelo contrário, no Verão, a frequência de dias de vento moderado a forte poderá aumentar, até 3 dias, em meados do século, se se considerar o cenário RCP8.5. Em relação ao número de dias com vento muito forte ($\geq 10,8$ m/s) apenas se projetam alterações na Faixa Costeira. Nesta URCH, poderá registar-se um aumento de 2 dias por ano em meados do século, mas na parte final do século o número médio anual de dias de vento forte poderá vir a ser de novo semelhante ao atual (Quadro 26).

Quadro 26. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com vento moderado a forte nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhadas	S. Interior	F. Costeira	F. Costeira	Gafanhadas
Anual	2041-2070	-5,0	-3,0	-3,0	-6,0	-2,0	-3,0
	2071-2100	-6,0	1,0	-3,0	-10,0	-4,0	-3,0
Inverno	2041-2070	-1,0	1,0	-1,0	-1,0	0,0	-1,0
	2071-2100	-1,0	4,0	-2,0	-1,0	0,0	0,0
Primavera	2041-2070	-3,0	-1,0	-1,0	-5,0	-1,0	-1,0
	2071-2100	-3,0	-1,0	0,0	-5,0	-2,0	-2,0
Verão	2041-2070	1,0	1,0	1,0	3,0	3,0	0,0
	2071-2100	2,0	0,0	1,0	0,0	2,0	2,0
Outono	2041-2070	-2,0	-4,0	-2,0	-3,0	-4,0	-1,0
	2071-2100	-4,0	-2,0	-2,0	-4,0	-4,0	-3,0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 39. Anomalias estacionais do número de dias com vento moderado a forte nas URCH



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Quadro 27. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com vento forte nas URCH

Escala	Período	RCP4.5			RCP8.5		
		F. Costeira	Gafanhas	S. Interior	F. Costeira	F. Costeira	Gafanhas
Anual	2041-2070	2,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	-1,0	0,0	0,0
Inverno	2041-2070	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	-1,0	0,0	0,0
Primavera	2041-2070	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
	2071-2100	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verão	2041-2070	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Outono	2041-2070	0,0	0,0	0,0	-1,0	0,0	0,0
	2071-2100	-1,0	0,0	0,0	-1,0	0,0	0,0

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

5.4 | Síntese das projeções climáticas



Aumento generalizado da temperatura no concelho,

- » mais baixo na Faixa Costeira
- » mais elevado no Sector Interior

Aumentos da temperatura média, máxima e mínima com magnitude semelhante

À escala anual:

- » +1,1°C a +1,9°C (2041-2070); +2,7° a +3,3°C (2071-2100, RCP8.5)

Aumento em todas as estações do ano,

- » maior no Verão e no Outono: +1,2°C a +2,3°C (2041-2070); +2,9° a +4,2°C (a +3,8°C no caso da mínima) (2071-2100, RCP8.5)

Anomalias mais elevadas em cada uma das Unidades Climáticas:

- » temperatura máxima, nas Gafanhas e no Sector Interior
- » temperatura mínima, na faixa Costeira



Aumento da frequência de dias muito quentes,

- » no Sector Interior: +3 a +5 dias (2041-2070); +10 dias (2071-2100, RCP8.5)

Podem vir a ocorrer também nas Gafanhas (cenário RCP8.5): +4 dias (2041-2070), +10 dias (2071-2100)

Podem vir a ocorrer também no Outono: +1 a +2 dias

Aumento da frequência de dias de verão, mais acentuado nas Gafanhas e no Sector Interior:

- » +19 a 31 dias (2041-2070); +58 e +57 dias (2071-2100, RCP8.5)

Aumento da frequência de noites tropicais:

- » +7 a +14 dias (2041-2070); +26 e +39 dias (2071-2100, RCP8.5)

- » mais acentuado na Faixa Costeira

Aumento da frequência do número de dias em onda de calor:

- » +2 a +5 dias (2041-2070); +6 a +13 dias (2071-2100, RCP8.5)

- » mais acentuado no Sector Interior



Diminuição do número máximo de dias em onda de frio:

- » -2 a -7 dias (2041-2070)
- » maior descida no Sector Interior

A geada, pouco frequente, pode deixar de ocorrer no concelho



Diminuição generalizada da precipitação anual:

- » -4,5% a 6,1% (2041-2070); -10,7% a -11,8% (2071-2100, RCP8.5)

Alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual,

- » diminuição na Primavera: -12% a -15% (2041-2070)
- » diminuição no Verão: -34 a -36% (2041-2070)
- » diminuição no Outono: 10% a 14% (2041-2070)
- » aumento no Inverno: 7% a 10% (2041-2070)

Diminuição do número de dias de precipitação:

- » -10 a -13 dias; -21 a -27 dias (2071-2100, RCP8.5)
- » maiores reduções no Outono (-4 a -6) e na Primavera (-3 a -4 dias)

Aumento da frequência de dias com precipitação muito intensa (≥ 20 mm): +1 a +2 dias por ano.



6 | Impactes e vulnerabilidades climáticas atuais

6 | Impactes e vulnerabilidades climáticas atuais

- ¹⁹⁴ A vulnerabilidade climática de um território – passada, atual ou futura – é determinada, por um lado, pela sua exposição ao clima (o tipo de clima e os eventos climáticos extremos a que, pela sua localização, se encontra exposto), pela sensibilidade do território a estímulos climáticos (os valores ambientais, sociais, económicos, infraestruturais e patrimoniais que se encontram expostos a riscos climáticos), assim como pela sua capacidade de adaptação.
- ¹⁹⁵ De modo a projetar quais serão as vulnerabilidades climáticas futuras do território mediante cenários de alteração climática é, contudo, fundamental identificar previamente quais são as vulnerabilidades do território ao clima atual, assim como avaliar qual é a capacidade de resposta atualmente existente relativamente às consequências dos eventos climáticos extremos.
- ¹⁹⁶ Para identificar e avaliar os impactes e vulnerabilidades climáticas atuais do concelho de Ílhavo, em primeiro lugar, estabeleceu-se uma contextualização atual do concelho, considerando as dinâmicas demográficas recentes, as principais características ambientais do território, assim como a situação atual em termos sociais e económicos. Este exercício de contextualização foi estruturado com base nos sectores da ENAAC 2020 e tem como objetivos principais determinar a relevância de cada sector para o concelho de Ílhavo e identificar as respetivas tendências recentes de evolução, que iniciem trajetórias passíveis de projetar a curto prazo. Esta contextualização foi realizada a partir de diversas fontes, destacando-se os estudos recentes (2015) de caracterização do concelho desenvolvidos no âmbito da Revisão do PDM de Ílhavo, a respetiva Avaliação Ambiental, assim como o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios e o Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.
- ¹⁹⁷ Posteriormente, foi desenvolvida uma avaliação da sensibilidade a estímulos climáticos do território concelhio, identificando os valores ambientais, físicos/infraestruturais, sociais, económicos e culturais suscetíveis de serem afetados por estímulos climáticos. Este exercício teve por base o mapeamento de um conjunto de indicadores de sensibilidade climática, derivados de diversas fontes cartográficas e estatísticas e cruzados com cartografia de risco de cheias e inundações, incêndios florestais, erosão do solo, erosão costeira e inundações e galgamentos oceânicos, incluída nos instrumentos de gestão territorial que abrangem o concelho, em particular no Plano Diretor Municipal de Ílhavo e no Programa para a Orla Costeira Ovar-Marinha Grande.
- ¹⁹⁸ Em seguida, procedeu-se à identificação, caracterização e georreferenciação dos principais impactes climáticos a que o concelho de Ílhavo esteve exposto durante a última década e meia e das suas consequências. Este exercício foi desenvolvido tendo como ponto de partida a elaboração o Perfil de Impactes Climáticos Locais (PIC-L) desenvolvido para a EMAAC de Ílhavo, uma base de dados onde foi compilada e sistematizada informação relacionada com os eventos climáticos extremos que afetaram o concelho no passado recente, designadamente a seguinte:
- » listagem das ocorrências de eventos meteorológicos relevantes, considerando os diversos sectores analisados;
 - » data e localização das ocorrências;
 - » detalhes da ocorrência de eventos meteorológicos extremos e impactes resultantes desses eventos;
 - » consequências respetivas para o território e para os sectores analisados e outros detalhes relevantes, como por exemplo a existência/superação de limiares críticos;
 - » respostas dadas a essas consequências e primeira avaliação da sua eficácia;
 - » identificação dos responsáveis pelo planeamento da resposta e pela resposta a essas consequências;
 - » avaliação preliminar do nível de importância dessas consequências.

- 199 Com base na informação compilada no PIC-L, foram caracterizados de forma detalhada os impactos e as consequências de cada tipo de evento climático extremo registado no concelho. No processo de atualização do PIC-L foi adotado um período de referência de 15 anos (2002-2017), definido como resultado da aplicação dos seguintes critérios:
- » abranger todos eventos climáticos extremos registados em Ílhavo no passado recente, que tenham tido impactos e consequências minimamente significativas;
 - » abranger um período para o qual existisse o mínimo de informação quantitativa e qualitativa disponível sobre os impactos e consequências dos eventos climáticos, que permitisse o carregamento do PIC-L.
- 200 O passo seguinte consistiu na identificação e caracterização de **territórios vulneráveis prioritários**, que consistem em unidades territoriais que se distinguem no contexto concelhio pela sua maior sensibilidade e vulnerabilidade a determinados estímulos climáticos e que, como tal, deverão merecer especial atenção na definição de opções de adaptação às alterações climáticas de curto e médio prazo.
- 201 Por fim, foi analisada a **capacidade adaptativa** atualmente existente no concelho ao nível institucional, tendo em consideração a capacidade de resposta existente em relação a fenómenos climáticos extremos, originários de situações de emergência de proteção civil.

6.1 | Contextualização territorial e sectorial

6.1.1 | Dinâmicas demográficas

- 202 A dinâmica demográfica no concelho de Ílhavo apresenta, nos últimos períodos censitários, uma tendência de crescimento. Em 1991 residiam no concelho 33.235 indivíduos, valor que passou para os 37.209 residentes em 2001, o que representa um aumento na ordem dos 12%. Entre 2001 e 2011 o aumento populacional foi mais reduzido, situando-se nos 3,7% (1.389 indivíduos) para um total de 38.598. Este aumento populacional deve-se a saldos migratórios e naturais positivos, ainda que no período intercensitário de 2001 a 2011 tenha ocorrido um abrandamento destes indicadores.
- 203 A população residente em 2011 concentrava-se principalmente nas freguesias de São Salvador (16.597 residentes) e Gafanha da Nazaré (14.756 residentes) que em conjunto agregavam mais de 81% da população concelhia. É também nestas freguesias que estão localizadas as duas cidades do concelho, Ílhavo e Gafanha da Nazaré, respetivamente. Note-se que o concelho de Ílhavo é o que regista a densidade populacional mais elevada na sub-região do Baixo Vouga (525,1 hab/Km²).
- 204 As freguesias da Gafanha da Encarnação e Gafanha do Carmo reuniam um efetivo populacional de 5.487 e 1.758 residentes, respetivamente, que constituíam 14,2% e 4,6% do total de residentes no concelho.
- 205 A evolução demográfica, para além da tendência de aumento, caracteriza-se também pelo envelhecimento populacional, refletido no crescente agravamento do índice de envelhecimento. Este índice, em 1991, era de 53 e, em 2011, atingia os 108,4. Ainda assim, de acordo com o Volume da Demografia e Caracterização Socioeconómica dos Estudos de Caracterização da Revisão do PDM, na Região de Aveiro era no concelho de Ílhavo que este índice era mais baixo em 2011, apenas superado em Ovar (103,1).
- 206 Ao nível concelhio, o índice de dependência de idosos passou de 19,5 em 2001 para 25 em 2011. Pelo contrário, o índice de dependência de jovens diminuiu dos 24,6 em 2001 para 22,6 em 2011. Esta evolução configura uma situação de aumento do peso relativo da população idosa e de diminuição da proporção de crianças e jovens. O índice de dependência total aumentou de 44,1 em 2001 para 47,5 em 2011, o que se deve a um maior peso da população idosa na estrutura populacional.

- 207 Em 2011, a população com idade até aos 15 anos tinha maior expressão em termos proporcionais na freguesia da Gafanha da Encarnação (17,8% da população total), enquanto em São Salvador a população com 65 ou mais anos tinha maior expressão (19% do total).
- 208 Numa análise de âmbito sub-regional, é possível caracterizar a dinâmica demográfica de Ílhavo com base nos seguintes fatores:
- » Dinâmica populacional positiva devido a uma taxa de crescimento natural mais elevada comparativamente às dos restantes municípios da sub-região. O saldo migratório é também positivo, embora a diferença entre Ílhavo e o valor sub-regional médio não seja tão relevante;
 - » Ainda que se identifique uma tendência de envelhecimento populacional, o índice de envelhecimento era o segundo mais baixo do Baixo Vouga, o que indicia uma menor intensidade deste fenómeno comparativamente à sub-região onde o concelho se insere;
 - » Nível de densidade populacional bastante superior ao da sub-região, sendo o concelho onde se regista o valor mais elevado.
- 209 Relativamente às tendências de futuro, os estudos de caracterização apresentam projeções demográficas com base na evolução do índice sintético de fecundidade, saldo migratório e esperança média de vida à nascença, apresentando três cenários de evolução, nomeadamente, o cenário base, o cenário baixo e o cenário elevado.
- 210 No caso do cenário baixo, a população residente no concelho em 2022 atingiria os 37.545, sendo que no caso do cenário base e elevado esse valor se situaria nos 38.565 e 38.996, respetivamente. Fator transversal a todos os cenários é o aumento do efetivo populacional com 65 ou mais anos, do qual resulta o aumento da proporção da população idosa face à população total.

6.1.2 | Biodiversidade e paisagem

- 211 Ílhavo encontra-se na orla litoral mesocenozóica, que corresponde a uma zona baixa e aplanada, em que a grande maioria do território está a uma cota abaixo dos 10m. Integrado na bacia hidrográfica do rio Vouga, os elementos paisagísticos estruturais do concelho são os braços da Ria de Aveiro, com presença de dunas e areias eólicas, às quais se juntam formações aluvionares relevantes. A rede de drenagem é principalmente orientada para norte, para a Ria de Aveiro, sendo que os baixos declives contribuem para um escoamento lento.
- 212 O sector oeste do concelho é uma zona baixa e pantanosa, onde ocorre forte presença de depósitos de aluvião e areias de dunas e existem marinhas de sal, bem como alguma prática de agricultura. Na faixa litoral, a vegetação contribui para a fixação das areias que possibilita igualmente alguma prática agrícola.
- 213 A componente biológica e paisagística relevante do concelho está muito associada à presença da Ria de Aveiro e demais sistemas associados, onde se encontram estruturas hidrogeológicas e biológicas sensíveis, muito relevantes do ponto de vista ecológico. Essa riqueza paisagística e biológica deve-se a dois braços da Ria de Aveiro, nomeadamente o Canal de Mira e o Canal de Ílhavo (Rio Boco), que constituem valor naturais fundamentais no concelho.
- 214 No âmbito do volume dedicado ao âmbito biofísico dos Estudos de Caracterização da Revisão do PDM de Ílhavo, são identificados 5 biótopos principais que constituem os sistemas paisagísticos relevantes do concelho e que resultam da interação homem-natureza, nomeadamente:
- » Campos agrícolas – Nestas unidades existe menor diversidade de espécies, devido às práticas agrícolas a que estão associados. As culturas predominantes são o milho e as culturas forrageiras, que contribuem para a manutenção dos processos biológicos e, consequentemente, albergam espécies de aves granívoras.
 - » Sistemas húmidos (sapais, salinas e sistemas de águas livres) – Estes sistemas são um biótipo fundamental, apresentando níveis elevados de biodiversidade, que constituem a base da criação e sustentação da ZPE da Ria de Aveiro. Desempenham um papel relevante na conservação de espécies exclusivamente associadas a estes ecossistemas devido à sua atividade e produção primária.

- » Praias de vasa e iodo – Estas áreas correspondem a territórios afetados pelos efeitos de maré, pelo que estão sujeitas a variações consideráveis em diversos parâmetros ecológicos. Desempenham um papel importante na fixação de algas e plantas marinhas que abrigam e alimentam várias espécies de animais.
 - » Dunas e praia – Considerados habitats naturais de elevado valor, são ecossistemas de transição bastante dinâmicos e sensíveis. A vegetação que os caracteriza contribui para a fixação de areias e constitui habitat para várias espécies de avifauna.
 - » Marinhas e salgado – Este sector está associado à produção de sal. Em 2000, de um total de 68 marinhas apenas 30 se encontravam ativas e destas, apenas 5 mantinham a atividade de salinicultura, estando as restantes dedicadas à aquicultura. As restantes encontram-se arrombadas, abandonadas ou aterradas.
- 215 A Ria de Aveiro possui uma área húmida de 47 Km² e comunica com o mar por uma embocadura de dimensões reduzidas, na localidade da Barra, localizada a mais de 20 Km dos extremos dos canais. A sua extensão faz com que os seus canais integrem o território dos concelhos de Mira, Vagos, Ílhavo, Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja, Murtosa e Ovar.
- 216 A extensão das zonas húmidas costeiras e a complexidade deste sistema lagunar resultam na presença de ecossistemas importantes pela sua riqueza e sensibilidade faunística e florística. Esta situação contribuiu para a integração de parte do concelho de Ílhavo em Zona de Proteção Especial (ZPE), ao abrigo da Diretiva 79/409/CE em 1988, fazendo parte da Rede Natura 2000.
- 217 De acordo com o Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008 de 21 de julho, a ZPE da Ria de Aveiro (PTZPE004) foi classificada pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99 de 23 de setembro e resulta da redefinição da ZPE classificada em 1988. Ocupa uma área de 51.704 ha (dos quais 30.670 ha em área terrestre). Desta forma, cerca de 31% do território de Ílhavo está enquadrado na área classificada e 4% do sítio classificado faz parte desse território. A Ria de Aveiro foi também integrada, em 2014, na Lista Nacional de Sítios (Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2015) sendo classificada enquanto Sítio de Importância Comunitária (SIC).
- 218 Esta área constitui um importante local de alimentação e reprodução de diversas espécies de aves, albergando mais de 20.000 aves aquáticas de um total de 173 espécies, com destaque para as aves limícolas. Das espécies identificadas destacam-se o alfaiate, a negrola, o borrelho-grande-de-coleira, o borrelho-de-coleira-interrompida e outras espécies de importância comunitária. Cerca de 60% da população nidificante em Portugal de garça-vermelha encontra-se nesta ZPE, refletindo bem a sua importância do ponto de vista ecológico e para a conservação de habitats.
- 219 Os principais fatores de ameaça à dinâmica do ecossistema são aqueles relacionados com a drenagem e a conversão de zonas húmidas para utilização agrícola. A conversão de salinas em aquacultura também contribui significativamente para alterar as características dos habitats húmidos. A atividade turística, a que estão associadas a criação e construção de infraestruturas, está igualmente associada a este processo de destruição de habitats. De igual forma, as dragagens no porto de Aveiro impactam significativamente na erosão e profundidade, interferindo negativamente na sustentabilidade dos ecossistemas. Note-se também que a qualidade de água é, em alguns casos, reduzida, devido a fontes de poluição portuária, industrial e agropecuária.
- 220 Não obstante, importa também frisar as dinâmicas polarizadoras e empreendedoras que a Ria de Aveiro enquanto recurso natural suscita na região e no concelho de Ílhavo em particular, como, por exemplo, o surgimento de novas empresas *start-up* dedicadas à produção de microalgas ou de salicórnica, bem como a crescente prática de uma série de novos (e mais sustentáveis) desportos náuticos, como o *kite surf* e o *stand-up paddle*, entre outros.
- 221 Neste âmbito, as orientações de gestão para a ZPE da Ria de Aveiro privilegiam as seguintes dimensões:
- » Agricultura: promover a manutenção de prados húmidos; conservar/promover sebes, bosquetes e arbustos; manter práticas de pastoreio extensivo; restringir o uso de agroquímicos/adotar técnicas alternativas; incrementar a sustentabilidade económica de atividades com interesse para a conservação;
 - » Silvicultura: condicionar a florestação; conservar/recuperar povoamentos florestais autóctones; conservar/recuperar a vegetação dos estratos herbáceo e arbustivo; impedir a introdução de espécies não autóctones/controlar as espécies existentes;

- » Construção e infraestruturas: condicionar a construção de infraestruturas; condicionar a expansão urbano-turística; reduzir a mortalidade accidental associada a linhas de transporte de energia;
- » Outros usos e atividades: regular uso de açudes e charcas; manter/recuperar salinas; condicionar intervenções nas margens e leito de linhas de água; condicionar a pesca; implementar uma gestão cinegética compatível com a conservação de espécies; condicionar a pesca ou apanha por artes ou métodos que revolvam o fundo; tomar medidas que impeçam o uso de chumbo na atividade cinegética; ordenar/regulamentar a atividade de observação de espécies de fauna; ordenar atividades de recreio e lazer.

222 A importância e extensão da Ria de Aveiro reflete-se também na existência de um Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro, desenvolvido em 2007 e que, no caso do concelho de Ílhavo, apontava a necessidade de intervenções na área de influência da Ria, cobrindo diversos domínios. Identificavam-se ações desde o domínio turístico ao social e ambiental, refletindo a importância deste recurso nas várias esferas de intervenção municipais, bem como para a identidade e sustentabilidade do concelho.

223 Para além da Ria de Aveiro, as praias e dunas litorais no concelho constituem igualmente territórios biofísicos de elevada importância e áreas importantes para a conservação da natureza, pelas várias funções e serviços que desempenham, que devem ser devidamente valorizados, salvaguardados e qualificados. Estas áreas estão classificadas como Zona de Proteção Especial (ZPE Ria de Aveiro; PTZPE0004) ao abrigo da Diretiva Aves e Zona Especial de Conservação (Sítio Ria de Aveiro; PTCON0061), e deste modo incluídas na Rede Natura 2000. Aqui se encontram espécies de aves prioritárias, particularmente o borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*), a negrola (*Melanitta nigra*), e outras aves marinhas migradoras (CMI, 2013). As praias, constituídas por areias de deposição recente estendem-se do Norte para Sul, ao longo da costa, formando um estreito cordão litoral coroado pelo alinhamento de dunas, cuja altura máxima atinge entre 11m e 15m. As formações dunares são zonas muito sensíveis, devido à sua constituição arenosa e exposição a fatores abióticos. As dunas assumem elevada importância pois constituem a melhor defesa contra a intensidade dos ventos, das areias e dos avanços do mar.

224 De acordo com a Carta das Unidades de Paisagem de Portugal Continental⁶ o concelho de Ílhavo enquadra-se na de unidade de paisagem H – Beira Litoral, abrangendo duas subunidades:

- » **Subunidade Ria de Aveiro e Baixo Vouga - Unidade de Paisagem 56** – Trata-se de uma paisagem húmida, plana e aberta, com significativas zonas agrícolas, intensamente compartimentadas, bem como dunas e pinhais ao longo do extenso cordão arenoso que separa a Ria do oceano. A costa desta unidade é caracterizada por um extenso areal, com dois compridos molhes e um farol (o mais alto do País e o 2º mais alto da Península Ibérica). Constitui uma linha costeira com alguns problemas de instabilidade, limitada a nascente por dunas, na maior parte dos casos cobertas de pinhal. Também na envolvente da Ria cresceram centros urbanos que marcam a paisagem pela sua dimensão e/ou importância e impacte das atividades que neles se desenvolvem.

A Ria de Aveiro é uma das maiores, mais expressivas e biologicamente mais significativas zonas húmidas litorais do País. Não se trata verdadeiramente de uma Ria (já que o mar não penetra no continente, preenchendo vales mais ou menos profundos), mas sim de um sistema lagunar de formação recente, limitado do lado do mar por um cordão arenoso extenso (cerca de 50 Km) um vasto delta interior resultante da ação dos Rios Vouga, Cértima, Antuã, Águeda e outros de menor importância. Trata-se de um sistema muito dinâmico, sujeito a processos biofísicos intensos, de que se pode destacar o seu progressivo assoreamento (sedimentos arrastados das bacias afluentes, mas também agravado pelo abandono da apanha do moliço e crescente utilização de adubos químicos, que provoca uma maior acumulação de matéria orgânica e consequente eutrofização), origem de problemas muito significativos.

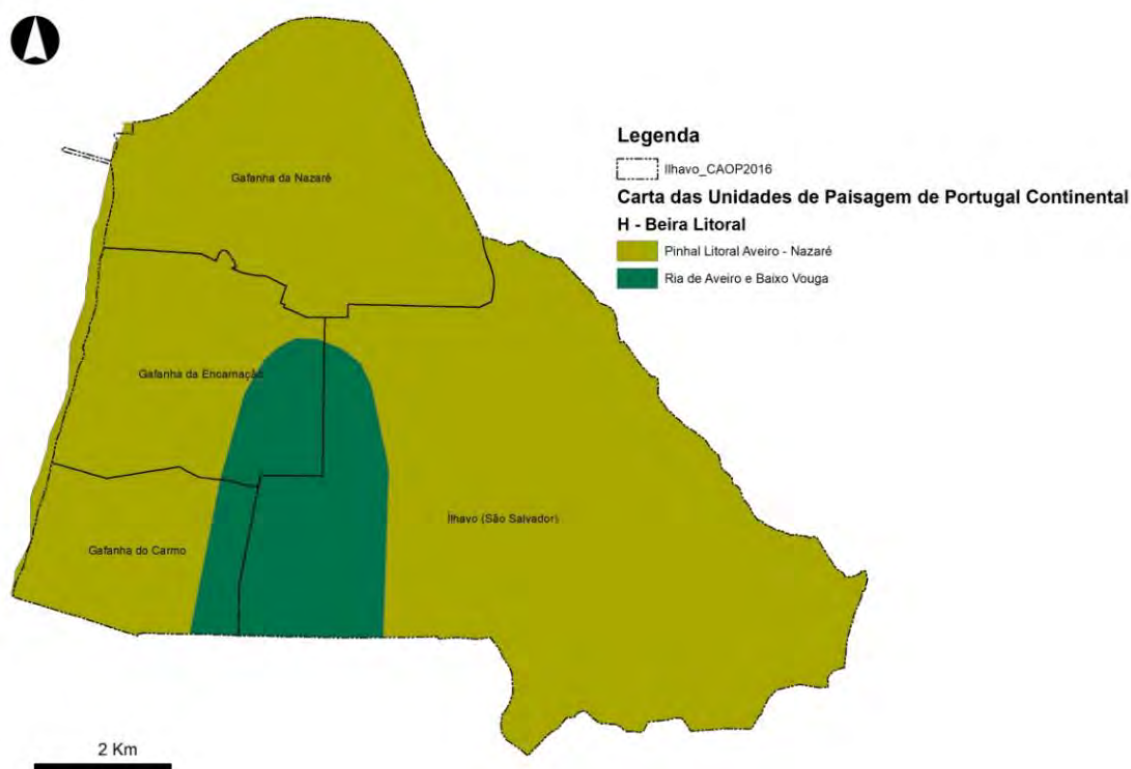
A Ria é constituída atualmente por uma densa rede de canais e de valas por onde circula a água salgada, salobra e doce, comportando uma grande diversidade de biótipos (sapais, lodos, ilhotas, grandes superfícies de água livre, caniçais bunhais, juncais). Ela resulta e é condicionada por fortes intervenções humanas, nomeadamente pela fixação da barra e dragagem de canais para a navegação; pela construção de diques, de tanques de piscicultura e de salinas; pela colheita do moliço e do caniço; pelas atividades agrícolas nas

⁶ Fonte: Contributos para a Identificação da Paisagem em Portugal Continental – Volume III

zonas envolventes; pela construção de vias de circulação automóvel; pela poluição urbana e industrial; pela pesca e apanha de bivalves, etc.

- » **Subunidade Pinhal Litoral Aveiro – Nazaré – Unidade de Paisagem 57** – Esta Unidade de Paisagem abrange uma grande área de mancha contínua de pinheiro bravo sobre dunas e terrenos arenosos da faixa litoral. A Planura próxima do Litoral e a homogeneidade desta mancha verde escura são os elementos que melhor definem o carácter da paisagem. Associadas ao sistema dunar e a testemunhar os avanços e recuos do mar, encontram-se algumas lagoas interdúnicas que enriquecem este meio em termos biológicos.

Figura 40. Enquadramento do concelho de Ílhavo nas unidades de paisagem de Portugal Continental



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

6.1.3 | Agricultura

- 225 O território concelhio afeto à Rede Agrícola Nacional foi estabelecido pela Portaria n.º 176/92 de 13 de março. Porém, a atividade agrícola encontrava-se já numa fase de perda de importância no contexto da atividade económica concelhia.
- 226 De acordo com o Volume dedicado às Florestas dos Estudos de Caracterização da Revisão do PDM de Ílhavo, a ocupação agrícola do solo era a tipologia mais representativa à escala concelhia, com um total de 2.091 ha, o que corresponde a cerca de 29% do total da área do concelho. Dados da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAPC) indicam que, em 1989 existiam 852 explorações agrícolas, num total de 1.629 ha de área agrícola. Contudo, em 1999 esses valores tinham baixado para as 284 explorações, para um total de 932 ha. Em 2009 existia um total de 159 explorações agrícolas que se distribuíam por um total de 822 ha de superfície agrícola utilizada (SAU).

- ²²⁷ Em 2009, a classe de superfície agrícola mais comum é a de dimensões compreendidas entre 1 e 5 ha, seguida das de 50 a 100 ha. Já no que diz respeito à composição da SAU, a maioria eram terras aráveis para culturas temporárias (774 ha). As terras aráveis em pousio ocupavam uma área de 21 ha. As culturas permanentes ocupavam apenas 7 ha, sendo, a par das hortas familiares (8 ha), as tipologias de SAU menos relevantes.
- ²²⁸ Considerando a mais importante tipologia de SAU, as culturas temporárias mais comuns produzidas no concelho são os cereais para grão, que ocupavam 421 ha. Este valor representa um aumento da superfície destinada a esta cultura, face aos 394 ha registados em 1999. Ainda assim, estão abaixo do observado em 1989 (670 ha). Em segunda posição encontram-se as culturas forrageiras, com 394 ha, embora neste caso se registe consecutivamente desde 1989 uma quebra na área de cultivo.
- ²²⁹ A perda de influência da agricultura no tecido económico do concelho reflete-se também no número de indivíduos empregados no sector primário. De acordo com dados do INE, em 2001, um total de 970 indivíduos desenvolvia a sua atividade no sector primário, valor que passou para os 713 em 2011. Pelo contrário, o sector terciário registou um aumento do número de empregados, subindo dos 9.380 para os 10.912 postos de trabalho.
- ²³⁰ O número de produtores agrícolas singulares regista igual tendência de descida, passando de 847 em 1989 para 142 em 2009. Na sua maioria estes produtores agrícolas tinham natureza jurídica autónoma (140) sendo que apenas 2 eram empresários. Realce-se igualmente o facto de quase 50% ter já 65 ou mais anos de idade. Há ainda uma proporção de 30% destes produtores que são remunerados por atividades exteriores à exploração agrícola, o que aponta para a existência de outras fontes de rendimento, não se concentrando apenas na atividade agrícola enquanto forma de subsistência.
- ²³¹ A formação destes indivíduos é principalmente prática (127), sendo que apenas uma pequena parte tem cursos de formação profissional relacionados com a atividade agrícola ou um curso secundário ou superior agrícola.
- ²³² De acordo com os Estudos de Caracterização da Revisão do PDM de Ílhavo, a perda de solos agrícolas deve-se geralmente à inexistência e ineficácia do controlo do processo de urbanização, pelo que as questões associadas ao desordenamento territorial tiveram também um papel relevante na perda de influência da agricultura na atividade económica do concelho.
- ²³³ Estes dados permitem concluir pela consolidação de uma tendência de perda de relevância da atividade agrícola no concelho. Além disso, identificam-se também fatores que podem contribuir para que esta situação se venha a acentuar ainda mais no futuro. A este respeito, os níveis etários elevados, bem como a ausência de formação na maioria destes indivíduos podem contribuir também para uma menor capacidade adaptativa, o que, num contexto de alterações climáticas pode condicionar ainda mais o exercício desta atividade.

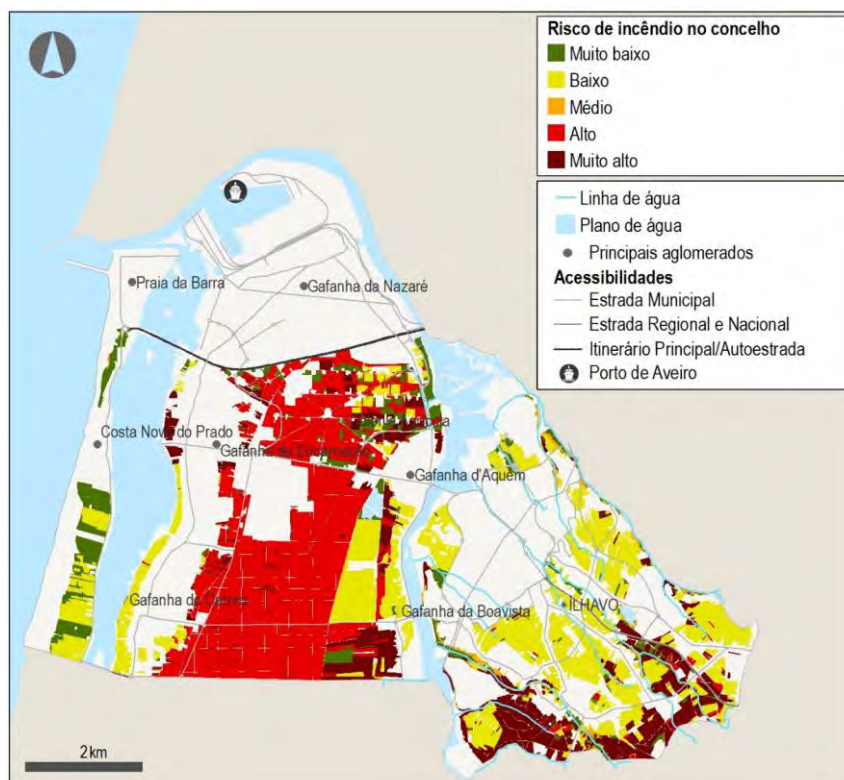
6.1.4 | Floresta

- ²³⁴ Segundo os dados da atualização do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Ílhavo (PMDFCI) para o período 2019-2028, os espaços florestais ocupam uma área de, aproximadamente, 1.851 ha, o que corresponde a cerca de 25% da área total do concelho. O pinheiro-bravo ocupa 1.095 ha, correspondendo a um setor de Mata Nacional e Colónia Agrícola.
- ²³⁵ A arborização de pinheiros bravos na Mata Nacional das Dunas da Gafanha teve origem na ação humana, sendo o principal objetivo a proteção do solo. Os povoamentos puros de eucalipto ocupam 348 ha, seguidos de 31 ha ocupados por outras folhosas e 13 ha com povoamentos mistos de pinheiro e eucalipto. A produção florestal em terrenos privados, tem como objetivo, no caso do pinheiro bravo, a produção de lenho para a indústria da serração e, no caso do eucalipto, a indústria da pasta de papel.
- ²³⁶ A Mata Nacional das Dunas da Gafanha é o único espaço concelhio sujeito ao regime florestal, que visa a criação, exploração e conservação da riqueza silvícola municipal, o revestimento florestal de terrenos, a valorização de áreas ardidas, o benefício do clima e a conservação do solo. Atualmente encontra-se sob gestão do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas.

237 No âmbito do Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL) – atualmente em revisão –, Ílhavo é apontado como um dos concelhos em que a pressão humana poderá ser mais elevada, já que regista densidades populacionais superiores em mais de duas vezes a média da região Centro Litoral. Ainda de acordo com o PROF CL, Ílhavo está enquadrado em várias sub-regiões homogéneas, nomeadamente, na Ria e Foz do Vouga (3%), Gândaras Norte (6%), Dunas Litorais e Baixo Mondego (6%). A cada uma destas sub-regiões estão atribuídas funcionalidades hierarquizadas que procuram ampliar as potencialidades de cada uma delas e atenuar as condicionantes identificadas:

- » A Sub-Região homogénea Ria e Foz do Vouga tem um carácter fundamentalmente de conservação de habitat de flora e fauna e de recreio, e interesse paisagístico. A função de proteção está também presente no âmbito do controlo de cheias e das margens dos cursos de água;
- » A sub-região Gândaras Norte está orientada, preferencialmente, para a produção de material lenhoso, como o eucalipto e o pinheiro. A proteção do solo inserido nas zonas húmidas é também uma função fundamental;
- » A Sub-região homogénea Dunas Litorais e Baixo Vouga tem um carácter de proteção da rede hidrográfica, ambiental, microclimática, de recreio e interesse paisagístico, e também de desenvolvimento da prática da pesca nas águas interiores associada ao aproveitamento para recreio nos espaços florestais.

Figura 41. Risco de incêndio no concelho de Ílhavo



Fonte: CMI (2018) Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios 2019-2028

238 Do ponto de vista da prevenção de incêndios florestais, o PMDFCI identifica a área central e SE do concelho como aquela que representa maior desafio na prevenção e combate a incêndios florestais (Figura 41), situação que se deve fundamentalmente à extensão da área florestal. Verifica-se ainda a ausência de gestão do espaço florestal, o que se traduz em dificuldades de acesso.

239 A propriedade florestal é predominantemente de pequenas dimensões, sendo a dimensão média inferior a 1 ha. Esta situação tem efeitos nefastos na rentabilidade da produção florestal, o que faz com que a sua importância económica seja relativamente reduzida, refletindo-se também numa ausência de gestão efetiva por parte dos

proprietários que, frequentemente, recorrem a prática silvícolas inadequadas e que prejudicam o tecido florestal e os sistemas ecológicos associados.

- 240 Esta situação constitui um fator de risco num contexto em que, como resultado das alterações climáticas, é expectável que as condições propícias à ocorrência de incêndios, nomeadamente as temperaturas e os dias muito quentes, se agravem. Desta forma, a gestão dos ativos florestais deve ser enquadrada numa lógica de adaptação às alterações climáticas, particularmente numa perspetiva de aproveitamento de oportunidade e de preservação da floresta.

6.1.5 | Economia (indústria, comércio e serviços e turismo)

- 241 A pesca desempenha um importante papel na estrutura económica concelhia. De facto, no Plano Regional de Ordenamento do Território da Região Centro, a pesca enquanto núcleo de especialização sectorial está fundamentalmente concentrada em Ílhavo. Porém, dados do INE relativos ao número de empresas não financeiras distribuídas por sector de atividade, indicam que as empresas do sector da pesca e aquicultura constituíam apenas 3,8% da totalidade de empresas (3.833) do concelho em 2016.
- 242 O sector que reunia maior número de empresas era o comércio por grosso e a retalho (incluindo a reparação de veículos) com um total de 765 empresas (20% do total de empresas), seguido das empresas dedicadas ao sector das atividades administrativas e dos serviços de apoio, responsáveis por 16% (correspondendo a 611) do total de empresas. Os sectores da indústria transformadora, da construção e do alojamento, restauração e similares ocupam, respetivamente, a terceira, quarta e quinta posições, como sectores com o maior número de empresas.
- 243 Os valores atuais refletem algumas mudanças ocorridas no número de empresas por sector entre 2008 e 2016. Em 2008, o total de empresas, situava-se em 4.171, tendo ocorrido uma diminuição em vários sectores, onde se destacam o da construção (com uma redução de 496 para 296 empresas) e o comércio por grosso e retalho (de 889 para 765 empresas). O sector que registou maior aumento foi o da agricultura, floresta e pescas, onde o número de empresas aumentou de 184 para 219. Ainda assim, a hierarquia dos sectores com maior número de empresas manteve-se, com exceção do sector da construção que passou da terceira para a quarta posição.
- 244 À semelhança da realidade nacional e regional, a estrutura empresarial concelhia era dominada por micro e pequenas empresas, que empregavam até 9 pessoas, e que representavam, em 2016, 97% do total de empresas do concelho.
- 245 Verifica-se também um processo de terciarização da atividade económica que é mais notório no concelho de Ílhavo comparativamente à sub-região do Baixo Vouga. Em 2001, a população ativa distribuíra-se da seguinte forma: 5,6% (970 indivíduos) no sector primário, 40,1% (6.920 indivíduos) no sector secundário e 54,3% (9.380 indivíduos) no sector terciário, incluindo as vertentes social e económica. Em 2011 registou-se uma forte diminuição na população empregada no sector secundário, que baixou para os 30,4%. O sector primário perdeu apenas 0,3% da população empregada. Já o sector terciário absorveu parte da população empregada no sector secundário, passando a empregar 65,3% (9.380 indivíduos) do total da população empregada no concelho de Ílhavo (17.270 indivíduos).
- 246 Apesar da tendência observada, a influência económica das atividades associadas à pesca continua a ser relevante. A piscicultura existente na área de intervenção do POC Ovar – Marinha Grande tinha em Ílhavo forte representatividade, com 52 estabelecimentos aquícolas, dos quais 47 a operar em regime de cultura marinha extensiva, destacando-se a produção de bivalves no Canal de Mira (Figura 42). Segundo informação da Direção Geral dos Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRN-SSM, 2016), 78% (62) dos produtores de bivalves (berbigão, ameijoas, ostras) do Distrito de Aveiro estão no concelho de Ílhavo, onde também se encontram 95% (55) dos viveiros e 32% (7) dos tanques licenciados.

Figura 42. Lotes de cultura de bivalves no canal de Mira - Laguna da Ria de Aveiro



Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente – ARGH Centro – DRHL (2016) “Os recursos hídricos e as áreas com potencial para o desenvolvimento da atividade aquícola e salícola na Região centro”

- 247 Salienta-se também a importância da indústria de transformação de pescado na Gafanha da Nazaré, onde se encontra o maior porto nacional de pesca longínqua e o principal núcleo de transformação de bacalhau, bem como outras unidades de transformação de pescado e do setor do frio. Tal confere àquele território uma posição de destaque no sector devido à concentração deste tipo de atividades e da especialização produtiva daí resultante.
- 248 A principal infraestrutura portuária da região é o porto de Aveiro, sendo que 95% das suas infraestruturas e equipamentos localizam-se no concelho de Ílhavo (Figura 43). O porto de Aveiro é um dos cinco principais portos

nacionais e está servido por uma plataforma logística, com uma zona fundamental no concelho de Ílhavo, a Zona de Atividades Logísticas – ZALI.

- 249 De acordo com o POC Ovar - Marinha Grande e dados da Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), na capitania de Aveiro estão registadas 900 embarcações, o que corresponde a 12,7% do total da frota em Portugal continental. Destas, 17 são embarcações de pesca ao largo, o que constitui mais de 42% do total de embarcações deste tipo registadas nas capitâncias de Portugal Continental.
- 250 Em 2011 foram descarregadas nas lotas da capitania de Aveiro 10.094,45 toneladas de pescado que corresponderam a um total de 14.938.944 €. As espécies mais importantes em tonelagem foram o berbigão-vulgar, a sardinha e o carapau, sendo que, do ponto de vista da rentabilidade, se destacaram o berbigão-vulgar, o polvo-vulgar e o carapau.

Figura 43. Planta do porto de Aveiro



Fonte: Administração do Porto de Aveiro (2018) - ww2.portodeaveiro.pt

- 251 Como referido, a indústria transformadora tem alguma relevância na estrutura económica concelhia. Esta importância reflete-se também na existência de alguns espaços industriais no concelho, onde se destacam:
- » ZIM - Zona Industrial da Mota;
 - » Zona Industrial das Ervas;
 - » Área Empresarial da Gafanha de Aquém;
 - » Espaço Industrial de Armazéns a Poente da ZIM;
 - » Fábrica da Vista Alegre, entre outras unidades empresariais de referência.
- 252 Importa também destacar a recente criação (março de 2018) do Parque de Ciência e Inovação, empreendimento associado à Universidade de Aveiro que abrange uma área de 35ha, dos quais 90% estão localizados no concelho de Ílhavo.
- 253 Do ponto de vista turístico, o concelho de Ílhavo dispõe de alguns recursos relevantes associados ao turismo balnear e de natureza - resultantes do seu posicionamento e características biofísicas - mas também ao *touring* cultural, potenciado pela singularidade do património material e imaterial do concelho, pelos diversos espaços museológicos de grande qualidade, assim como pela riqueza da programação e a qualidade dos equipamentos culturais aqui criados nas últimas décadas. O modelo territorial do PROT-C enquadra Ílhavo em vários produtos turísticos da Região Centro, o que se justifica devido ao potencial turístico da Ria de Aveiro e das praias existentes e infraestruturas portuárias e de recreio.

- 254 De acordo com dados do INE, a capacidade de alojamento passou de 322 em 2009 para 380 em 2013, sendo que em 2016 esse valor se situou nos 515. Também o número de unidades de alojamento passou de 6 para 8 em igual período, sendo na sua maioria hotéis (6), identificando-se também uma unidade de alojamento local e de turismo no espaço rural ou turismo de habitação.
- 255 No que diz respeito à dinâmica da procura, regista-se um forte aumento no número de hóspedes e dormidas no concelho. Em 2009 o número de hóspedes foi de 16.467, sendo que em 2016 esse valor se situou nos 37.841. No caso das dormidas, das 33.937 registadas em 2009 passou-se para as 65.119 em 2016.
- 256 A procura turística é principalmente portuguesa, já que a proporção de hóspedes estrangeiros se situou nos 30,6% em 2016, valor abaixo do observado em 2009, em que os hóspedes estrangeiros representaram 35,8% do total. Os turistas estrangeiros são principalmente espanhóis, embora se registre também um número significativo de turistas franceses e alemães.
- 257 Em termos comparativos, em 2016, o número de dormidas nos estabelecimentos de alojamento turístico por 100 habitantes situou-se nas 169,6, valor acima do registado na Região de Aveiro (165,2), ainda que abaixo do registado para a Região Centro (250,8). É também notória uma forte componente de sazonalidade na procura turística de Ílhavo, já que 44,9% das dormidas ocorrem entre os meses de julho e setembro. Ainda assim, os proveitos de aposento por capacidade de alojamento situam-se nos 5 mil €, valor superior à média da Região de Aveiro (3,9 mil €) e da Região Centro (3,3 mil €).
- 258 Os alojamentos de segunda habitação têm também um peso importante, contribuindo para o aumento da população nos períodos de férias, com maior incidência no Verão. A este facto não são alheias as condições balneares proporcionadas pelas praias da Barra e Costa Nova. De facto, dados dos Censos de 2011 indicam que mais de 23% dos alojamentos familiares clássicos do concelho são de utilização sazonal.
- 259 Face à evolução registada, conclui-se que a Ria de Aveiro e outros recursos naturais do concelho de Ílhavo desempenham um papel relevante em várias dimensões sociais e económicas. Neste âmbito, e face aos desafios que as Alterações Climáticas colocam aos vários domínios da dinâmica concelhia, é fundamental que se promovam medidas de adaptação que visem a estabilidade económica e a sustentabilidade dos recursos associados ao turismo e demais atividades económicas.

6.1.6 | Segurança de pessoas e bens

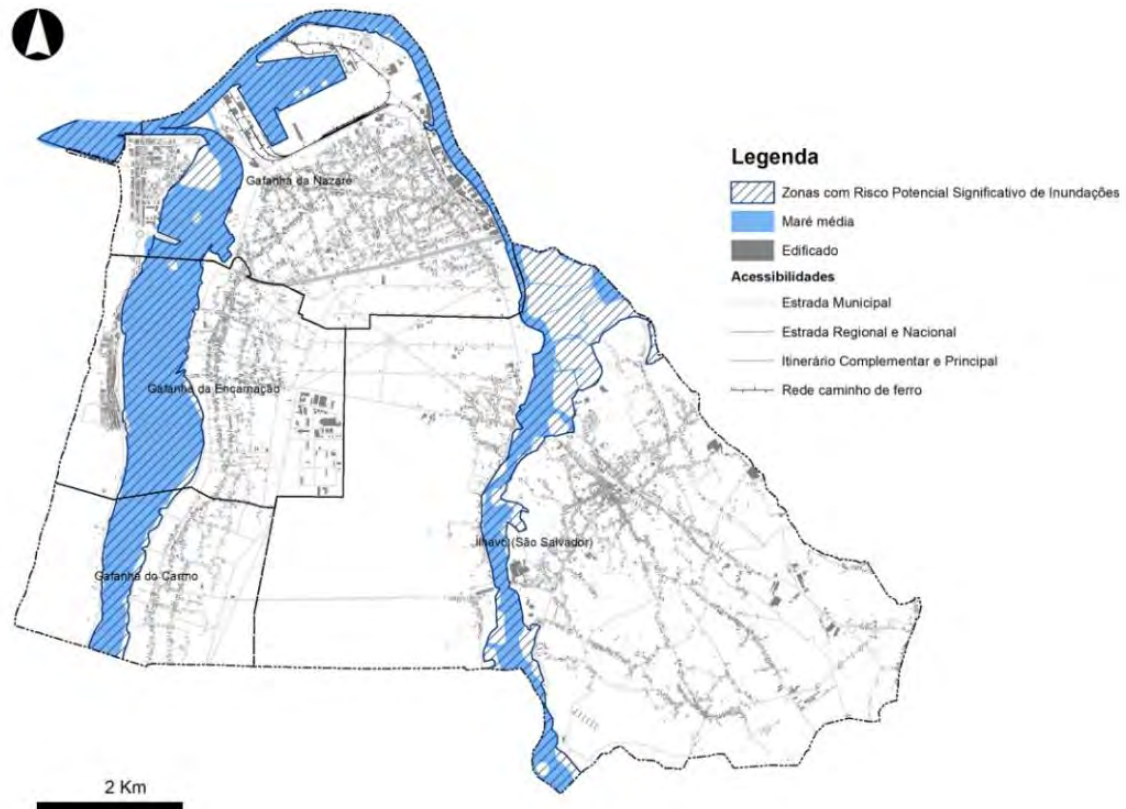
- 260 O volume dos Estudos de Caracterização da revisão do PDM de Ílhavo dedicado aos Riscos Naturais e Tecnológicos aborda as principais problemáticas em matéria de segurança de pessoas e bens. Neste âmbito, identificam-se os seguintes fenómenos como particularmente relevantes:
- » Cheias e inundações urbanas;
 - » Erosão costeira;
 - » Incêndios florestais;
 - » Fenómenos meteorológicos adversos;
 - » Risco sísmico.
- 261 Uma vez que o risco sísmico não está associado a fenómenos climáticos, no presente contexto e com base nos estudos disponíveis, analisam-se apenas os restantes riscos naturais, cuja origem está relacionada com fenómenos climáticos.
- 262 De acordo com os Estudos de Caracterização da Revisão do PDM de Ílhavo, as áreas de maior incidência das inundações correspondem às zonas baixas envolventes à Ria de Aveiro, nomeadamente as Gafanhas e as frentes

ribeirinhas, como os canais da Ria. Note-se que Ílhavo apresenta 45 Km de frente de água, o que permite identificar extensas áreas de interface entre o meio terrestre e o meio fluvial, lagunar ou oceânico.

- ²⁶³ É também referido o potencial destrutivo que resulta da conjugação de vários fatores, nomeadamente a elevada precipitação, vento forte e fluxo das marés, que fazem ampliar significativamente o risco inicial. Este fator está também associado às características da bacia hidrográfica do Rio Vouga, que apresenta um perfil bastante encaixado e que favorece escorrências elevadas.
- ²⁶⁴ No âmbito do Plano de Gestão dos Riscos de Inundação da Região Hidrográfica 4 – Vouga, Mondego e Lis⁷ (APA, 2016), a Ria de Aveiro é indicada como sendo zona crítica. Ao nível concelhio, estão identificadas três estruturas localizadas em zona sensível, nomeadamente um posto de abastecimento de combustível (BP), em Ílhavo, um estabelecimento de educação pré-escolar (JI da Cambeia) e outro do ensino básico (EB1 da Cambeia), ambos na Gafanha da Nazaré.
- ²⁶⁵ O Projeto ADAPTARia – Risco de Cheia e estratégias de adaptação para a zona costeira e lagunar da Ria de Aveiro” (Universidade de Aveiro, 2013), abordou também a temática associada aos riscos de cheia enquanto vulnerabilidade particular das zonas ribeirinhas da Ria de Aveiro. Destaca-se a possibilidade de ocorrência de cheias e inundações em Ílhavo devido à conjugação dos agentes forçadores das cheias que, no âmbito das alterações climáticas, vêm os seus níveis máximos aumentados. A sua ocorrência pode resultar em prejuízos consideráveis, pelo que se devem relevar as medidas de adaptação associadas a esta problemática em específico.
- ²⁶⁶ Toda a área lagunar da Ria de Aveiro (que no concelho de Ílhavo detém uma frente de água de 45 Km) evidencia elevada vulnerabilidade às inundações, sendo estas indissociáveis do efeito de maré oceânica, potenciado sob condições climáticas adversas, tais como, chuvas torrenciais (com aumento dos caudais fluviais), baixas pressões a N/NW de Portugal e altas pressões a S/SW associadas a ventos fortes de Sul, que originam sobre-elevações do nível do mar.
- ²⁶⁷ Pela análise das zonas com risco potencial significativo de inundações, verifica-se que, no que respeita à ocorrência de cheias, as zonas críticas se dispõem pela área ribeirinha de toda a Ria de Aveiro, em que as condições estuarinas do troço final do Rio Vouga e a confluência das marés do sistema lagunar da Ria de Aveiro, podem agravar problemas no escoamento de águas. A morfodinâmica da embocadura da Ria de Aveiro depende do nível do mar e do regime de ondas do Nordeste Atlântico, nomeadamente, em alturas de elevada agitação marítima, em que o escoamento dos caudais dos rios para o mar é dificultado, aliadas a períodos de precipitações intensas. Estes fatores, associados à disponibilidade sedimentar, determinam e têm condicionado a erosão que ocorre no litoral da Ria de Aveiro.
- ²⁶⁸ As áreas de maior vulnerabilidade para a ocorrência de cheias no concelho de Ílhavo são, além da Barra e da Costa Nova, as zonas aplanadas e de muito baixa altitude, adjacentes ao Canal de Mira (área marginal da Gafanha da Encarnação), onde a área de maior risco potencial de cheia se situa ao longo do “Caminho do Praiã”, na zona de sapal e Rio Boco (zona marginal da Gafanha da Boavista e da Barquinha). A margem direita do Rio Boco está mais exposta e mais vulnerável quando comparada com a margem esquerda. Evidenciam-se as zonas da Malhada, cuja área inundada tem como limite a via da Malhada a sul, a via das Lavegadas a este, e a extensão da Praia da Barquinha até à zona da Murteira.
- ²⁶⁹ Realça-se ainda os problemas críticos na Gafanha da Boavista, em que os juncais correspondem a outra zona com elevada predisposição para a ocorrência de cheias. As marinhas no Salgado Sul, representam uma grande extensão de área, com tendência a inundar, que se encontra representado na Figura 44 a norte do sector terminal do Rio Boco. No Canal de Mira a área de maior risco potencial de cheia situa-se ao longo do “Caminho do Praiã”, na zona de sapal. Embora em menor área quando comparadas com as restantes zonas anteriormente citadas, as valas hidráulicas, entre o Soalhal e a Ermida, e na Medela, também representam propensão a inundação.

⁷ Encontra-se atualmente a decorrer a elaboração do 2º Ciclo dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundação, promovidos pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Figura 44. Zonas com risco potencial significativo de inundações



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018), a partir de informação do “Projeto ADAPTARia – Risco de Cheia e estratégias de adaptação para a zona costeira e lagunar da Ria de Aveiro”, Universidade de Aveiro (2013)

- 270 Verifica-se também a coincidência de muitos aglomerados urbanos com zonas inundáveis (zonas ribeirinhas da Praia da Barra, Costa Nova do Prado, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, Gafanha de Aquém, Gafanha da Boavista, Malhada), realçando o impacto que a pressão urbana tem na ocorrência de cheias, nomeadamente devido a uma maior taxa de impermeabilização do solo, existência de pontes e outras restrições que provocam estrangulamentos nos leitos dos cursos de água.
- 271 No sentido de gerir o risco de inundações de forma integrada, O PGRI-RH4 estabeleceu um quadro de medidas a implementar de acordo com quatro tipologias:
- » Prevenção - Medidas no âmbito do ordenamento do território, do licenciamento (fiscalização do cumprimento das condições das licenças e no âmbito de renovação de licenças/concessões) e da gestão de recursos hídricos (por exemplo, gestão de albufeiras). Em síntese, a prevenção consiste na redução dos danos das inundações através de políticas de ordenamento e utilização do solo, incluindo a sua fiscalização, e da realocação de infraestruturas;
 - » Preparação – Têm como principais objetivos preparar, avisar e informar a população e os agentes de proteção civil sobre o risco de inundação, diminuindo a vulnerabilidade dos elementos expostos. Estas incluem a resposta à situação de emergência, ou seja, planos de emergência em caso de uma inundação;
 - » Proteção – Enquadram-se no âmbito da redução da magnitude da inundação, ora por atenuação do caudal de cheia ora pela redução da altura ou velocidade de escoamento. Entre estas medidas poder-se-á equacionar ações de natureza mais estrutural (por exemplo, construção de diques e barragens com capacidade de amortecimento do hidrograma de cheia) ou menos estruturais, designadas por infraestruturas verdes;

- » Recuperação e aprendizagem – Visam repor o funcionamento hidráulico da rede hidrográfica e a atividade socioeconómica da população afetada por uma inundação, sendo, também, uma oportunidade de aprender com as boas práticas do passado. Exemplos de medidas: planeamento, integrando o risco de inundação; execução de medidas de recuperação das infraestruturas públicas danificadas; execução dos Planos Municipais de Emergência (abastecimento de emergência, alojamento de pessoas); avaliação dos estragos; compensações pelos prejuízos causados; análise do evento; análise da resposta à situação de emergência com vista a eventual alteração de procedimentos.

- 272 Esta abordagem à gestão do risco de inundação pretende estabelecer medidas com o objetivo de impedir ou evitar as inundações e reduzir os efeitos catastróficos que provocam. No entanto, o PGRI reconhece que *“A ocupação antropogénica do território traduzida por existências de infraestruturas públicas e privadas, associadas às normais atividades da sociedade, em áreas inundáveis, independentemente, do grau do risco a que estão expostas, obriga a uma tomada de decisão a médio e longo prazo que passa pela escolha de alternativas ao desenvolvimento do território (estratégia política), aumentando a sua resiliência face à ameaça das inundações”*.
- 273 Perante esta questão, o PGRI aponta para a necessidade de refletir quanto à estratégia a adotar: *“prevalência por medidas de prevenção, onde a realocização das infraestruturas, a fiscalização e o condicionamento de ocupação destas áreas é a chave da resolução do problema, ou por medidas de preparação, que fundamentalmente planeiam e organizam a sociedade para a ameaça, diminuindo a sua vulnerabilidade, deixando as medidas de proteção como medidas supletivas”*.
- 274 O PGRI defende assim que *“A adoção de medidas preventivas, mais difíceis de implementar, permitirão responder com mais eficácia às potenciais consequências das alterações climáticas. Uma vez que afastam a sociedade do perigo, sendo mais onerosas a curto prazo e mais conflituosas com os, eventuais, direitos adquiridos, havendo contudo um maior retorno a longo prazo. As medidas de proteção têm sempre um limite físico a partir do qual deixam de ser eficazes, havendo, portanto, que ser complementadas por medidas de preparação, aquelas que são de mais fácil implementação e menos dispendiosas, mas bastante exigentes em termos de coordenação dos serviços públicos envolvidos nestas ações”*.
- 275 Os fenómenos de galgamento costeiro têm também elevado potencial destrutivo ao longo dos 7 Km de frente costeira de Ílhavo, principalmente quando ocorrem fenómenos de marés oceânicas, baixas pressões a N/NW e altas pressões a S/SW, que, associadas a ventos fortes de Sul, originam sobre-elevações do nível do mar.
- 276 O PGRI identificou algumas intervenções na orla costeira, nomeadamente a proteção e recarga de areia na Praia da Barra, a sul do molhe sul do porto de Aveiro, que podem contribuir para atenuar os impactos destes eventos. Foram também identificadas recuperações dunares a sul da Praia da Costa Nova e na Praia do Areão que, de algum modo, permitem atenuar os efeitos associados aos fenómenos de galgamento.
- 277 Também associado à extensão litoral do concelho está o fenómeno da erosão costeira, um risco ao qual o concelho é particularmente vulnerável. De facto, com uma frente marítima de 7 Km, a elevada fragilidade dos sistemas dunares das Praias da Barra e Costa Nova, com uma topografia bastante baixa, um clima de agitação e rotação marítima forte, associados à crescente diminuição da adução dos sedimentos à costa, provocam um processo erosivo de grande intensidade onde é notório o recuo da linha de costa naquela faixa litoral, e onde podem ocorrer avanços do mar que chegam a causar risco para os aglomerados urbanos daquelas localidades.
- 278 A coexistência de determinadas condições atmosféricas tais como marés vivas, forte agitação marítima e vento forte, em especial na direção Sul e/ou Sudoeste, tendem a agravar o potencial destrutivo daquele efeito natural. Na Figura 45 verifica-se a extensa área da faixa de salvaguarda à erosão costeira nas praias da Barra e Costa Nova.
- 279 No Programa de Orla Costeira (POC Ovar - Marinha Grande) foram definidas as ações prioritárias de intervenção tendo em conta a segurança de pessoas e bens, intervenções de manutenção/reabilitação de obras de defesa costeira e outras intervenções com o objetivo de reduzir o risco associado a áreas urbanas. Verificou-se a necessidade de transposição de sedimentos da Barra de Aveiro para a Costa Nova, e de intervenção ao nível da requalificação urbana das áreas urbanas ribeirinhas, pois foram registadas nos últimos anos na Praia da Barra, situações de inundações provocadas pelo mar, designadamente em 2009, 2011 e 2014. Para fazer face à erosão costeira verificada no concelho de Ílhavo procedeu-se à construção de novos esporões, ao reforço dos já

existentes, à alimentação artificial das praias e, à construção dos passadiços com vista à proteção do cordão dunar.

Figura 45. Zonas com risco potencial significativo de erosão costeira



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

280 Refira-se também que a região costeira de Aveiro está sujeita a uma agitação marítima intensa, gerada no Atlântico NE. Esta agitação marítima é a principal responsável pela dinâmica sedimentar costeira, que está na origem da erosão costeira e consequente recuo da linha de costa, para além de poder causar danos em estruturas costeiras. Uma vez que as alterações climáticas estão a afetar a circulação atmosférica e, logo, indiretamente, a agitação marítima, é fundamental compreender a forma como esta será afetada.

281 A agitação marítima pode ser prevista atualmente com precisão através de modelos numéricos que resolvem equações que descrevem os processos de geração das ondas pelo vento, assim como a sua propagação e transformação. Exigem por isso informação detalhada sobre o vento à superfície do mar, que provém, ela própria, de outros modelos numéricos. A evolução da linha de costa que se verifica nesta região costeira é determinada

pela evolução do nível médio do mar, pelo regime de agitação marítima do Nordeste Atlântico, e pela disponibilidade sedimentar.

282 Finalmente, em matéria de incêndios florestais, e considerando que os principais fatores na análise do risco de incêndio são o declive e a área florestal não se identificam áreas de risco muito elevado no concelho. Ainda assim, o sector sul/nascente e central são as áreas que apresentam maior e mais extensa área florestal pelo que, devido a confrontarem com áreas sociais, têm, de acordo com o PMDFCI, a avaliação de risco mais elevada do concelho.

6.1.7 | Saúde humana

283 No que diz respeito aos cuidados de saúde, o Agrupamento de Centros de Saúde (ACES) do Baixo Vouga II, onde se insere Ílhavo, bem como os concelhos de Albergaria-a-Velha, Aveiro, e Vagos, é abrangido pelo Centro Hospitalar do Baixo Vouga, que tem como hospital de referência o Hospital Infante D. Pedro, em Aveiro, além dos Hospitais Visconde Salreu, em Estarreja e o Hospital Conde Sucena, em Águeda.

284 Com a atual organização do ACES, existem no concelho quatro Unidades de Saúde Familiar (USF): USF Leme (Ílhavo), USF Costa da Prata (Ílhavo), USF Atlântico Norte (Gafanha da Nazaré) e USF Beira Ria (Gafanha da Nazaré e Costa Nova).

285 Ao nível das Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados (UCSP), existem duas unidades abrangem a população da Gafanha da Encarnação e da Gafanha do Carmo. Existe também uma Unidade de Cuidados na Comunidade – UCC Laços Mar e Ria – que a abrange todo o concelho.

286 Destaque-se ainda a presença de uma Unidade de Cuidados Continuados da Santa Casa da Misericórdia de Ílhavo, que integra a Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados e que funciona com o apoio da Câmara Municipal e da Administração Central.

287 A distribuição das infraestruturas de saúde pelas diversas freguesias do concelho permite uma maior facilidade de acesso por parte das populações, pelo que a cobertura territorial destes equipamentos é um fator positivo na prestação de cuidados de saúde, assim como no apoio e acompanhamento da população em matérias relacionadas com a promoção do seu bem-estar.

288 De acordo com dados do INE, em 2016 existiam no concelho 2,6 médicos por cada 1.000 habitantes. Apesar de se registar uma melhoria face a 2011 (2,2), esse valor é inferior ao da Região de Aveiro (3,1) e ao da Região Centro (4,4). No que diz respeito ao número de enfermeiros por 1.000 habitantes, em 2016 Ílhavo registava um valor de 2,4, também abaixo do da Região de Aveiro (4,8) e da Região Centro (6,8).

289 Ainda que no rácio de médicos e enfermeiros por 1.000 habitantes se observe uma melhoria, dados do INE relativos aos profissionais de serviço nos centros de saúde registam uma diminuição de 109, em 2011, para 97 em 2012. Porém, o número de médicos de serviço nestas respostas passaram de 30 para 32, pelo que as diminuições terão ocorrido no pessoal de enfermagem ou noutras tipologias de pessoal ao serviço, para as quais não são disponibilizados dados.

290 Uma vez que existem evidências de relação entre períodos extremos de calor e o aumento da mortalidade devido a problemas respiratórios e cardíacos, importa analisar as causas de morte no concelho, em especial a proporção de óbitos relacionadas com doenças do aparelho circulatório e do aparelho respiratório.

Quadro 28. Óbitos por algumas causas de morte, em 1981 e 2016 (%)

Causas de morte	Portugal		Centro		Região de Aveiro		Ílhavo	
	1981	2016	1981	2016	1981	2016	1981	2016
Doenças do aparelho circulatório	43,7	29,5	43,9	28,9	-	29,5	35,9	22,7
Tumores malignos	14,9	24,7	12,5	22,7	-	23,6	13,4	26,8
Diabetes	1,2	3,9	-	4,2	-	3,5	1,7	2,0
Doenças do aparelho respiratório	7,4	12,2	-	12,9	-	12,2	5,4	14,3
Doenças do aparelho digestivo	5,2	4,5	-	4,8	-	3,9	4,7	2,6

Fonte: INE / DGS/MS - Óbitos por Causas de Morte, PORDATA

- ²⁹¹ Do conjunto de causas em análise, em 1981, as doenças do aparelho circulatório eram a principal causa de morte em Ílhavo (35,9%), tendo sido superadas, em 2016, pelos tumores malignos, responsáveis por 26,8% das mortes verificadas no concelho.
- ²⁹² Pelo contrário, o peso relativo dos óbitos causados por doenças do aparelho respiratório aumentou de 5,4% em 1981 para 14,3% em 2016, atribuindo a estas doenças um peso mais elevado entre as causas de morte no concelho de Ílhavo, comparativamente ao observado em Portugal (12,2%) e na Região Centro (12,9%) e Região de Aveiro (12,2%).
- ²⁹³ Esta dinâmica pode indiciar uma maior vulnerabilidade da população a fenómenos climáticos que interferem em patologias do foro respiratório, o que pode contribuir para o aumento da mortalidade deste tipo de condições de saúde.

6.1.8 | Transportes e comunicações

- ²⁹⁴ O concelho de Ílhavo, fruto da sua localização no contexto litoral e sub-regional, beneficia de um conjunto de infraestruturas rodoviárias que integram a Rede Rodoviária Nacional nos seus vários níveis. A este facto não é alheia a presença de algumas infraestruturas relevantes do ponto de vista regional. Neste âmbito, destacam-se as seguintes vias:
- » Autoestrada A25 (correspondente ao IP5);
 - » Estrada Regional 335 (acesso à A17);
 - » Estradas Municipais 587, 587-1, 588, 588-1, 589, 590, 591 e 592;
 - » Caminhos Municipais 1142, 1144, 1259, 1262 e 1264.
- ²⁹⁵ Existem também vias que, em resultado da desclassificação e municipalização de Estradas Nacionais passaram a integrar a rede de estradas municipais, de que é exemplo a antiga EN 109, para onde converge parte significativa do tráfego rodoviário resultante da cidade de Ílhavo.
- ²⁹⁶ Além destas vias, existe ainda uma rede de caminhos municipais e estradas florestais que estabelecem a ligação entre espaços de características mais rurais e as vias de carácter estruturante. Estas desempenham uma função de ligação entre as áreas rurais e as restantes áreas do concelho através de nós de vias de vários níveis. Isto faz com que, no total, a rede rodoviária municipal de Ílhavo tenha uma extensão superior a 107 mil Km.

- 297 Existe ainda uma rede rodoviária portuária associada ao porto de Aveiro e que se encontra na área de jurisdição da Administração do Porto. O seu principal objetivo é o de apoiar diretamente a atividade portuária local, ligando essa infraestrutura à Autoestrada 25 e à Rede Municipal envolvente através das Vias de Cintura Portuárias. A esta rede estão também associadas áreas de estacionamento e estacionamento de veículos que operam na área portuária.
- 298 Ao nível ferroviário destaca-se a presença do ramal ferroviário de ligação ao porto de Aveiro, que permite o transporte ferroviário de cargas pesadas e mercadorias entre o porto e a Rede Ferroviária Nacional. Este ramal, gerido pela Infraestruturas de Portugal, tem o seu início na Plataforma Multimodal de Cacia que constitui o ponto de contacto com a Linha do Norte. Desta forma, o ramal ferroviário, utilizado principalmente para o transporte de mercadorias pesadas, contribui para o descongestionamento da A25.
- 299 Como se depreende pela existência do ramal ferroviário e rede viária dedicados, o porto de Aveiro desempenha um papel estruturante na organização da rede de comunicações concelhia. Também devido à sua importância económica e social, constitui-se como um dos pontos estruturantes da rede de transportes.
- 300 Existe ainda uma rede de transportes fluviais que garante uma ligação regular do tipo *ferryboat* (com transporte de viaturas e passageiros) entre o cais do porto de Aveiro no concelho de Ílhavo e o cais de São Jacinto no concelho de Aveiro. Esta ligação é garantida por um operador próprio da responsabilidade do Município de Aveiro e justifica-se principalmente enquanto forma de atenuação da posição periférica em que se encontra a freguesia de São Jacinto.
- 301 As potencialidades paisagísticas e ecológicas de algumas zonas do concelho de Ílhavo estão na origem da criação de alguns circuitos pedestres e de uma Rede Municipal de Ciclovias (com já mais de 30Km implementados) que contribuem para a valorização do património ambiental através de um maior usufruto por parte da população. Estes percursos encontram-se assinalados e estão, em muitos casos, associados a caminhos municipais.

6.1.9 | Energia

- 302 O consumo de energia no concelho de Ílhavo tem registado alterações consideráveis. Os dados da Direção-Geral de Energia e Geologia, apresentados na tabela abaixo, apontam para um aumento do total de energia elétrica consumida, que passou dos 166.040.323 kWh em 2000 para os 218.872.915 kWh em 2016.
- 303 A distribuição dos tipos de consumo também indicia algumas mudanças no período em análise. O consumo doméstico aumentou mais de 43% entre 2000 e 2016. Este crescimento é apenas superado pelo aumento do consumo na área da agricultura, o que se explica devido ao facto do consumo neste sector ser, em 2000, bastante reduzido comparativamente aos demais sectores.
- 304 Se, entre 2000 e 2010, ocorreram aumentos em todas as áreas, entre 2010 e 2016 alguns sectores registaram um decréscimo no consumo de energia elétrica, nomeadamente o sector não-doméstico (associado aos serviços), os edifícios do Estado, a agricultura e a iluminação de vias públicas.
- 305 O sector industrial é o grande consumidor de energia elétrica, responsável por quase metade do total de energia consumida no concelho em 2016. De facto, entre 2000 e 2016, este sector registou um aumento de 34%.
- 306 A diminuição observada em alguns sectores estará relacionada com o aumento da eficiência energética dos meios utilizados na iluminação dos edifícios do Estado, bem como nos consumos não domésticos e na iluminação de vias públicas. No caso da agricultura a diminuição do consumo pode estar também ligada a uma redução da atividade económica, ainda que os valores registados em 2016 sejam bastante superiores aos observados em 2000.
- 307 Note-se ainda que os Estudos de Caracterização da Revisão do PDM de Ílhavo indicam que tem havido um aumento da taxa de cobertura de iluminação pública ao longo dos últimos anos. Porém, no período mais recente, não se observa um aumento significativo da energia consumida para esse fim, ocorrendo até uma diminuição, o que está associado à utilização de tecnologias mais eficientes.

Quadro 29. Evolução do consumo de energia elétrica no concelho de Ílhavo (kWh), por tipo de consumo, entre 2000 e 2016

Tipo	2000	2010	2016	2016 (%)
Doméstico	37.166.975	52.533.035	53.312.095	24,4
Não-doméstico	40.648.241	40.116.981	32.868.557	15,0
Edifícios do Estado	3.643.322	10.422.128	4.485.520	2,0
Industrial	80.401.898	93.237.427	108.210.208	49,4
Agrícola	453.133	15.364.237	14.723.950	6,7
Iluminação de vias públicas	3.690.754	5.750.635	5.272.585	2,4
Outros	-	3.344	-	-
Total	166.040.323	217.427.787	218.872.915	100

Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia

308 No concelho existe também uma rede de gás natural, implementada devido à política nacional de redução dos custos energéticos, considerado pelos Estudos de Caracterização da Revisão do PDM como uma das mais relevantes alterações ao nível das fontes energéticas das últimas décadas. Apesar desta fonte de energia ser também utilizada para fins domésticos, os grandes consumidores industriais são quem mais beneficia deste tipo de abastecimento. Destaca-se o recurso à micro-geração na Piscina Municipal de Ílhavo, através de um processo que integra uma micro-turbina a gás natural associada a um gerador que produz energia elétrica suficiente para satisfazer grande parte das necessidades energéticas deste edifício municipal.

309 A Região Centro, incluindo Ílhavo, beneficia de condições propícias para o aproveitamento da energia solar, de que são exemplo os novos Centros Escolares construídos no concelho. De igual forma, a energia das ondas e marés constitui outra hipótese de diversificação das fontes de energia a utilizar em Ílhavo. Porém, não se identifica qualquer ponto de captação ou produção comercial de energia a partir destas fontes.

6.1.10 | Recursos hídricos

310 Integrado na Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH 4, mais concretamente na bacia hidrográfica do Rio Vouga, um dos recursos hídricos de referência do concelho de Ílhavo é a laguna denominada Ria de Aveiro.

311 A Ria de Aveiro é uma formação recente, originada pela deposição de aluviões numa extensa baía que no Século X se desenvolvia entre Espinho e o Cabo do Mondego, e na qual se abria um largo estuário onde desaguavam os rios Vouga, Águeda e Cértima separadamente. A planície aluvionar onde se insere encontra-se ainda em evolução morfológica, drenando um conjunto de linhas de água que abarcam uma área superior àquela que é drenada pelo próprio rio Vouga em Angeja. A zona aluvionar estende-se desde Mira, a sul, até Ovar, a norte, e penetra pelo vale do Vouga até Angeja. A ria ocupa, em pleno enchimento, um plano de água com cerca de 47 Km², reduzindo-se a 43 Km² durante a baixa-mar. Numa maré morta de 1 m de amplitude penetram na ria cerca de 25 hm³ de água salgada. Em contrapartida, em termos médios, o volume de água doce que a ria recebe durante um ciclo de maré não chega a atingir 2 hm³.

312 A sub-bacia onde se integra o concelho é a do “Vouga e Costeiras entre o Vouga e o Mondego”, com uma área de 3.824 Km² onde se encontram 76 massas de água. Ainda assim, no concelho de Ílhavo não se identificam cursos de água relevantes do ponto de vista da sua extensão ou caudal, sendo as massas de água existentes consideradas massas de água de transição. A localização e dinâmica hidrográfica da Ria de Aveiro, resulta em níveis freáticos elevados e constantes que contribuem para a riqueza biológica da região, já abordada no capítulo da biologia e paisagem.

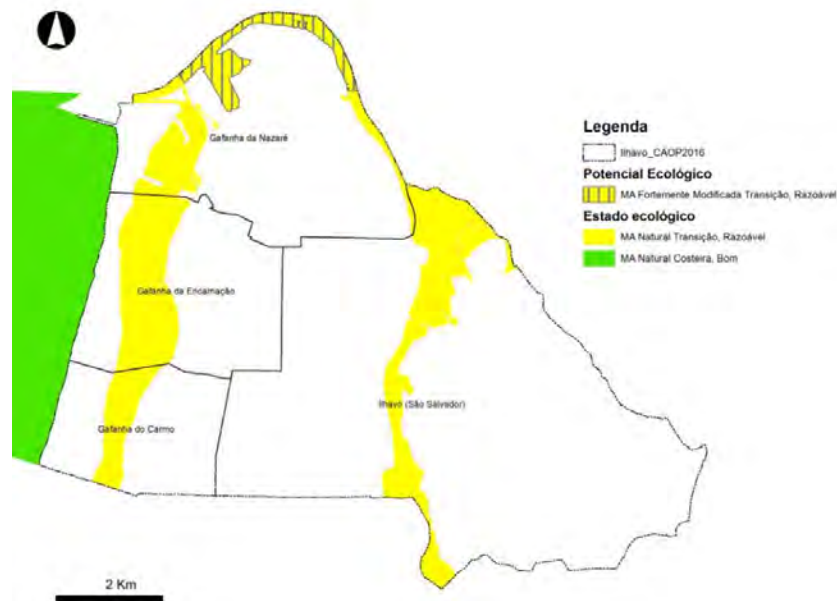
313 A este respeito, o PGRH – Plano de Gestão da Região Hidrográfica 4 identifica a pesca, nomeadamente as zonas de produção de moluscos de bivalves nas zonas lagunares da Ria de Aveiro como uma atividade que importa

acautelar devido à pressão que exerce sobre os recursos hídricos, em parte devido à desregulação existente na apanha particular ou pesca desportiva.

- 314 Como já referido, as tipologias de massas de água superficiais presentes no concelho de Ílhavo são essencialmente massas de água de transição (Ria de Aveiro-WB2, Ria de Aveiro-WB3, Ria de Aveiro-WB1), embora também se registre uma massa de água de rio (Vala Real) e uma massa de água costeira (PTCost5):
- » Costa Atlântica Mesotidal Exposta – CWB-I-2, com cerca de 30,30 Km² (águas costeiras de natureza natural);
 - » Ria de Aveiro – WB 1 - Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio com 54,796 Km de comprimento (água de transição de natureza natural);
 - » Ria de Aveiro – WB 2 - Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio com 88,314 Km de comprimento (águas de transição de natureza fortemente modificada);
 - » Ria de Aveiro – WB 3 - Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio com 80,692 Km de comprimento (águas de transição de natureza natural);
 - » Vala Real – Rios do Litoral Centro com 6,106 Km de comprimento de natureza Natural.
- 315 Identificam-se ainda duas massas de água subterrâneas associadas a dois complexos de aquíferos, nomeadamente o Cretácico de Aveiro e o Quaternário de Aveiro
- 316 No âmbito dos seus objetivos, o PGRH realiza uma categorização da qualidade das massas de água com base na avaliação do seu estado ecológico e químico, no caso das massas de água superficiais, e no estado químico e quantitativo no caso das massas de água subterrâneas.
- 317 Importa referir que, o estado ecológico traduz a qualidade da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas aquáticos associados às águas superficiais e é expresso com base no desvio relativamente às condições de uma massa de água idêntica, ou seja do mesmo tipo, em condições consideradas de referência. As condições de referência equivalem a um estado que corresponde à presença de pressões antropogénicas pouco significativas e em que apenas ocorrem pequenas modificações físico-químicas, hidromorfológicas e biológicas.
- 318 A avaliação do estado ecológico tem em consideração diversos elementos de qualidade: elementos biológicos, elementos físico-químicos gerais, poluentes específicos e elementos hidromorfológicos (de suporte aos elementos biológicos). A classificação final do estado ecológico resulta da pior classificação obtida para cada elemento de qualidade.
- 319 No caso das massas de água fortemente modificadas e das massas de água artificiais, o conceito de estado ecológico é substituído por um outro conceito: o potencial ecológico. O potencial ecológico é expresso com base no desvio ao “máximo potencial ecológico”, que representa as condições biológicas e físico-químicas em que os únicos impactes na massa de água resultam das suas características artificiais ou fortemente modificadas após a implementação de todas as medidas de mitigação que não afetem significativamente os usos ou o ambiente envolvente⁸.
- 320 No concelho de Ílhavo, no que diz respeito ao potencial ecológico das massas de água, verifica-se que as massas de água fortemente modificada (na zona do porto de Aveiro) tem uma classificação de razoável. No que diz respeito ao estado ecológico, a massa de água natural de transição tem a classificação de razoável e as massas naturais costeiras tem classificação de Bom.

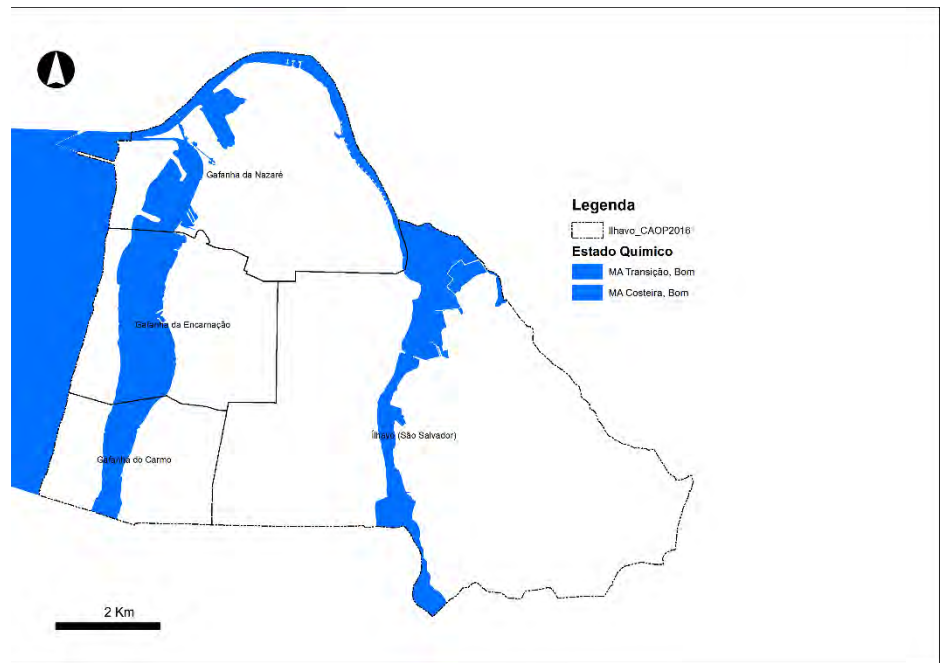
⁸ Fonte: Relatório do Estado do Ambiente, APA, 2018

Figura 46. Classificação do potencial ecológico e estado ecológico das massas de água superficiais, no concelho de Ílhavo



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 47. Classificação do estado químico das massas de água superficiais, no concelho de Ílhavo



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

321 No que diz respeito ao estado químico, é avaliado o cumprimento das normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e outros poluentes definidos no âmbito da política da água, na Diretiva das Substâncias Prioritárias (alterada pela Diretiva n.º 2013/39/UE), que se encontra transporta para a ordem jurídica nacional através do Decreto-Lei 103/2010, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015. As NQA definidas para

as substâncias prioritárias e outros poluentes constituem, assim, a base para a avaliação do estado químico das águas superficiais, ou seja, para se alcançar o Bom estado químico das águas superficiais é necessário que as concentrações das substâncias prioritárias e outros poluentes cumpram as NQA estabelecidas.

- 322 No concelho de Ílhavo, que tem águas de transição e águas costeiras, verifica-se que o estado químico da massa de água tem classificação de Bom.
- 323 Em termos de águas subterrâneas, o concelho de Ílhavo encontra-se sob os sistemas aquíferos do Quaternário de Aveiro e do Cretácico de Aveiro. O sistema aquífero do Quaternário de Aveiro, que se sobrepõe em grande parte da sua extensão sobre o sistema aquífero do Cretácico de Aveiro, ocupa uma área de cerca de 931 Km². É suportado por três grandes unidades aquíferas, que do topo para a base podem ser descritas da seguinte forma⁹:
- » um aquífero superficial, freático, constituído por depósitos recentes de aluviões e areias de duna, de idade Holocénica;
 - » um aquífero semi-confinado, conhecido por Base do Quaternário, formado por uma sequência de cascalheiras e areias, coberta por um aquitardo de lodos que a separam da unidade anterior; iii) um aquífero livre formado por depósitos de praias antigas e terraços fluviais do Plio-Plistocénico.
- 324 O sistema multiaquífero do Cretácico de Aveiro é constituído por três aquíferos multicamada sobrepostos:
- » um aquífero principal suportado por grés grosseiros e uma formação carbonatada intercalada entre as unidades detríticas, seguido em profundidade por
 - » dois aquíferos detríticos de menor permeabilidade.
- 325 Pelas suas características geológicas, ambos os sistemas aquíferos apresentam média a elevada vulnerabilidade à poluição (intrusão salina, a contaminação industrial e agrícola), evidenciando em alguns casos sinais claros de degradação da qualidade das suas águas¹⁰. Em ambos os sistemas aquíferos estão instaladas captações de água subterrânea, utilizadas para o abastecimento público do concelho de Ílhavo. Em relação a pontos de água subterrâneas, o concelho de Ílhavo conta com uma rede robusta de pontos de captação de água subterrânea, com 18 captações (18 furos verticais) de abastecimento de água para consumo humano¹¹.
- 326 A disponibilidade de água na área abrangida pelo Plano de Gestão de Bacia Hidrográfica (PGBH) do Vouga, Mondego e Lis está muito associada à precipitação, sendo que, na bacia do rio Vouga em particular, ocorre uma precipitação anual média de 1.136 mm. O regime pluviométrico na bacia é caracterizado por um semestre chuvoso, que corresponde à estação fria, e um semestre seco que corresponde à estação quente, características típicas de um clima mediterrânico. Os consumos de água registados na área do PGBH do Vouga, Mondego e Lis totalizam, em média, 506,9hm³/ano, o que representa 7,5% do total das disponibilidades¹².

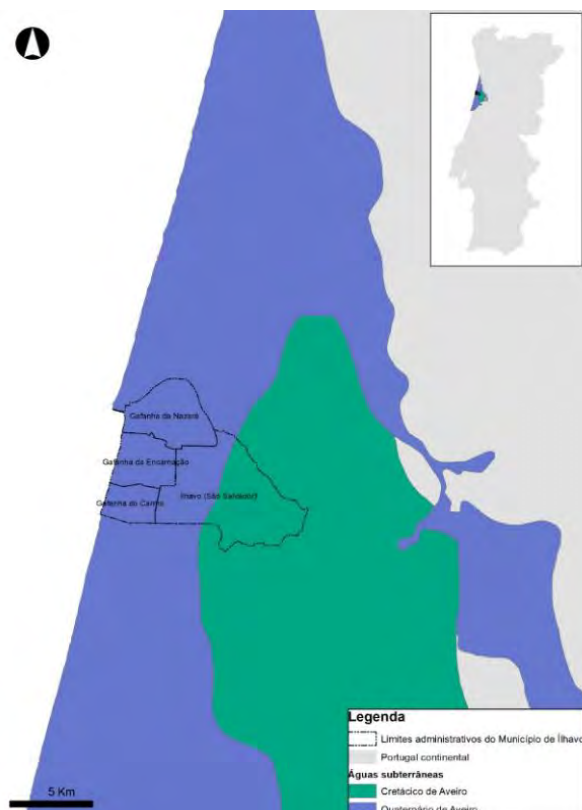
⁹ Fonte: (Condesso de Melo et al, 2002).

¹⁰ Fonte: Avaliação Ambiental do Plano Estratégico da Intervenção de Requalificação e Valorização da Ria de Aveiro, 2010

¹¹ Fonte: <http://snirh.apambiente.pt> em 17/04/2018 17:42

¹² Fonte: Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico (Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4))

Figura 48. Disposição dos Sistemas aquíferos do Quaternário de Aveiro e do Cretácico de Aveiro, no concelho de Ílhavo



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- 327 Em termos do estado químico da massa de água subterrânea a mesma apresenta uma avaliação de Bom, contudo em termos quantitativos poderá existir escassez de água uma vez que a avaliação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas tem classificação de Medíocre.
- 328 O sistema de abastecimento de água e a drenagem de águas residuais está concessionado à Águas da Região de Aveiro, empresa pertencente ao grupo Águas de Portugal, e que abastece também os concelhos de Águeda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Murtosa, Oliveira do Barro, Sever do Vouga e Vagos. Abrange uma área de 1.500 Km² e uma população de 350.000 habitantes. Destes, 75 Km² e 38.598 habitantes pertencem ao concelho de Ílhavo.
- 329 O tratamento em alta das águas residuais recolhidas nos concelhos que incorporam a Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro (CIRA) é realizado pelas Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Centro Litoral de Portugal (Águas do Centro Litoral). Esta estrutura é responsável pela coleta, tratamento e destino final dos efluentes dos concelhos envolventes à Ria de Aveiro e veio impedir a rejeição direta de efluentes domésticos e industriais para a Ria.
- 330 De acordo com dados do INE, a totalidade da água captada em Ílhavo provém de fontes subterrâneas e a água distribuída pelos habitantes foi de 55,3 m³/hab em 2016, tendo subido comparativamente a 2011, ano em que se registou um valor de 47,5 m³/hab.
- 331 Na possibilidade de exposição do concelho de Ílhavo face a fenómenos climáticos extremos importa considerar também os efeitos da intrusão salina nos aquíferos com reflexo na interface água doce/água salgada, aliada ao rebaixamento dos níveis piezométricos verificados que poderão afetar o aquífero arenítico do cretácico médio a inferior, a principal fonte de abastecimento de água subterrânea do concelho, responsável por cerca de 60% da origem de água de abastecimento.

6.1.11 | Zonas costeiras e mar

- 332 O concelho de Ílhavo possui uma linha de costa com cerca de 7 Km, onde, de acordo com o Programa de Orla Costeira Ovar – Marinha Grande (POC OMG), podem ser encontradas 6 praias classificadas, nomeadamente a praia da Meia Laranja, Barra, Barra Sul, Costa Nova, Costa Nova Sul e Parque de Campismo, partilhada com o concelho de Vagos. Destas, a Praia da Barra e a Praia da Costa Nova são consideradas particularmente relevantes no âmbito dos desportos de deslize.
- 333 Como já mencionado, existe em Ílhavo uma massa de água costeira, cujo estado é considerado Excelente.
- 334 No âmbito da defesa costeira, o POC OMG desenvolve uma análise das tendências de recuo de costa no âmbito de cenários climáticos e de dinâmica costeira. No troço entre a Barra e a Vagueira, onde se insere o concelho de Ílhavo, há uma forte influência dos molhes que protegem a entrada da laguna bem como das atividades relacionadas com as atividades portuárias turísticas e recreativas. Nesse espaço foram ainda realizadas intervenções que substituíram o cordão dunar frontal por diques arenosos.
- 335 De acordo com o POC OMG, *“entre 2006-2010, no troço Barra - Costa Nova a taxa de erosão permaneceu aparentemente reduzida, com um recuo médio de -0,25m/ano, embora alguns locais tenham experimentado recuos assinaláveis, da ordem da dezena de metros, tendência que se tem vindo a agudizar desde o temporal de outubro de 2011. Quando analisada a tendência de longo prazo (1958- 2010) observa-se um recuo médio de -3,6 m/ano, o que traduz um decréscimo total médio de -166,5 m na largura da barreira arenosa. No sector Costa Nova - Vagueira, a tendência de recuo da linha de costa tem diminuído; entre 1958-2010, o valor médio foi de -5,2 m/ano (o que equivale uma redução da barreira de -270m) enquanto nos últimos quatro anos esse valor foi da ordem dos -1,4 m/ano, havendo, portanto, uma possível diminuição dos impactes dos processos erosivos”*.
- 336 Ainda de acordo com o POC OMG, a projeção de subida do nível médio das águas do mar para a costa Oeste Portuguesa relativamente ao nível médio atual (1980-1999) -, com base nos cenários de emissão de gases de efeito de estufa elaborados pelo IPCC - varia entre 0,28 m no cenário mais otimista e 0,42 m no cenário mais pessimista para o período 2091-2100.
- 337 Não obstante, relativamente aos níveis extremos o POC OMG conclui, a partir da análise dos registos do marégrafo de Aveiro, que não existem evidências que os níveis extremos estejam ou venham a evoluir significativamente na costa Portuguesa: *“Para um período de retorno de dois anos é provável que aconteça uma sobre-elevação de 0,58 m; a cada dez anos é provável que ocorra uma sobre-elevação com uma amplitude de 0,84 m. Os resultados indicam que é possível que aconteça uma maré meteorológica positiva de cerca de 1,17 m, pelo menos uma vez em 100 anos. Os vários estudos revelam-se inconclusivos na identificação de tendências de longo prazo, quer no sentido do aumento, quer da diminuição da importância e frequência de eventos meteorológicos extremos e marés meteorológicas resultantes”*.
- 338 Partindo dos dados relativos às condições atuais, identificam-se troços costeiros com recuos significativos e que podem colocar em risco pessoas e bens, bem como a sustentabilidade de vários recursos naturais relevantes. No troço entre a Barra e a Costa Nova, pode verificar-se um recuo na ordem dos 1,4 metros por ano no período 2014-2024.
- 339 Face a este cenário, são preconizadas no POC OMG intervenções no território concelhio de Ílhavo associadas às várias tipologias de intervenção, onde se destaca a “L2.2. Qualificação e ordenamento das frentes marítimas, conjugando a fruição urbana com a mitigação dos efeitos dos galgamentos e do avanço das águas do mar”. Nesta tipologia estão observadas ações relacionadas com a qualificação e aumento da resiliência dos aglomerados urbanos, onde se integra o ordenamento e a qualificação do espaço público de interface, incluindo circulação e estacionamento. Privilegia-se a criação de vias exclusivamente pedonais, conjugando a fruição urbana com a suscetibilidade dessas áreas aos efeitos da erosão e avanço do mar.
- 340 Assim, prevê-se a realização de um total de 8 intervenções por parte do Município de Ílhavo, que atingem um total estimado de 8.250.000,00 €. Estas ações devem promover a valorização e qualificação urbana, bem como com a melhoria das condições de circulação e estacionamento nas frentes marítimas. De facto, e no conjunto de operações apresentadas em sede de POC, Ílhavo é um dos concelhos com maior responsabilidade na execução de intervenções.

- 341 As ações a desenvolver sob a liderança do Município de Ílhavo preconizadas no POC OMG estão presentes no quadro abaixo. Identifica-se também o nível de prioridade de cada uma das ações, atribuído numa escala de 1 a 3 níveis, na qual 1 é o grau de prioridade mais elevado e 3 o nível de prioridade mais baixo.

Quadro 30. Ações a desenvolver no âmbito do POC OMG sob liderança do Município de Ílhavo

Projeto	Ação
Valorização e qualificação urbana	A69: Parque da Meia Laranja Prioridade 3
	A70: PP da Barra Norte (Prioridade 3)
	A71: PP da Barra Sul (Prioridade 3)
	A72: Implementação dos projetos do Plano de Pormenor da Área de Equipamentos da Frente Marítima da Costa Nova (Prioridade 3)
	A73: Qualificação Urbana da Zona do Visual (Costa Nova) – Pedonalização da via (Prioridade 3)
Melhoria das condições de circulação e estacionamento nas frentes marítimas	A90: Parque de estacionamento da Praia da Barra (Prioridade 3)
	A91: Rede de passadiços – Ligação da Praia da Barra à Costa Nova; Novo Passadiço da Costa Nova (Prioridade 1)
	A92: Parque de Estacionamento da Costa Nova (Prioridade 3)

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente (2015) Programa de Orla Costeira Ovar – Marinha Grande

- 342 Paralelamente, existem também ações a desenvolver por outras entidades, mas cuja localização se encontra no concelho de Ílhavo. São disso exemplo os Planos de Intervenção na Praia da Barra, Praia da Costa Nova e Praia da Costa Nova Sul, a realizar pela Sociedade Polis Litoral Ria de Aveiro, com parceria da APA. No entanto, estas ações estão enquadradas num número mais alargado de projetos, que cobrem várias áreas relevantes para a dinâmica litoral e marítima, nomeadamente a valorização e qualificação das praias marítimas (incluindo o recurso a passadiços), manutenção e reabilitação de estruturas de defesa costeira, reforço de cordões dunares, alimentação artificial de areias e novas intervenções no domínio da defesa costeira.

Quadro 31. Ações a desenvolver no âmbito do POC OMG sob liderança de outras entidades

Projeto	Ação	Entidades Envolvidas
Valorização e qualificação das praias marítimas	A13 – Plano de intervenção na Praia da Barra (prioridade 1)	Sociedade Polis Litoral Ria de Aveiro e APA
Valorização e qualificação das praias marítimas (passadiços)	A21 – Plano de intervenção na Praia da Barra (prioridade 2)	Sociedade Polis Litoral Ria de Aveiro e APA
	A22 – Plano de intervenção na Praia da Costa Nova (prioridade 2)	APA
	A23 - Plano de intervenção na Praia da Costa Nova Sul (prioridade 2)	APA
Manutenção e reabilitação de estruturas de defesa costeira	A115 – Reabilitação e manutenção do Esporão E8 (prioridade 1)	APA
	A116 - Reabilitação e manutenção do Esporão E9 (prioridade 1)	APA
	A117 - Reabilitação e manutenção do Esporão E10 (prioridade 1)	APA
	A118 - Reabilitação e manutenção do Esporão E11 (prioridade 1)	APA
	A119 - Reabilitação e manutenção do Esporão E12 (prioridade 1)	APA
	A120 - Reabilitação e manutenção da Defesa Aderente DA8 (prioridade 1)	APA
	A121 - Reabilitação e manutenção da Defesa Aderente DA9 (prioridade 1)	APA
Reforço do cordão dunar	A149 – Reforço do cordão dunar Barra – Costa Nova (prioridade 2)	APA

Projeto	Ação	Entidades Envolvidas
Alimentação artificial de areias	AP159 – Alimentação artificial de areias – Barra (prioridade 1)	APA
	A160 – Alimentação artificial de areias entre os esporões E8 e E12 (prioridade 1)	APA
Novas intervenções (sujeitas a estudos específicos)	A174 – Construção de um esporão localizado a Sul dos molhes da Barra e a Norte do Esporão E8 (prioridade 1)	APA

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente (2015) Programa de Orla Costeira Ovar – Marinha Grande

- 343 A presença de um conjunto significativo de ações a implementar no concelho de Ílhavo enquadradas em vários projetos reflete a importância da intervenção na área costeira quer enquanto forma de valorização dos recursos litorais existentes quer enquanto ação de defesa e salvaguarda das condições de segurança.
- 344 Face aos cenários projetados ao nível global relativamente à intensificação dos fenómenos extremos, a adaptação às alterações climáticas desempenhará um papel determinante na qualidade de vida dos residentes bem como na manutenção da identidade e dimensão histórica que o mar enquanto recurso e património tem desempenhado em Ílhavo.

6.2 | Sensibilidade do território a estímulos climáticos

- 345 A sensibilidade climática é definida como *"o grau em que um sistema é afetado, quer negativamente ou beneficamente, por estímulos relacionados com o clima. O efeito pode ser direto (por exemplo, mudança no rendimento das culturas em resposta a uma alteração na média, alcance ou variabilidade de temperatura) ou indireto (por exemplo, danos causados por um aumento na frequência de inundações devido ao aumento do nível do mar)"* (IPCC, 2007).
- 346 No entanto, nem todos os elementos do sistema são sensíveis a todos os estímulos climáticos, pelo que é necessário esclarecer, com base na literatura, que estímulo afeta exatamente qual elemento do sistema.
- 347 Por outro lado, o mesmo estímulo pode afetar o sistema de forma diferente consoante as características do território: por exemplo, a mesma mudança na temperatura do verão pode afetar o sector turístico de forma positiva ou negativa, dependendo das condições climáticas existentes, enquanto o sector agrícola pode beneficiar de um aumento na precipitação, ou não, dependendo de vários fatores locais.
- 348 O Quadro 32 apresenta uma visão geral de todos os indicadores de sensibilidade utilizados no âmbito do PMAAC-I e aos quais os indicadores de exposição foram relacionados. Essas ligações de sensibilidade à exposição foram aplicadas no capítulo seguinte para a projeção dos impactes e das vulnerabilidades climáticas futuras.

Quadro 32. Relação entre indicadores de sensibilidade climática e exposição climática

Indicadores de sensibilidade climática	Indicadores de exposição climática								
	Alterações na temperatura média anual	Diminuição do número de dias de geada	Alterações no número de dias de verão	Alterações na precipitação média no inverno	Alterações na precipitação média no verão	Alterações no número de dias de chuva forte	Alterações na evaporação média anual	Alterações na ocorrência de cheias	Alterações no nível médio das águas do mar
Sensibilidade ambiental									
Floresta sensível a fogos florestais			X		X*				
Áreas naturais protegidas	X	X	X	X	X	X	X		
Áreas propensas a erosão do solo						X			
Sensibilidade física									
Edifícios sensíveis a fogos florestais			X		X*				
Edifícios sensíveis a cheias						X		X	
Edifícios sensíveis a inundações costeiras									X
Alojamentos sensíveis a fogos florestais			X		X*				
Alojamentos sensíveis a cheias						X		X	
Alojamentos sensíveis a inundações costeiras									X
Equipamentos sensíveis a fogos florestais			X		X*				
Equipamentos sensíveis a cheias						X		X	
Equipamentos sensíveis a inundações costeiras									X
Infraestruturas energéticas sensíveis a fogos florestais			X		X*				
Infraestruturas energéticas sensíveis a cheias						X		X	
Infraestruturas energéticas sensíveis a inundações costeiras									X
Infraestruturas de transporte sensíveis a fogos florestais			X		X*				
Infraestruturas de transporte sensíveis a cheias								X	
Infraestruturas de transporte sensíveis a inundações costeiras									X
Sensibilidade social									
População sensível ao calor			X						
População sensível a fogos florestais			X		X*				
População sensível a cheias						X		X	
População sensível a inundações costeiras									X
Sensibilidade cultural									
Património classificado sensível a fogos florestais			X		X*				
Património classificado sensível a cheias						X		X	
Património classificado sensível a inundações costeiras									X
Equipamentos culturais sensíveis a fogos florestais			X		X*				
Equipamentos culturais sensíveis a cheias								X	
Equipamentos culturais sensíveis a inundações costeiras									X
Sensibilidade económica									
Atividades agrícolas e silvícolas sensíveis à disponibilidade de água							X		
Atividades agrícolas e silvícolas sensíveis a fogos florestais			X		X*				
Atividades turísticas sensíveis ao calor do verão			X*		X				
Atividades turísticas sensíveis a fogos florestais			X		X*				
Atividades turísticas sensíveis a cheias								X	
Atividades turísticas sensíveis a inundações costeiras									X
Áreas empresariais sensíveis a fogos florestais			X		X*				
Áreas empresariais sensíveis a cheias								X	
Consumo de energia (sensível ao calor do verão)			X						

X* = relação inversa, i.e., em que a sensibilidade aumenta quando existe uma diminuição do indicador de exposição

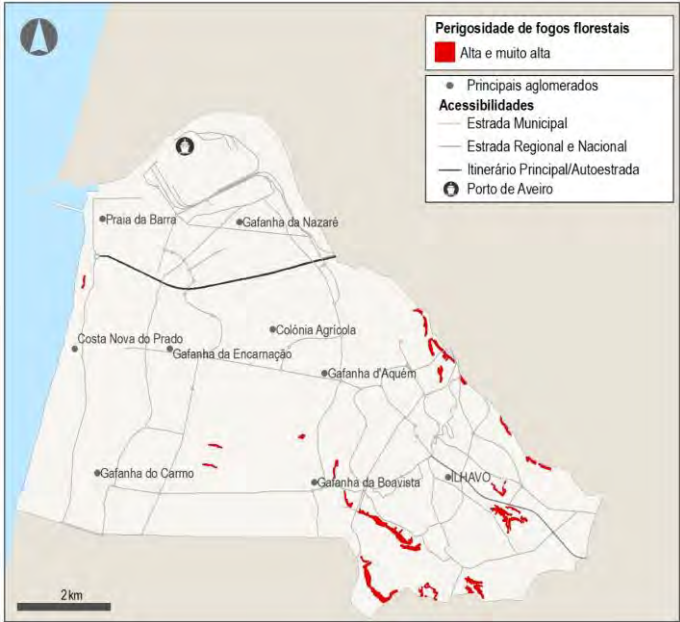
Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

6.2.1 | Sensibilidade ambiental

- 349 O clima é parte integrante da natureza e, como tal, qualquer alteração no clima terá efeitos, diretos ou indiretos, nas várias dimensões do ambiente natural. Porém, alguns elementos ambientais são mais sensíveis às mudanças climáticas que outras, pelo que é pertinente identificar quais os elementos mais sensíveis e descrevê-los através de indicadores. A definição de ambiente natural observa todas as entidades físicas naturais, bem como a vida biológica existente na biosfera terrestre. Neste âmbito, os impactes ambientais relevantes resultantes das alterações climáticas estão relacionados, principalmente, com solos e espécies, sendo que, em relação às espécies, podem-se diferenciar as alterações distributivas e fenológicas.
- 350 As alterações fenológicas estão associadas a mudanças nos eventos periódicos do ciclo da vida vegetal e animal, de que são exemplos o momento do primeiro florescimento de uma espécie de flor, o início da coloração e queda das folhas em certas espécies de árvores, ou ainda a primeira aparição de aves migratórias numa determinada área. Ao longo das últimas décadas, têm sido observadas evidências claras da ocorrência de tais mudanças fenológicas na Europa. Várias dessas mudanças do ciclo de vida foram estudadas em detalhe e podem ser avaliadas com precisão, sendo que a maioria delas se explica, com fiabilidade, pelas alterações climáticas. No entanto, a comunidade científica tem sido particularmente cautelosa na elaboração de projeções dos impactes fenológicos resultantes das alterações climáticas, uma vez que a componente de incerteza é ainda considerável. Isto é particularmente notório, no modo como as diferentes espécies irão responder, num contexto sistémico, quando os limiares de temperatura forem ultrapassados, bem como quanto à continuidade futura das relações lineares entre as temperaturas e os ciclos de vida dos diferentes seres.
- 351 As mudanças distributivas de espécies vegetais e animais estão também igualmente relacionadas com as alterações climáticas. Algumas espécies beneficiam de alterações nos parâmetros climáticos, sendo capazes de aumentar as suas populações e/ou ampliar os seus habitats, enquanto os habitats de outras espécies diminuem e as suas populações podem aproximar-se dos limiares de extinção. Neste contexto, as alterações climáticas (em combinação com outros fatores) contribuem para a ocorrência de novos padrões de biodiversidade, que continuarão a alterar-se no futuro. Destaquem-se os invernos cada vez mais quentes, que têm levado ao aumento das áreas de distribuição de muitas espécies para Norte e para latitudes mais elevadas. Face ao exposto, os indicadores de sensibilidade ambiental analisados são principalmente baseados no solo e no ecossistema.
- 352 O solo é composto por material mineral e orgânico que serve como meio natural para o crescimento de plantas. A sua evolução ocorre em períodos temporais longos, através de interações complexas entre a formação da rocha subjacente, os microrganismos abaixo da superfície, as plantas acima da superfície e os animais – e fatores climáticos como a humidade e a temperatura. Os solos são, portanto, entidades ambientais relativamente estáveis que, no entanto, são sensíveis ao clima, particularmente a eventos climáticos extremos – como as cheias rápidas.
- 353 Por sua vez, o solo desempenha também um importante papel para os ecossistemas (definidos como sistemas relativamente estáveis, caracterizados por relações funcionais entre plantas, animais, microrganismos e o seu ambiente físico), estabelecidos numa área específica. Ainda que todos os habitats sejam potencialmente afetados pelas alterações climáticas, os habitats abrangidos por áreas protegidas enquadradas na Rede Natura 2000, pela especial vulnerabilidade dos valores naturais que aí se pretendem conservar, são particularmente relevantes.
- 354 Finalmente, considerando a relevância da floresta enquanto habitat, sumidouro de carbono, fonte de biomassa e de rendimento económico, assim como ao seu papel na conservação do solo e dos recursos hídricos, outro indicador a considerar é a sensibilidade florestal a incêndios, potenciada por fatores climáticos como o aumento da temperatura e a redução da precipitação total.
- 355 Neste âmbito, o declive é um fator determinante no risco e na dinâmica dos fogos florestais. Por este motivo, as áreas mais declivosas do concelho correspondem, em grande parte, ao território classificado com perigosidade “alta ou muito alta” em matéria de fogos florestais (Figura 49). Para esta classificação contribui também a extensão e tipo de povoamento das áreas florestais.
- 356 Face às características orográficas do concelho de Ílhavo, algumas das áreas com maior perigosidade de incêndio correspondem a troços de linhas de água, sazonais ou não. Isto deve-se ao facto de as margens, enquanto áreas mais declivosas e onde se concentram galerias ripícolas com alguma densidade, reunirem as condições que potenciam a perigosidade de fogos florestais. Áreas deste tipo encontram-se a norte de Ribas e na zona envolvente à Gafanha da Boavista e Vale de Ílhavo.

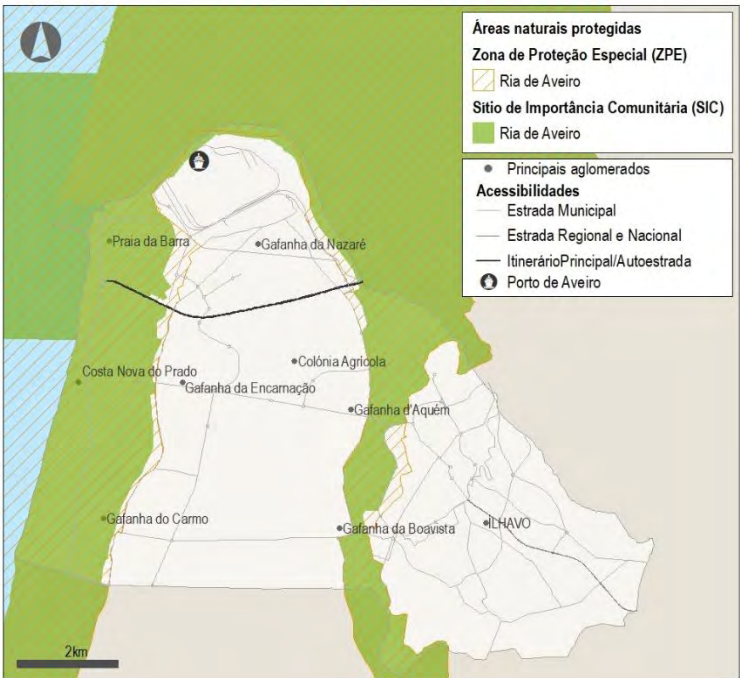
357 Ainda que no território correspondente à Mata Nacional das Dunas da Gafanha se verifique uma densidade florestal assinalável, o facto de a topografia ser predominantemente aplanada faz com que se identifiquem apenas parcelas de mais reduzida dimensão cuja perigosidade de incêndio florestal é alta ou muito alta.

Figura 49. Floresta sensível a fogos: áreas com perigosidade de fogos florestais alta ou muito alta



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018), com base em CM Ílhavo (PDM)

Figura 50. Áreas naturais protegidas



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018), com base em ICNF

358 No que diz respeito às áreas de habitats com especial interesse para a conservação da biodiversidade (Figura 50), correspondem principalmente ao território da Ria de Aveiro, área classificada enquanto Sítio de Importância Comunitária (SIC) à qual está associada um Zona de Proteção Especial (ZPE), sendo que também a faixa costeira do concelho está sob proteção desta figura. Este estatuto de proteção justifica-se pela importância ambiental e

ecológica da Ria de Aveiro, já que naquele espaço ocorrem estruturas hidrogeológicas e biológicas relevantes, associadas a dunas, praias e aos sistemas húmidos, nomeadamente sapais, salinas e sistemas de águas livres, que constituem um importante património natural.

- 359 Tal como já referido, este território é particularmente sensível aos vários estímulos de que é alvo, pelo que as alterações climáticas podem vir a impactar de forma considerável as características físicas da faixa costeira, zonas húmidas e sistemas lagunares, o que, face à sua dimensão relativa no concelho, constitui uma área vulnerável particularmente extensa.

6.2.2 | Sensibilidade física

- 360 A sensibilidade física está relacionada com todas as estruturas humanas, fundamentais para o desenvolvimento territorial, potencialmente afetadas pelas alterações climáticas, incluindo edifícios (alojamentos, equipamentos coletivos) e infraestruturas (de que são exemplo as infraestruturas de transporte e de energia).
- 361 Estas estruturas, enquanto ativos físicos do território, estão adaptadas às condições climáticas atuais e apresentam, portanto, alguma resiliência resultante da capacidade de suportar mudanças climáticas menores. Porém, os edifícios e as infraestruturas são sensíveis a eventos climáticos extremos, como cheias rápidas, cheias fluviais em grande escala, inundações e galgamentos costeiros, bem como a fogos florestais associados a temperaturas elevadas/ondas de calor.
- 362 A análise da sensibilidade do parque residencial (edifícios e alojamentos) a eventos climáticos extremos, exposta no Quadro 33, realizada a partir da Base Geográfica de Edifícios do INE (2011), permite identificar os edifícios residenciais e os alojamentos localizados em áreas com perigosidade de fogos florestais alta ou muito alta, bem como em áreas de cheias, erosão costeira e inundação oceânica, cobrindo assim as principais tipologias de eventos climáticos extremos.
- 363 No que diz respeito aos edifícios e alojamentos localizados em área de perigosidade de incêndio florestal alta ou muito alta (Figura 51), o efetivo é insignificante (1). Porém, se considerados os edifícios e alojamentos localizados até 100 metros de distância dessas áreas (Figura 52), o valor sobe para os 464 e 520, respetivamente. A quase totalidade destes edifícios e alojamentos está localizada na freguesia de São Salvador, junto ao limite norte do concelho e na área de Vale de Ílhavo. O reduzido diferencial entre o número de alojamentos e de edifícios aponta para o facto de estes serem, predominantemente, moradias unifamiliares, em que num edifício existe apenas um alojamento.

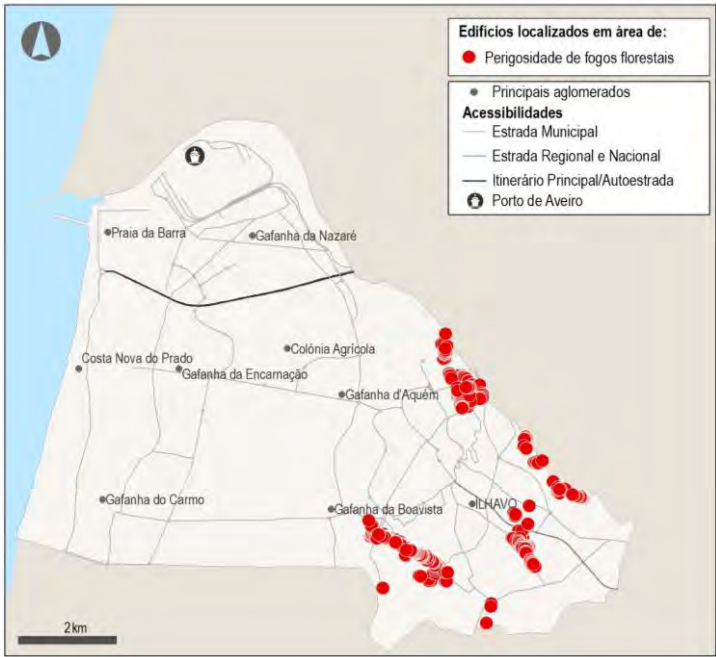
Quadro 33. Edifícios residenciais e alojamentos sensíveis a eventos climáticos extremos

Evento Climático	N.º de Edifícios	N.º de Alojamentos
Sensibilidade a fogos florestais	1	1
Edifícios a uma distância de até 100m de áreas com perigosidade alta e muito alta de fogo florestal	464	520
Sensibilidade a cheias	4	4
Sensibilidade a galgamentos e inundações costeiras	434	1.919
Sensibilidade à erosão costeira ¹³	1.211	3.474

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

¹³ No caso dos edifícios e alojamentos localizados em área sensível à erosão costeira, incluem-se todos os que estão em situação de sensibilidade a inundação costeira. Se removida a sobreposição, identificando apenas os que estão sujeitos a erosão costeira, sem inundação, o valor é de 778 edifícios e 1.558 alojamentos.

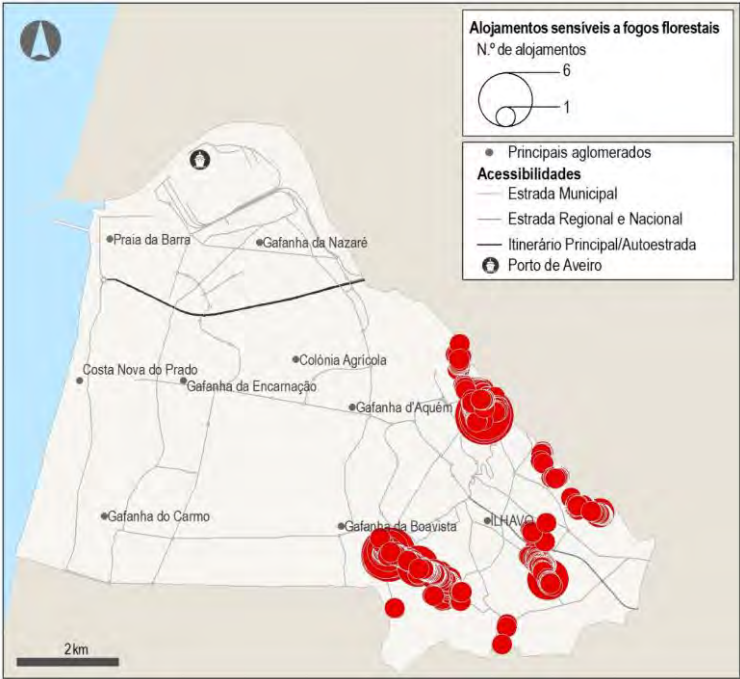
Figura 51. Edifícios residenciais sensíveis a fogos florestais



Fonte: PMAAC Ilhavo (2018)

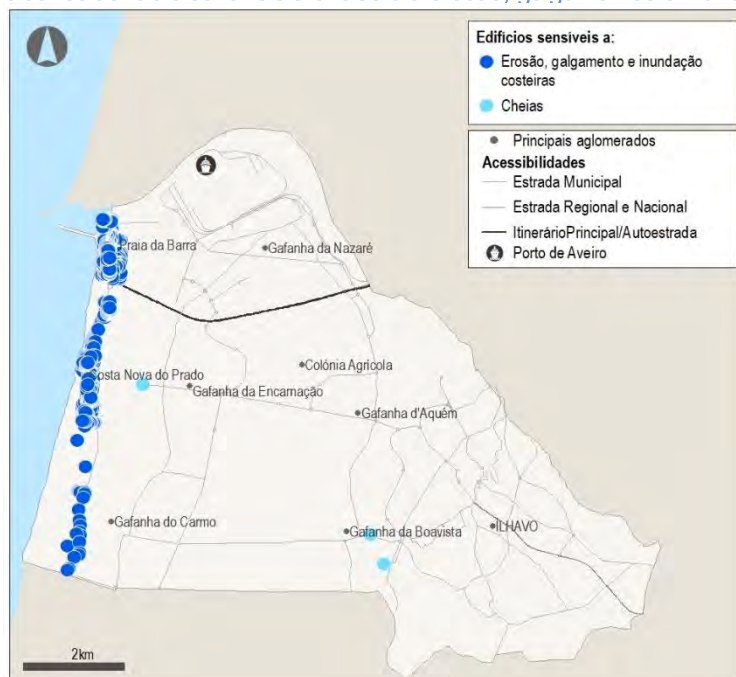
364 No que diz respeito à sensibilidade dos edifícios e alojamentos a cheias (Figuras 53 e 54), identificou-se um total de 4 edifícios (e igual número de alojamentos) localizados atualmente em zonas ameaçadas pelas cheias. Os edifícios e alojamentos nestas circunstâncias encontram-se localizados na Gafanha da Boavista junto ao Rio Boco e perto da Gafanha da Encarnação, no Canal de Mira.

Figura 52. Alojamentos sensíveis a fogos florestais



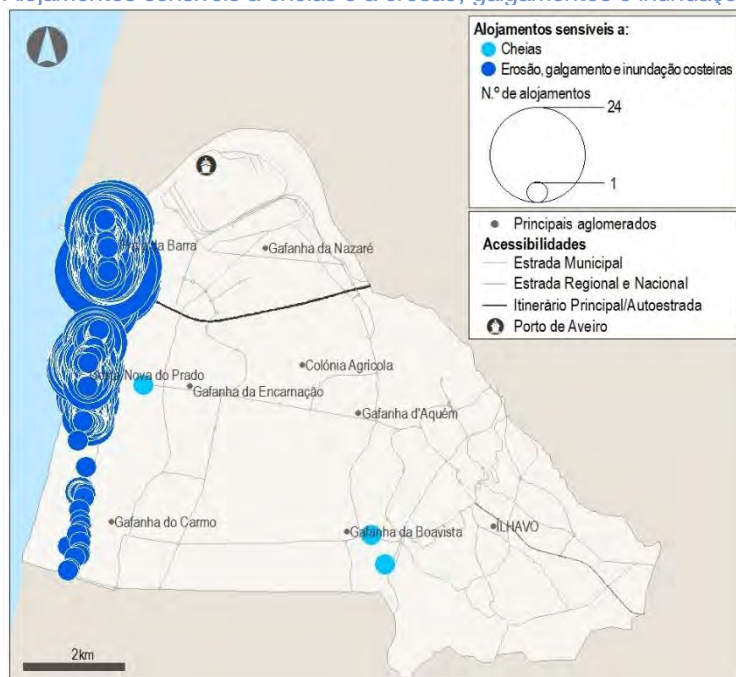
Fonte: PMAAC Ilhavo (2018)

Figura 53. Edifícios residenciais sensíveis a cheias e a erosão, galgamentos e inundações costeiras



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 54. Alojamentos sensíveis a cheias e a erosão, galgamentos e inundações costeiras



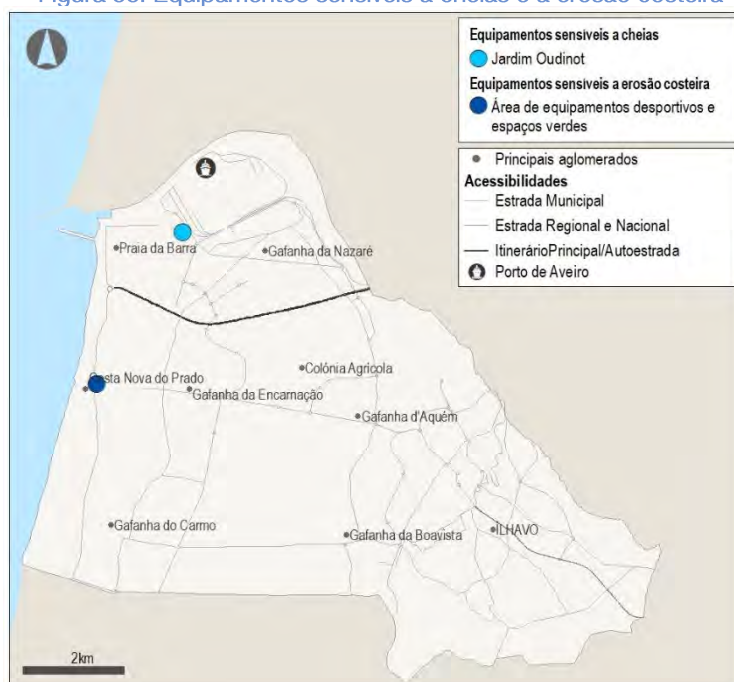
Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

365 Em relação à sensibilidade dos edifícios à erosão, galgamentos e inundações costeiras, também representados na Figura 53, identifica-se um efetivo muito mais elevado em situação de potencial risco. De facto, o total de edifícios localizado em faixa de salvaguarda de inundação costeira situa-se nos 434, sendo que 1.211 estão localizados em faixa de salvaguarda de erosão costeira (neste efetivo estão também incluídos os 434 que se encontram na faixa de salvaguarda de inundação costeira). Há ainda um número considerável de edifícios que está

em situação de duplo risco, nomeadamente em situação de vulnerabilidade face a galgamentos e inundações costeiras e a erosão costeira. Este apuramento resulta do cruzamento da Base Geográfica de Edifícios do INE (2011) com as áreas correspondentes à faixa de salvaguarda para litoral arenoso, estabelecidas pelo POC Ovar - Marinha Grande.

- 366 Destaque-se que muitos dos edifícios nestas circunstâncias não estão diretamente expostos à dinâmica oceânica, mas sim da dinâmica da Ria de Aveiro. Porém, devido ao relacionamento sistémico que a Ria apresenta com o mar, a evolução dos seus parâmetros e limiares está diretamente associada às condições marítimas. Esta situação constitui ainda um importante fator de risco em situações de litoral arenoso, tal como se verifica no concelho de Ílhavo, que se confronta com uma situação particularmente complexa, afetada pela dinâmica litoral e lagunar.
- 367 Ainda dentro destas tipologias de eventos climáticos, o número de alojamentos sensíveis é superior ao de edifícios (Figura 54). Isto sucede devido ao tipo de construção que se encontra no território vulnerável a estas ocorrências onde, em virtude das suas características turísticas, predominam tipologias de prédios constituídos por vários alojamentos. Desta forma, o efetivo de alojamentos sensíveis a galgamentos e inundações oceânicas é de 1.919, sendo que, no caso da erosão costeira, esse valor é de 3.474. Recorde-se que, à semelhança dos edifícios, há também alojamentos em situação de dupla vulnerabilidade.
- 368 Relativamente aos equipamentos e infraestruturas localizados em áreas sensíveis a cheias e a erosão costeira (Figura 55), identificam-se 2 situações nestas condições, designadamente o Jardim Oudinot na área norte do Canal de Mira, na freguesia da Gafanha da Nazaré e uma área de espaços verdes e equipamentos desportivos na Costa Nova do Prado, freguesia da Gafanha da Encarnação. Não se identificaram situações de equipamentos sensíveis a incêndios florestais.

Figura 55. Equipamentos sensíveis a cheias e a erosão costeira

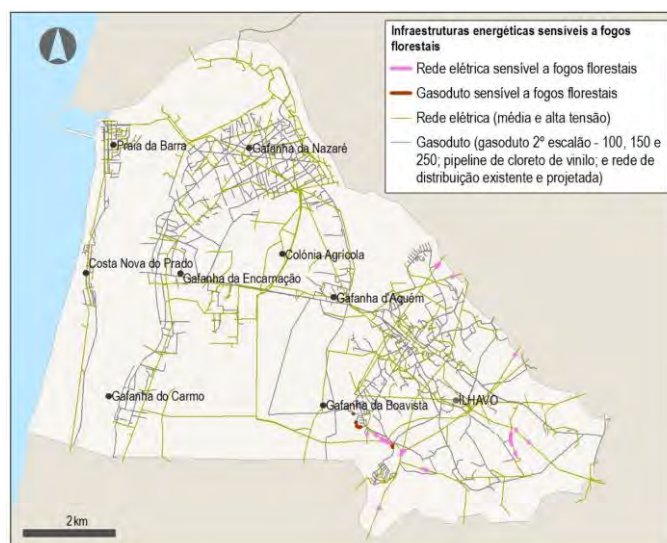


Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- 369 No caso específico da rede de infraestruturas energéticas, nomeadamente a rede de transporte de eletricidade e de gás, verifica-se que o concelho de Ílhavo é atravessado por uma densa rede deste tipo de infraestruturas, incluindo gasodutos de 2.º escalão (Figura 56). Estas redes têm maior densidade nas áreas urbanas, sendo mais reduzida no sector litoral, onde se distribuem paralelamente à linha da costa.

- 370 As situações de sensibilidade de infraestruturas energéticas a fogos florestais concentram-se na freguesia de São Salvador. Estas situações resultam do cruzamento das áreas identificadas como sendo de perigosidade alta e muito alta no caso de fogos florestais com a presença de infraestruturas energéticas.
- 371 Globalmente, identificam-se no concelho um total de 10 infraestruturas de gás numa extensão total de 394m. Destas, 3 infraestruturas fazem parte da rede de distribuição projetada (166m). No caso das infraestruturas da rede elétrica, são 34 as identificadas, das quais 30 da rede elétrica de média tensão (com uma extensão de 1.365m) e 4 da rede de alta tensão (extensão de 200m) que se distribuem por uma extensão total de 1.565m.

Figura 56. Infraestruturas energéticas sensíveis a fogos florestais



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 57. Infraestruturas energéticas sensíveis a cheias



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- 372 Também relativamente ao risco de cheias, tanto se verificam situações de sensibilidade na rede elétrica como em gasodutos (Figura 57). No troço do Rio Boco entre a Gafanha da Boavista e a Gafanha de Aquém concentram-se parte relevante das situações de sensibilidade. Na zona nascente da Gafanha da Nazaré (frente do Porto de Pesca Longínqua) identificam-se também alguns sectores em que as redes de distribuição estão identificadas como sensíveis a cheias, embora com menor extensão.
- 373 As zonas ameaçadas pelas cheias afetam um total de 17 infraestruturas de gás, numa extensão total de 3.779m, ao passo que no caso das infraestruturas de eletricidade são 32 as identificadas em situação sensível, numa extensão total de 6.072m.
- 374 Ainda que, como já mencionado, na área litoral do concelho a densidade da rede elétrica e gasodutos seja mais reduzida, a quase totalidade destas infraestruturas (com exceção de alguns troços na Praia da Barra) é sensível à ocorrência de galgamentos, inundações e erosão costeira. Esta situação reflete uma vulnerabilidade considerável destas redes a fenómenos climáticos de incidência litoral, que se estende por toda a zona costeira do concelho.
- 375 A faixa de salvaguarda à erosão costeira abrange um total de 155 infraestruturas da rede de gás e 48 da rede elétrica, que se distribuem, respetivamente, por 17.232m e 11.177m. No caso das faixas de salvaguarda de galgamento e inundação costeira estão identificadas 118 infraestruturas energéticas (97 de gás e 21 de eletricidade) numa extensão de 13.552m (7.495m de infraestruturas de gás e 6.057m de infraestruturas de eletricidade).

Figura 58. Infraestruturas energéticas sensíveis a galgamentos, inundações e erosão costeiras



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- 376 Em relação à sensibilidade a fogos florestais das infraestruturas de transporte, nomeadamente da rede viária, os troços onde se regista a existência de situações de sensibilidade ficam todos situados na freguesia de São Salvador. A extensão sensível em todo o concelho é insignificante, sendo que, no total, apenas 177m de via rodoviária estão localizados em áreas de perigosidade de incêndio florestal alta e muito alta.
- 377 Já no que diz respeito à sensibilidade das infraestruturas em matéria de cheias, erosão, galgamento e inundação costeiras (Figura 60) é notório um maior número de incidências. De um modo geral, todas as vias rodoviárias da zona ocidental do concelho são sensíveis à ocorrência, quer de cheias (no caso das que confrontam com o Canal de Mira), quer de erosão, galgamento e inundações costeiras (no caso das que estão próximas do mar). Destaque-se o facto de a zona de acessos ao porto de Aveiro estar enquadrada nesta situação, o que pode constituir um forte constrangimento à atividade portuária e industrial. Destaque-se ainda a Rua do Sul, que faz a ligação entre a Gafanha da Boavista e a Gafanha de Aquém, pelo facto de apresentar uma extensão considerável vulnerável à ocorrência de cheias, o que se deve à proximidade ao Rio Boco.

Figura 59. Infraestruturas de transporte sensíveis a fogos florestais



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- 378 Com efeito, os canais da Ria de Aveiro têm um importante papel na definição desta sensibilidade, concluindo-se que as zonas envolventes a algumas áreas destes elementos lagunares são particularmente propensas à ocorrência de cheias, resultando em situações de particular sensibilidade.
- 379 Numa análise individualizada, a rede viária localizada em zonas ameaçadas pelas cheias tem uma extensão de 7.468m. Em faixa de salvaguarda à erosão costeira encontram-se 11.039m de vias sendo que em faixa de salvaguarda ao galgamento e inundação costeira identifica-se um total de 2.035m.

Figura 60. Infraestruturas de transportes sensíveis a cheias e a erosão, galgamento e inundações costeiras

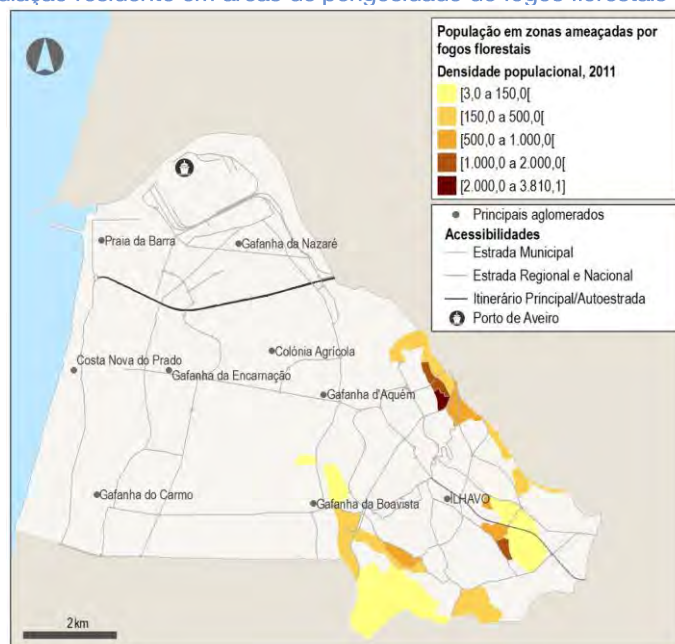


Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

6.2.3 | Sensibilidade social

- 380 A análise da sensibilidade social tem como objeto as populações que podem ser afetadas – negativa ou positivamente – pelas alterações climáticas. A sensibilidade social pode ser determinada em função da localização espacial das comunidades (assumindo que as populações residentes ou presentes em determinadas áreas são mais sensíveis a alterações climáticas e eventos climáticos extremos), ou pelas características específicas dos grupos populacionais (sendo que alguns grupos populacionais são mais sensíveis a determinados estímulos climáticos do que a maioria da população).
- 381 Na análise da sensibilidade social a estímulos climáticos importa ter em consideração três fatores relevantes, nomeadamente: o facto de a população presente nos meses de Verão face à população residente no resto do ano aumentar, ainda que de forma localizada, concentrando-se em alguns aglomerados; os eventos climáticos extremos relacionados com precipitação intensa/cheias e com tempestades/galgamento e inundação oceânica, ocorrerem essencialmente durante os meses de Outono, Inverno e Primavera, quando o número de visitantes no concelho é mais reduzido; os turistas que visitam Ílhavo durante os meses de Verão (em que o risco de incêndio florestal é mais elevado devido às temperaturas elevadas e ausência de precipitação) procurarão principalmente a faixa litoral do concelho, onde a perigosidade de incêndio florestal é reduzida. Neste contexto, a população sensível a estímulos climáticos no concelho é principalmente a população residente, com exceção da sensibilidade às temperaturas elevadas e ondas de calor, que afeta também a população presente nos meses de Verão.
- 382 Relativamente à localização espacial das comunidades mais vulneráveis ao clima, foi analisada a distribuição da população residente em 2011 no concelho de Ílhavo por subsecção estatística e a sua relação com as áreas mais sensíveis a eventos climáticos extremos.
- 383 Fruto da existência de áreas em que a perigosidade de incêndio é elevada, existem várias subsecções nas quais o efetivo populacional residente é particularmente sensível a fogos florestais (Figura 61). Esta situação é particularmente notória na área a norte da cidade de Ílhavo, na localidade de Ribas, onde a perigosidade de incêndio mais elevada coincide também com densidades populacionais mais significativas. No total, identifica-se um efetivo populacional de 1.987 pessoas a residir em edifícios a uma distância de até 100m das áreas de perigosidade de incêndio, o que corresponde a cerca de 5,1% do total da população residente.

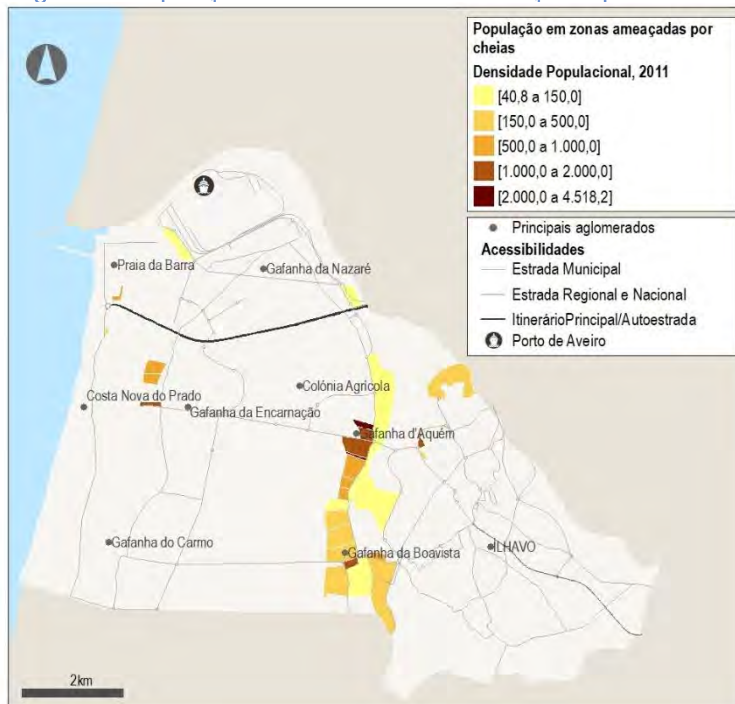
Figura 61. População residente em áreas de perigosidade de fogos florestais alta ou muito alta



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

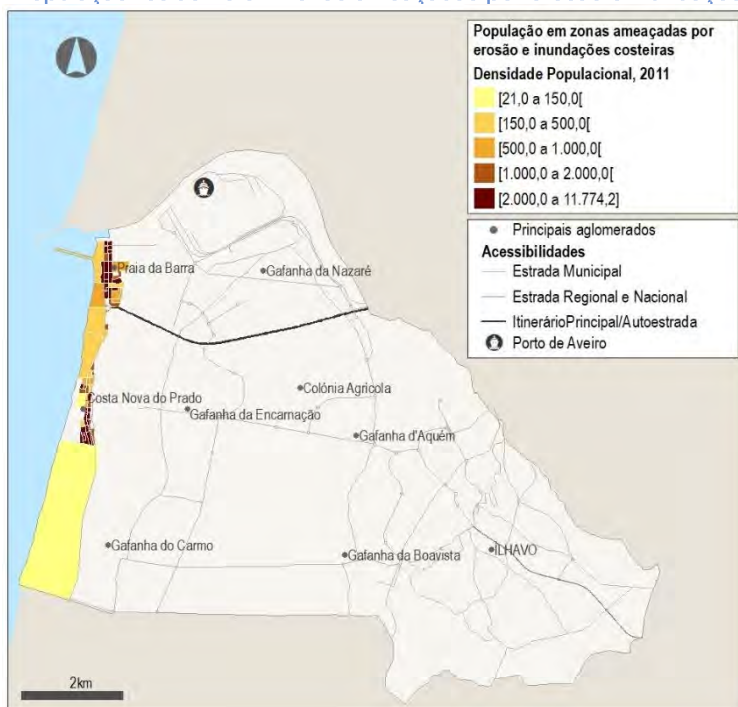
384 A população sensível a cheias, num total de 1.494 habitantes, correspondentes a 3,9% da população concelhia (Figura 62 e Quadro 34), encontra-se principalmente concentrada ao longo do Rio Boco, entre as localidades da Gafanha da Boavista e a Gafanha de Aquém (com maior incidência nesta última, com maior densidade populacional).

Figura 62. População residente em zonas ameaçadas pelas cheias



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 63. População residente em zonas ameaçadas por erosão e inundações costeiras



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

385 Finalmente, na faixa litoral do concelho está localizada, naturalmente, a população sensível a fenómenos relacionados com erosão, galgamento e inundação costeira (Figura 63). Encontra-se nesta situação um total de 2.390 habitantes das freguesias da Gafanha da Carmo, Gafanha da Encarnação e Gafanha da Nazaré, com particular incidência nas localidades da Costa Nova do Prado e Praia da Barra. Este efetivo corresponde a 6,2% do total da população concelhia.

386 Considerando as mudanças projetadas para as temperaturas, a sensibilidade da população a temperaturas elevadas/ondas de calor é um fator em crescente relevância. Neste âmbito, considera-se que os grupos fisiologicamente mais vulneráveis aos impactes destes fenómenos climáticos são os grupos etários mais baixos, nomeadamente crianças e jovens, e mais elevados, onde se encontram os idosos. Assim, foi analisada a distribuição por grandes grupos etários da população residente em Ílhavo, sintetizada através do índice de dependência total, que expressa a relação entre a população com menos de 15 anos e mais de 64 anos com a população em idade ativa.

387 Como já referido, o índice de dependência total no concelho situou-se nos 47,1 em 2011, superior aos 44 registados em 2001. A freguesia onde o índice de dependência de idosos é mais elevado é São Salvador (28,6), enquanto a freguesia onde o índice de dependência de jovens é mais elevado é Gafanha da Encarnação (23,8). Analisando a distribuição do índice de dependência total por subsecção estatística (Figura 64), verifica-se que a população sensível a estes fenómenos se encontra distribuída de forma relativamente homogénea pelo território concelhio, embora sejam assinaláveis algumas bolsas de maior vulnerabilidade nas áreas centrais das cidades de Ílhavo e Gafanha da Nazaré.

Quadro 34. População residente sensível a eventos climáticos extremos

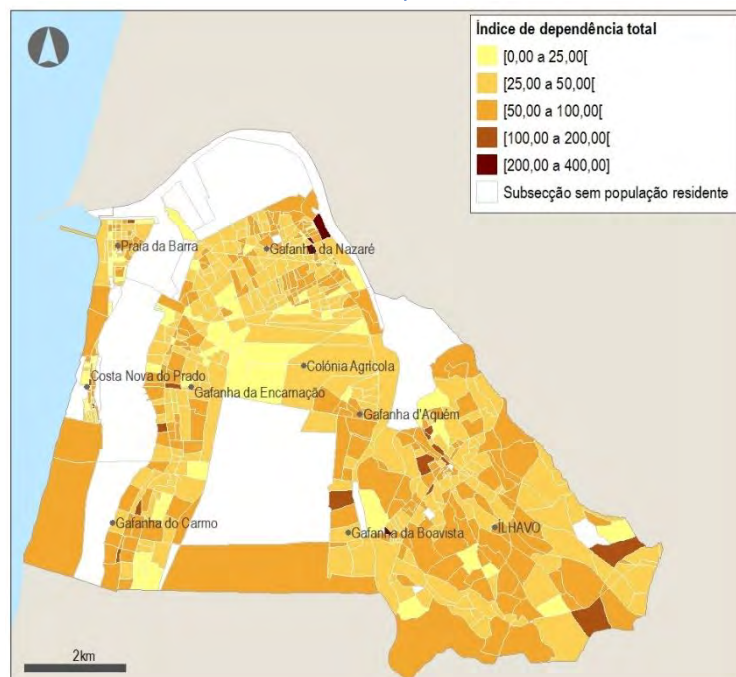
Evento Climático	População afetada	% da população total
População residente em áreas sensíveis a fogos florestais	1.987	5,1
População residente em áreas sensíveis a cheias	1.494	3,9
População residente em áreas sensíveis a erosão, galgamento e inundação oceânica	2.390	6,2

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

388 Ainda neste domínio, as condições socioeconómicas da população têm um papel relevante na sensibilidade climática, sendo que a população com menores rendimentos tem geralmente uma capacidade menor de se adaptar aos impactes dos eventos climáticos extremos ou das alterações climáticas, devido a uma maior escassez de recursos ou menor capacidade de acesso aos mesmos. Considerando a taxa de desemprego em 2011 como indicador da distribuição espacial da população mais vulnerável em termos socioeconómicos, não se identifica um padrão territorial evidente ao nível concelhio (Figura 65), uma vez que se identificam bolsas de desemprego em todas as freguesias, independentemente da sua tipologia (rural/urbana) ou posição geográfica (litoral/interior).

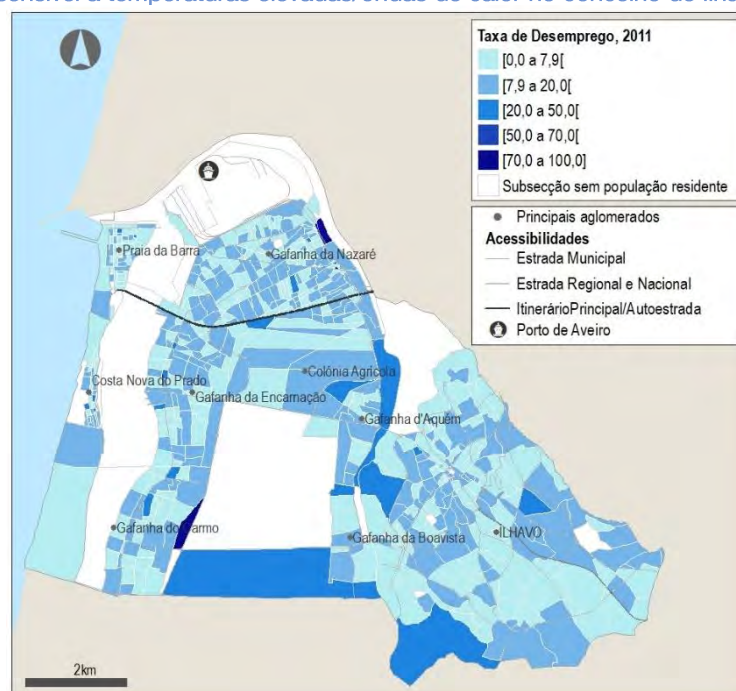
389 Além destes, existem outros fatores importante para a sensibilidade social, nomeadamente aqueles relacionados com o acesso aos equipamentos sociais, bem como com as condições de mobilidade, que podem ser determinantes para a amplitude das consequências de eventos climáticos extremos. São também aspetos fundamentalmente associados a questões relacionadas com a sensibilidade de equipamentos e infraestruturas e, portanto, já analisados no capítulo anterior.

Figura 64. População sensível a temperaturas elevadas/ondas de calor no concelho de Ílhavo (índice de dependência total)



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 65. População sensível a temperaturas elevadas/ondas de calor no concelho de Ílhavo (taxa de desemprego)

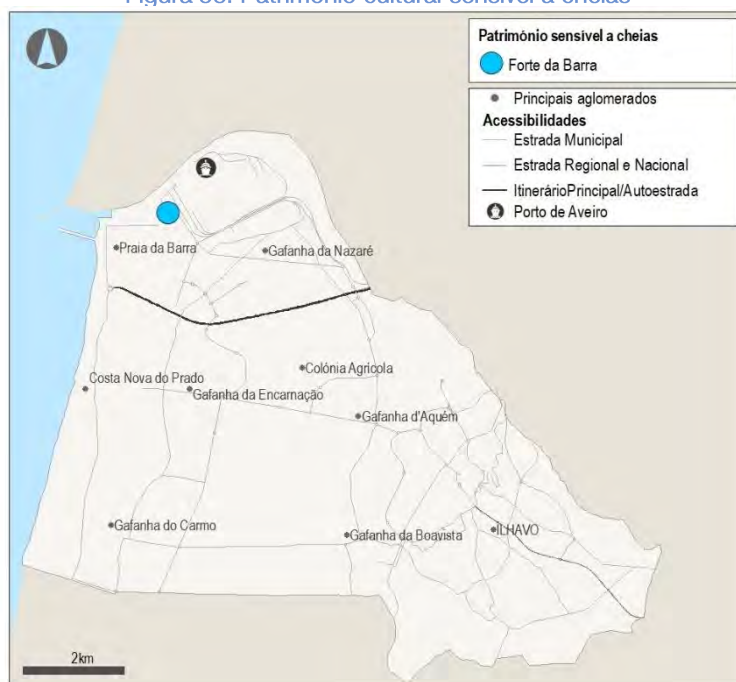


Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

6.2.4 | Sensibilidade cultural

- 390 A cultura e o património cultural referem-se a uma ampla gama de artefactos tangíveis e atributos intangíveis. Entre os elementos tangíveis incluem-se monumentos, edifícios, outras estruturas construídas (por exemplo, pontes de valor histórico), obras de arte, livros, mas também paisagens especiais que foram moldadas pelo uso humano ao longo dos séculos e que, fruto dessas circunstâncias, adquiriram certas qualidades culturais ou históricas. Os aspetos intangíveis da cultura englobam música, folclore, linguagem, literatura, bem como atitudes, valores e práticas compartilhadas por um grupo, organização ou comunidade.
- 391 De um modo geral, todos esses bens e atributos culturais podem ser sensíveis às mudanças climáticas. Por exemplo, monumentos, igrejas e castelos são sensíveis a todos os tipos de inundações, mas também a mudanças nos regimes de precipitação e de temperatura. O mesmo se aplica ainda com maior veemência às paisagens e aos sítios arqueológicos abertos. Desta forma, é possível avaliar a sensibilidade das comunidades culturais, ou mesmo a sensibilidade da economia cultural às alterações climáticas.
- 392 Atendendo às características do concelho de Ílhavo, a análise da sensibilidade cultural focou-se na exposição dos recursos patrimoniais arquitetónicos e arqueológicos e dos equipamentos culturais aos diferentes estímulos climáticos.
- 393 A análise da sensibilidade do património arquitetónico e arqueológico à temperatura e à precipitação é muito variável, uma vez que depende das características específicas da sua localização e dos materiais e técnicas de construção utilizados, além do seu estado de conservação, entre outros fatores. Nesse âmbito, é necessária uma avaliação individual da sensibilidade para cada elemento patrimonial, que é incomportável realizar no âmbito do presente estudo.
- 394 Ainda assim, considerando que a maior parte dos elementos do património construído podem ser sensíveis (ainda que em diferentes graus) a mudanças na temperatura e precipitação, importa destacar quais os elementos patrimoniais relevantes do concelho potencialmente expostos a essas situações.
- 395 Efetivamente, de acordo com o capítulo dedicado ao Património Cultural dos Estudos de Caracterização da Revisão do PDM, existem vários recursos patrimoniais, classificados e não classificados, com alguma importância patrimonial em Ílhavo. Neste âmbito, são exemplos a Capela da Vista Alegre e túmulo de D. Manuel de Moura Manuel, no lugar da Vista Alegre, freguesia de São Salvador, classificado como Monumento Público. Também o Forte da Barra de Aveiro, classificado como Imóvel de Interesse Público, localizado no extremo Oeste da Ilha de Mó do Meio, na freguesia da Gafanha da Encarnação merece destaque do ponto de vista do seu valor patrimonial.
- 396 Além destes, identificam-se também exemplos de património cultural edificado em vias de classificação, como a Casa “Vila Africana” ou a Casa da Rua do Cabecinho, ambas na freguesia de São Salvador. Estão ainda identificados sítios de interesse arqueológico que constituem património cultural arqueológico, nas freguesias da Gafanha da Encarnação, Gafanha da Nazaré e São Salvador.
- 397 Relativamente à sensibilidade de equipamentos culturais e elementos do património cultural a eventos climáticos extremos (Figura 66), foi identificado um Imóvel de Interesse Público localizado em área com sensibilidade elevada a cheias, nomeadamente o Forte da Barra de Aveiro. Ainda que os fenómenos climáticos de incidência litoral possam ocorrer numa área extensa e com um potencial destrutivo relevante, não se identificaram recursos patrimoniais afetados por estes.

Figura 66. Património cultural sensível a cheias



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

6.2.5 | Sensibilidade económica

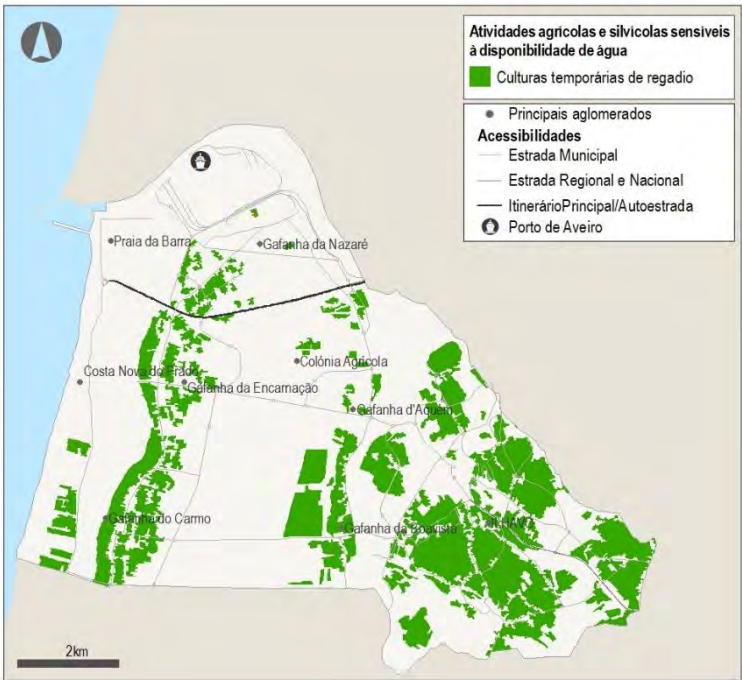
Os fenómenos associados às alterações climáticas podem impactar significativamente uma ampla gama de atividades e sectores económicos. As suas consequências podem traduzir-se, por exemplo, na rentabilidade das produções agrícolas e florestais, nas características da procura e da oferta turística, ou ainda na produtividade de sectores afetados direta ou indiretamente pelas consequências de eventos climáticos extremos. De facto, vários sectores económicos como a agricultura, a silvicultura, a pesca, a aquicultura e a pecuária, mas também as atividades relacionadas com o turismo (alojamento, restauração, comércio, serviços de animação) e com a produção energética podem ser diretamente afetados por alterações em variáveis climáticas como a temperatura e a precipitação. Por sua vez, outros sectores podem também ser afetados indiretamente, por via de perturbações nas cadeias de produção e nos padrões de procura relacionados com alterações tendenciais nos parâmetros climáticos, mas também resultantes da ocorrência de eventos climáticos extremos.

Também as infraestruturas físicas do território, nomeadamente, redes de transportes, energéticas e ambientais, que são igualmente relevantes para a atividade dos operadores económicos – são (como analisado anteriormente) sensíveis a eventos climáticos extremos, mas também a mudanças de longo prazo na temperatura e precipitação. Desta forma, também a sensibilidade ambiental, social e cultural do território está intimamente relacionada com a sua sensibilidade económica, porquanto a exposição desses valores ao clima poderá ser determinante para a produtividade e competitividade de atividades económicas que aí se desenvolvem. Alguns exemplos são a perda de biodiversidade, a degradação de áreas protegidas ou a degradação do património cultural, que poderão impactar negativamente a procura turística, com consequências para toda a cadeia de valor, desde os operadores de viagens, ao alojamento, restauração, comércio e serviços de animação turística, até aos sectores do imobiliário, construção civil e obras públicas.

Face ao exposto, a análise de sensibilidade económica do concelho de Ílhavo é realizada com base nos sectores mais diretamente sensíveis ao clima e às alterações climáticas, ou seja, a agricultura e silvicultura, a pesca, a indústria, comércio e serviços, o turismo e a energia.

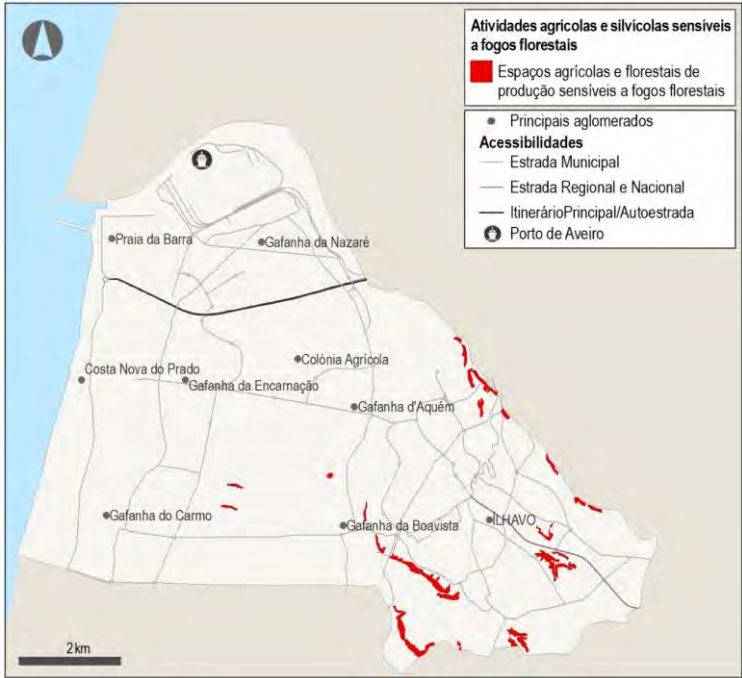
Com base na análise da Carta de Ocupação do Solo no território concelhio (Figura 67), verifica-se que as áreas ocupadas por culturas temporárias e de regadio – que serão as atividades agrícolas e silvícolas mais sensíveis à disponibilidade de água – estendem-se pela generalidade do concelho, ainda que seja notória uma maior densidade no sector sudeste do concelho. Porém, nas margens da Ria de Aveiro, principalmente na margem direita do Canal de Mira, identificam-se também várias áreas de cultura temporária de regadio.

Figura 67. Atividades agrícolas e silvícolas sensíveis à disponibilidade de água



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Figura 68. Atividades agrícolas e silvícolas sensíveis a fogos florestais



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

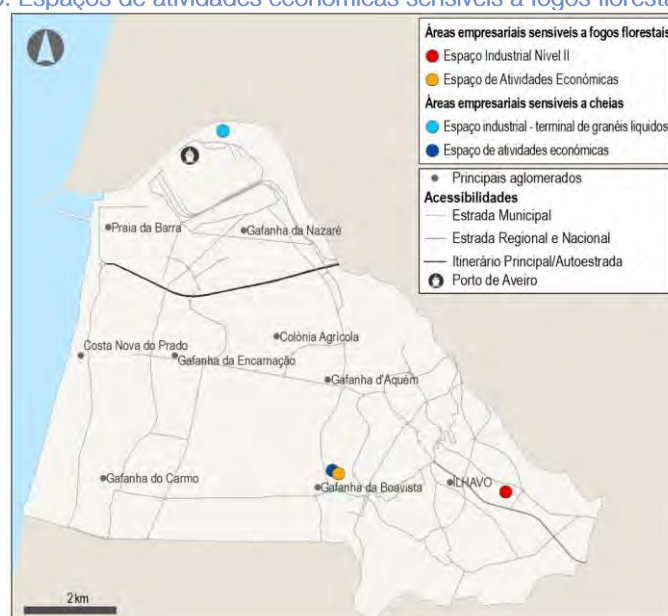
402 Relativamente à sensibilidade das atividades agrícolas e silvícolas relativamente aos fogos florestais (Figura 68), as áreas sensíveis são relativamente limitadas, coincidindo com as áreas de perigosidade elevada em matéria de fogos florestais que são, por si só, também bastante concentradas no espaço. As espécies exploradas nestas áreas assumem tipologia diversificada, variando entre matos, eucaliptos, ripícolas e pinheiro bravo. No total, identificam-se 3 tipologias de ocupação do solo, nomeadamente, espaços agrícolas (1.000 m²), espaços florestais

de produção (160.411 m²) e espaços de uso múltiplo agrícolas e florestal (365.460 m²) que ocupam um total de 526.872 m².

403 A sensibilidade climática das áreas de localização empresarial (indústria, comércio e serviços), foi analisada com base na exposição destas áreas a fogos florestais associados a temperaturas elevadas/ondas de calor, e a cheias (Figura 69). Assim, identificou-se 1 espaço industriais de nível II em área sensível a incêndios florestais, localizado na freguesia de São Salvador, perto do lugar de Ribas. Também perto da Gafanha da Boavista encontra-se outro espaço de atividades económicas sensível a fogos florestais. Note-se que este espaço é também sensível à ocorrência de cheias, o que configura uma situação de particular vulnerabilidade. Finalmente, a norte do concelho, enquadrado no espaço do porto de Aveiro, destaque-se o terminal de graneis líquidos, estrutura relevante no contexto da atividade operacional do Porto que apresenta elevada sensibilidade a cheias.

404 No total, mais de 75.683m² de espaços industriais apresentam algum tipo de sensibilidade a eventos climáticos extremos, sendo que, destes, mais de 50.000m² correspondem ao terminal de graneis líquidos do porto de Aveiro.

Figura 69. Espaços de atividades económicas sensíveis a fogos florestais e cheias



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

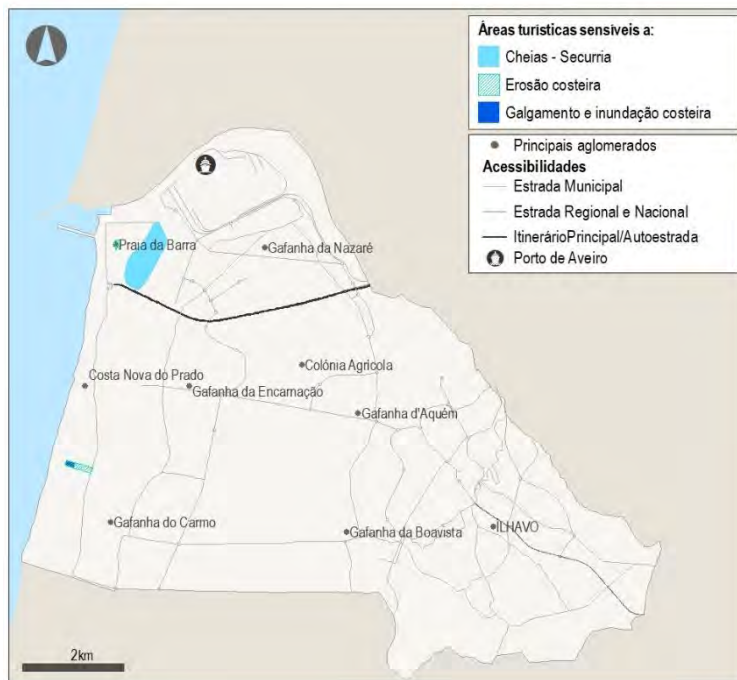
405 Finalmente, considerando a importância e o potencial turístico do concelho, são também analisadas componentes associadas aos espaços de atividades turísticas. Considerando as características da atividade turística concelhia, marcada por uma forte sazonalidade e por produtos turísticos essencialmente associados à fruição do sol e mar, é possível identificar alguns potenciais constrangimentos resultantes das alterações climáticas (Figura 70).

406 Relativamente ao número de dias de verão e à precipitação média no verão, praticamente todas as atividades turísticas (hotelaria, restauração e serviços de animação turística) são sensíveis a estes fatores climáticos. Encontrando-se estas atividades bastante concentradas territorialmente na faixa litoral do concelho, sobretudo na Praia da Barra e na Costa Nova, é naturalmente esta a zona do concelho mais sensível a alterações relacionadas com estes fatores.

407 Em matéria de fogos florestais, as áreas turísticas sensíveis são bastante reduzidas, não se revestindo de particular importância. Porém, no caso das cheias, erosão, galgamento e inundações costeiras identificam-se alguns espaços de carácter turístico sensíveis a essas ocorrências. No caso das cheias, ainda que parte da área identificada esteja em plano de água, já que corresponde à implementação da Marina da Barra, identificam-se alguns espaços de vocação turística em áreas sensíveis à erosão costeira, nomeadamente na Praia da Barra e no

Camping da Costa Nova, sendo que, no caso deste último, está também identificada sensibilidade ao galgamento e erosão costeira.

Figura 70. Espaços de atividades turísticas sensíveis a cheias, erosão, galgamento e inundação costeira



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

6.3 | Impactes e vulnerabilidades climáticas atuais

408 No âmbito da elaboração da EMAAC de Ílhavo foi realizado um levantamento sistemático de informação sobre os diferentes eventos climáticos extremos a que o território esteve exposto entre 1990 e 2014 e os seus impactes e consequências, mais concretamente sobre: (i) as vulnerabilidades climáticas atuais; (ii) as ações tomadas para lidar com elas e; (c) o registo de limiares críticos que tenham sido ultrapassados. Este levantamento, consubstanciado no Perfil de Impactes Climáticos Locais (PIC-L), foi atualizado mais recentemente no âmbito da elaboração do presente PMAAC, não tendo sido identificados registos de novos eventos climáticos com consequências significativas no concelho.

409 O levantamento dos eventos climáticos adversos que afetaram o concelho neste período foi realizado pelos técnicos do município, através de uma pesquisa exaustiva em relatórios e registos internos dos serviços municipais, artigos científicos, imprensa local, regional e nacional, recolha de informação junto de outras entidades, dados e relatórios do IPMA, entre outros relatórios técnicos e teses académicas.

410 Este levantamento beneficiou muito do facto dos diferentes Serviços Municipais já terem um histórico dos episódios climáticos extremos que sustentaram em muitos dos casos as intervenções preconizadas, sendo relevante a este nível a intervenção de pesquisa do Centro de Documentação de Ílhavo, nomeadamente dos artigos da Imprensa. Foi ainda muito importante o cruzamento dos episódios referenciados com os Boletins Climatológicos Anuais (Instituto Meteorologia/IPMA), com as Tabelas de Maré e com os registos da Boia Ondógrafo de Leixões.

411 Os resultados obtidos indicam que os principais impactes climáticos observados no concelho estão geralmente associados aos seguintes eventos climáticos:

- » Subidas do nível médio da água do mar (marés vivas/preia-mar com alturas muito significativas) conjugadas com rajadas de ventos muito fortes e contínua e acentuada quantidade de precipitação, com consequências erosivas de enorme intensidade ao longo de toda a linha de costa, seja frente mar, seja frente Ria;

- » Períodos de marés muito vivas e altas que conjugadas com precipitação muito intensa têm conduzido a episódios de cheias e inundações, sobretudo ao nível das infraestruturas da rede viária, em alguns pontos (devidamente identificados) da área geográfica do concelho de Ílhavo;
- » Períodos de tempo muito secos, conjugados com picos intensos de frio e ondas de calor, com efeitos na biodiversidade, na qualidade do ar e na disponibilidade de água¹⁴.

412 Sempre que possível, a localização das consequências dos eventos listados no PIC-L foi ainda compilada num Sistema de Informação Geográfica e analisada.

413 A análise dos resultados obtidos permite constatar que, nas últimas décadas, o concelho de Ílhavo foi afetado por 42 eventos climáticos extremos, com impactes e consequências significativas, sendo que mais de metade dos eventos identificados (26) está relacionada com episódios associados à subida do nível médio da água do mar e ventos muito fortes.

414 Os eventos climáticos mais impactantes neste território são, por ordem decrescente de frequência, os seguintes:

- » Subida do nível médio da água do mar, ventos muito fortes;
- » Temperaturas elevadas/ondas de calor;
- » Precipitação excessiva (cheias/inundações);
- » Vento forte e chuva forte;
- » Vento forte, chuva forte e marés de preia-mar altas;
- » Temperaturas baixas/ondas de frio.

415 No Quadro 35 apresenta-se uma síntese dos resultados do PIC-L:

Quadro 35. Síntese dos resultados do Perfil de Impactes Climáticos Locais

Variáveis	Detalhe das Variáveis	Resultados
Eventos climáticos registados (n.º)	Subida do nível médio da água do mar, ventos muito fortes (26)	26
	Temperaturas elevadas/ondas de calor (7)	7
	Precipitação excessiva (cheias/inundações) (3)	3
	Vento forte e chuva forte (2)	2
	Vento forte, chuva forte e marés de preia-mar altas (2)	2
	Temperaturas baixas/ondas de frio (1)	1
	Combinação de vários	1
	TOTAL	42

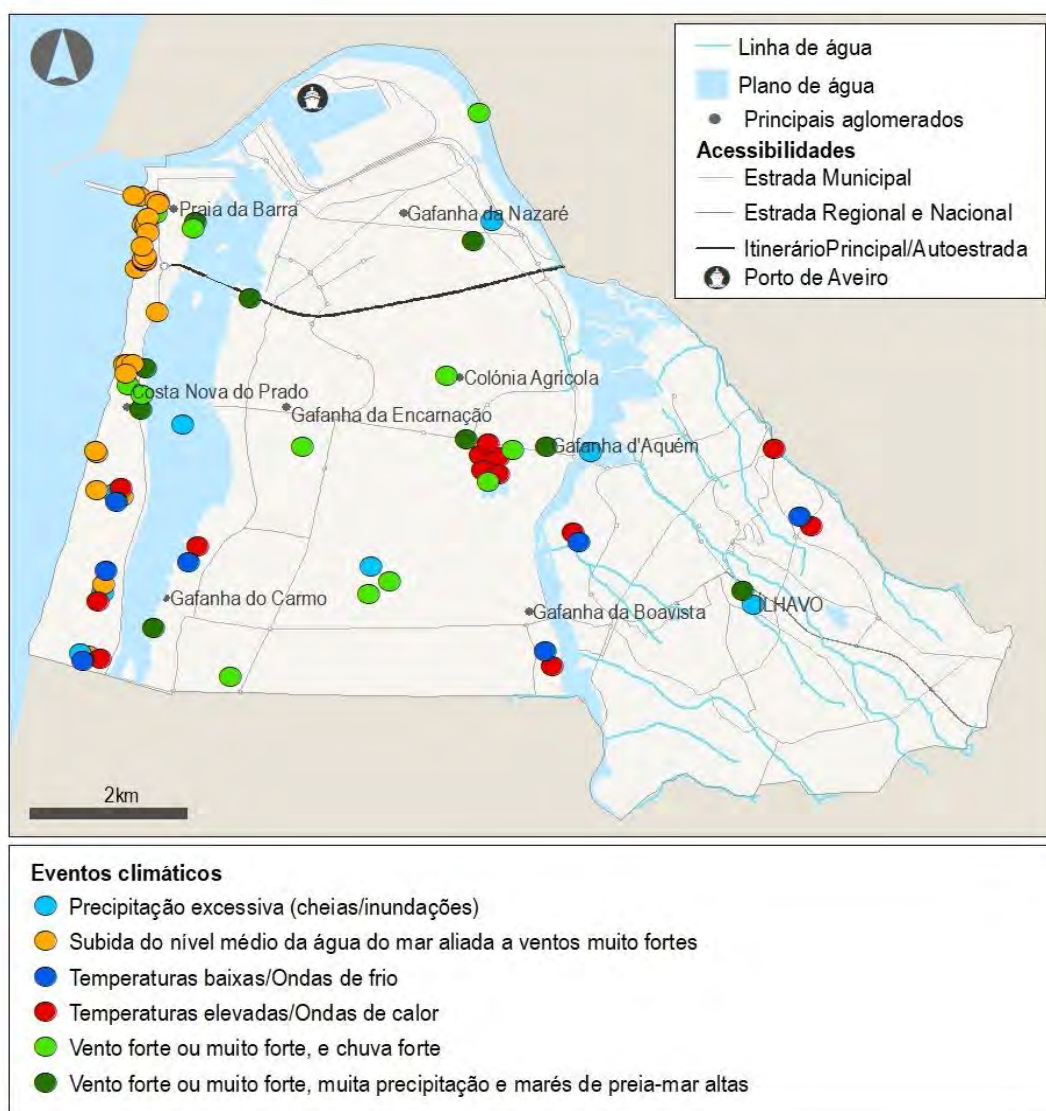
Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

416 Para além destes 42 eventos climáticos extremos, não foi identificada a ocorrência de eventos significativos de outro tipo, nomeadamente relacionados com formação de gelo, queda de geada ou neve, nevoeiros e neblinas, trovoadas/raios ou seca extrema. Como ilustra a Figura 71, quanto à localização das consequências destes eventos extremos destaca-se o seguinte:

¹⁴ Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Ílhavo (2016)

- » As consequências dos eventos de agitação marítima forte tiveram, naturalmente, consequências significativas na faixa litoral do concelho, designadamente junto às Praias da Barra e da Costa Nova;
- » Os incêndios florestais tiveram consequências significativas com maior incidência nas áreas mais centrais e interiores do concelho;
- » As cheias/inundações consequentes de eventos de precipitação excessiva afetaram sobretudo as margens do Canal de Mira e do Rio Boco, junto à Gafanhas da Encarnação, do Carmo e de Aquém;
- » As consequências dos eventos relacionados com ventos fortes foram notórias sobretudo na faixa litoral (Praia da Barra, Costa Nova) e central (Gafanhas) do concelho e pouco relevantes no sector mais interior (freguesia de São Salvador).

Figura 71. Incidência territorial das consequências dos eventos climáticos extremos identificados no Perfil de Impactes Climáticos Locais de Ílhavo



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

417 Os principais impactes resultantes dos eventos climáticos extremos registados no PIC-L são os seguintes¹⁵:

¹⁵ Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Ílhavo (2016)

Subida do nível medio da água do mar (em conjugação com precipitação intensa, vento e ondulação forte)

- » Aumento da frequência e da perigosidade dos galgamentos costeiros
- » Condicionamentos de tráfego / encerramento de vias
- » Danos para a produção agrícola
- » Destruição de construções para apoio a atividades/usufruto do património litoral
- » Diminuição do efetivo animal/vegetal e degradação de habitats
- » Erosão costeira/dunas danificadas
- » Rotura/destruição de enrocamentos

Precipitação muito intensa (associada a mares vivas e ventos fortes ou muito fortes)

- » Cheias e inundações
- » Condicionamentos de tráfego / encerramento de vias
- » Danos em edifícios e/ou conteúdo
- » Danos para a produção agrícola

Temperaturas elevadas / ondas de calor

- » Alterações nos estilos de vida (alteração dos períodos de época balnear)
- » Danos para a saúde humana (diminuição da qualidade do ar)

Secas

- » Interrupção / redução do fornecimento de água e / ou redução da sua qualidade (danos para a produção agrícola)

Temperaturas baixas / vagas de frio

- » Danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos (danos para a produção agrícola e pecuária)
- » Alterações nos estilos de vida e danos para a saúde humana

Vento forte ou muito forte

- » Danos em edifícios (danificação / queda de telhados)
- » Danos para a vegetação (queda de ramos/árvores)
- » Danos para as cadeias de produção (danos em embarcações)
- » Danos/condicionamentos para as infraestruturas (condicionamentos de tráfego / encerramento de vias; danos em viaturas; falhas de energia/queda de cabos elétricos e sinalética)

418 Ainda segundo a EMAAC Ílhavo, os custos estimados destes impactes terão ultrapassado já os 4.300.000,00€, sendo os mais significativos relacionados com os episódios de erosão costeira, com diminuição da linha de costa (frente Mar), e com rutura dos enrocamentos e galgamento das redes viárias (frente Ria), tendo um valor

aproximado já superior aos 4.200.000,00€. Os sectores de atividade mais afetados foram o turismo, a agricultura e as pescas.

6.4 | Territórios vulneráveis prioritários

⁴¹⁹ Os territórios vulneráveis prioritários consistem em unidades territoriais com características relativamente homogéneas, que se distinguem no contexto concelhio pela sua maior sensibilidade e vulnerabilidade a determinados estímulos climáticos e que, como tal, deverão merecer especial atenção na definição de opções de adaptação às alterações climáticas de curto e médio prazo.

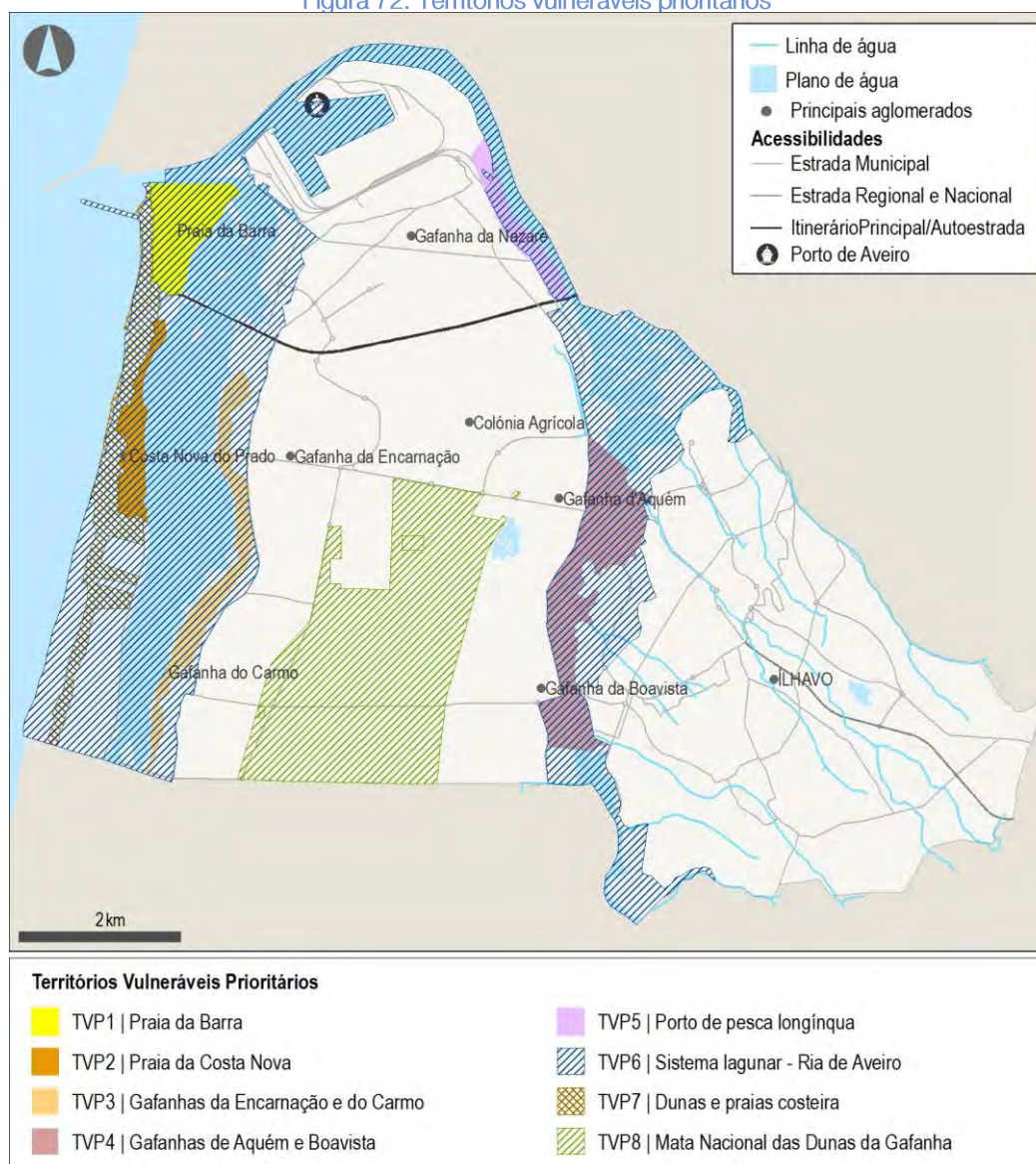
⁴²⁰ No exercício de identificação dos territórios vulneráveis prioritários foram tidos em consideração diversos critérios, nomeadamente:

- » Os resultados dos estudos de contextualização territorial e as delimitações das áreas de maior perigosidade de cheias, de incêndios florestais, de erosão, galgamento e inundação oceânica;
- » A avaliação bioclimática do concelho;
- » A avaliação da sensibilidade ambiental, física, económica, social e cultural do território a estímulos climáticos e;
- » A análise do histórico recente dos impactes e consequências de eventos climáticos extremos registados no PIC-L;
- » A representatividade dos diferentes estímulos climáticos e vulnerabilidades (secas, precipitação excessiva associada a cheias, temperaturas elevadas/ondas de calor, erosão, inundação e galgamento oceânico).

⁴²¹ Como resultado, foram identificados para o concelho de Ílhavo os seguintes 8 territórios vulneráveis prioritários, representados na Figura 72:

- » TVP1 | Praia da Barra
- » TVP2 | Praia da Costa Nova do Prado
- » TVP3 | Gafanhas da Encarnação e do Carmo
- » TVP4 | Gafanhas de Aquém e da Boavista
- » TVP5 | Porto de Pesca Longínqua
- » TVP6 | Sistema lagunar – Ria de Aveiro
- » TVP7 | Dunas e praias costeiras
- » TVP8 | Mata Nacional das Dunas da Gafanha

Figura 72. Territórios vulneráveis prioritários



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

422 Nas fichas seguintes são caracterizados os diversos parâmetros distintivos destes territórios, em termos da sua relevância estratégica, da sua exposição e sensibilidade aos estímulos climáticos, dos impactes e vulnerabilidades climáticas atuais e futuros, assim como da avaliação realizada aos riscos climáticos que cada um dos territórios enfrenta a curto, médio e longo prazo.

TVP1 Praia da Barra	
Caraterísticas e localização	
Freguesia - Gafanha da Nazaré Área 0,9 Km² População residente 1.796 habitantes Tipo de espaço - Urbano e rústico (praia) Tipo de usos - Residencial - Serviços - Comércio - Espaços públicos de lazer	
Relevância estratégica do território	
- Situada junto ao pontão que marca a entrada do porto de Aveiro e onde desagua a Ria, a praia da Barra possui um extenso areal e oferece boas condições para a prática de diversos desportos como o <i>surf</i>, <i>bodyboard</i>, <i>kitesurf</i>, vela e pesca desportiva. É muito procurada pelos banhistas e sujeita a elevadas pressões urbanísticas e à ocupação sazonal. - Galardoada com a Bandeira Azul desde 1989 e com a Bandeira “Praia Acessível, Praia para Todos” desde 2002. - Tem o farol mais elevado de Portugal e um dos mais altos no Mundo, com 62 metros de altura e 66 metros acima do nível do mar.	
Enquadramento nas Unidades de Resposta Climática Homogénea	
Faixa costeira	
Fatores de exposição climática	
Prioritários - Subida do nível médio das águas do mar - Forte agitação marítima - Erosão Costeira - Precipitação intensa Secundários - Vento forte	

TVP1 | Praia da Barra

Fatores de sensibilidade territorial

- 1.796 residentes em zonas ameaçadas pelo mar
- Território predominantemente consolidado de edificação compacta, onde ocorrem fenómenos de segunda habitação e ocupação sazonal.
- O fenómeno da erosão costeira associado à ocupação de zonas vulneráveis, designadamente a edificação para diferentes usos em Domínio Público Marítimo (DPM), assume grande evidência neste TVP. A presença de sistemas dunares com cotas baixas, em toda a extensão de costa, faz com que este território seja particularmente vulnerável, onde a inexistência de defesas frontais tem facilitado o recuo da linha de costa. Observa-se um grande défice sedimentar devido à forte retenção de sedimentos em deriva litoral por parte do quebra-mar Norte do porto de Aveiro. A evolução da linha de costa está essencialmente condicionada pela capacidade energética da agitação marítima, pela orientação com que a ondulação incide sobre o litoral, pela possibilidade de fixar a linha de costa num ponto natural ou artificial, e pela disponibilidade de sedimentos para transporte. As alterações em qualquer um destes fatores conduzem a modificações na dinâmica sedimentar e na posição de equilíbrio a atingir pela linha de costa.
- A praia da barra encontra-se fortemente influenciada pelos molhes que protegem a entrada da laguna e as atividades relacionadas com as atividades portuárias, turísticas e recreativas. As sucessivas intervenções pesadas (esporões e enrocamentos) determinadas pela localização das frentes urbanas foram completadas, na última década, com obras ligeiras das quais são exemplo os diques arenosos que substituíram o antigo cordão dunar frontal.

Vulnerabilidades futuras

Riscos de Cheias

(referente às modelações do projeto ADAPTARia)

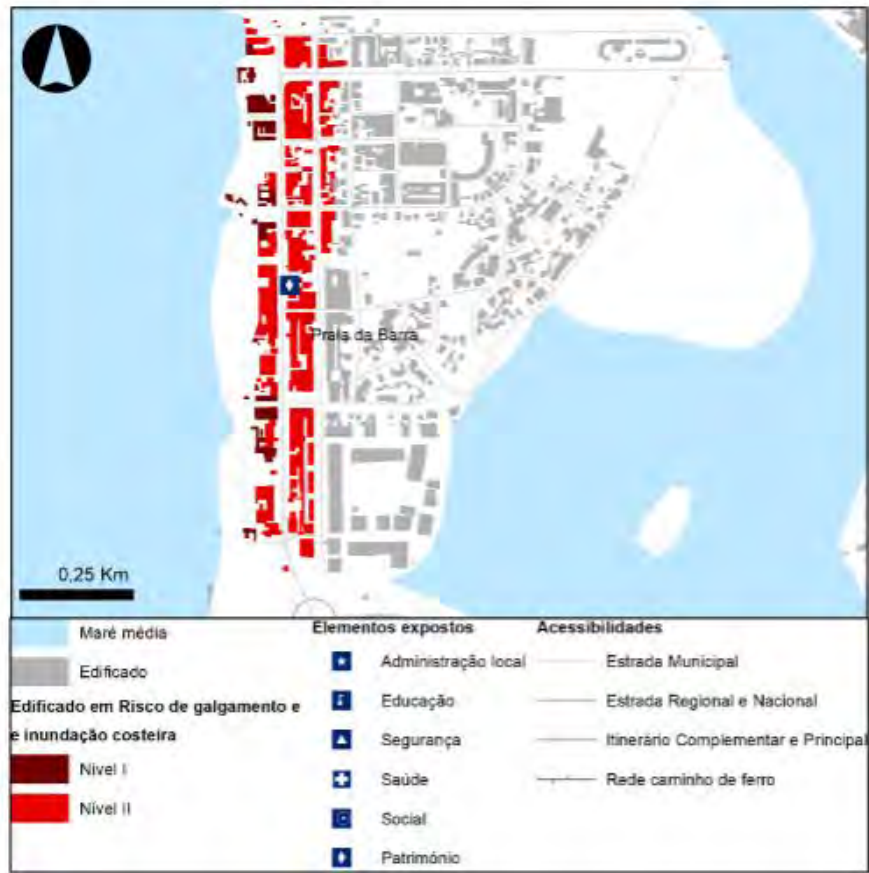
- 116 edifícios em risco elevado
- 134 edifícios em risco extremo
- 1 edifício classificado em risco



TVP1 | Praia da Barra

Riscos de Galgamentos e inundações costeiras

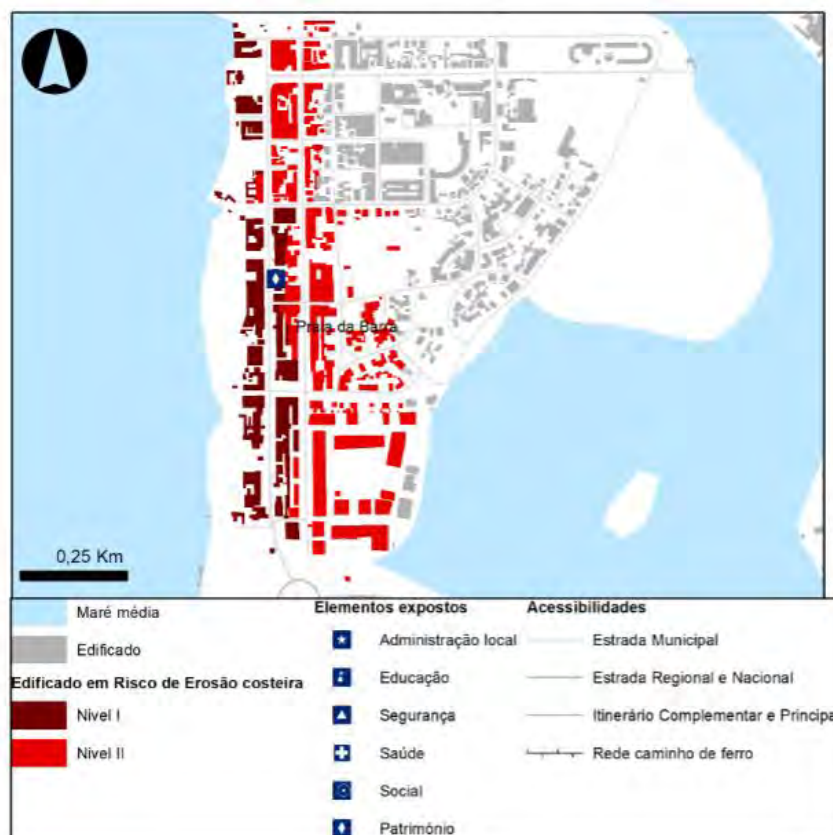
- 368 edifícios expostos ao nível I – Áreas potencialmente afetadas por galgamentos e inundações costeiras no horizonte temporal de 50 anos (Nível I), resultantes do efeito combinado da cota do nível médio do mar, da elevação da maré astronómica, da sobre-elevação meteorológica e do espraio/galgamento da onda, incluindo a subida do nível médio do mar em cenário de alteração climática
- 460 edifícios expostos ao nível II – Áreas potencialmente afetadas por galgamentos e inundações costeiras no horizonte temporal de 100 anos (Nível II), resultantes do efeito combinado da cota do nível médio do mar, da elevação da maré astronómica, da sobre-elevação meteorológica e do espraio/galgamento da onda, incluindo a subida do nível médio do mar em cenário de alteração climática.
- Risco de galgamento em 5 edifícios classificados no Nível I e 6 no Nível II



TVP1 | Praia da Barra

Erosão Costeira

- 268 edifícios expostos ao nível I – áreas potencialmente afetadas pela erosão costeira e recuo da linha de costa no horizonte temporal de 50 anos
- 658 edifícios expostos ao nível II – áreas potencialmente afetadas pela erosão costeira e recuo da linha de costa no horizonte temporal de 100 anos
- 6 edifícios classificados expostos a erosão costeira



Sectores mais vulneráveis

- Economia (turismo)
- Zonas costeiras e mar
- Segurança de pessoas e bens
- Transportes e comunicações

TVP1 Praia da Barra				
Matriz de risco climático				
Riscos Climáticos	Nível do Risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041/2070)	Longo Prazo (2071/2100)	
A. Subida do nível médio da água do mar (em conjugação com precipitação intensa, vento e ondulação forte)	6	9	9	↑
B. Precipitação muito intensa (associada a marés vivas e ventos fortes ou muito fortes)	4	9	9	↑
C. Temperaturas elevadas/Ondas de calor	1	4	9	↑
D. Secas	1	4	9	↑
E. Temperaturas baixas/	1	1	1	→
F. Vento forte ou muito forte	2	2	2	→
Legenda: Nível de risco: Baixo Moderado Alto ↑ Aumento do Risco → Manutenção do Risco ↓ Diminuição do Risco				

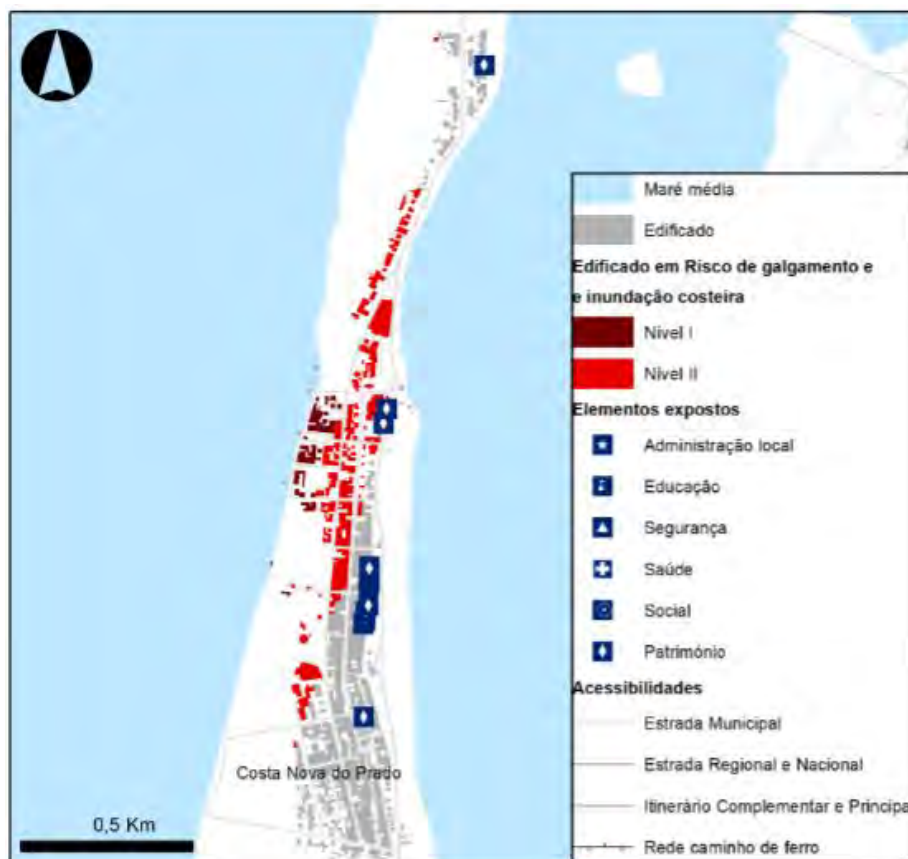
TVP2 Praia da Costa Nova do Prado	
Caraterísticas e localização	
Freguesia - Gafanha da Encarnação Área 0,5 Km² População residente 1.080 habitantes Tipo de espaço - Urbano e rústico (praia) Tipo de usos - Residencial - Serviços - Comércio - Espaços públicos de lazer	
Relevância estratégica do território	
- Território predominantemente consolidado de edificação compacta, onde ocorrem fenómenos de segunda habitação e ocupação sazonal. - Praia com condições excelentes para a prática de desportos náuticos, que, além da frente atlântica, dispõe também de uma frente ribeirinha para o Canal de Mira. Além de um dos mais antigos clubes de vela da Ria de Aveiro, o Clube de Vela da Costa Nova, encontram-se ainda localizadas escolas de kitesurf, canoagem e surf, entre outras modalidades desportivas, como o Paddle Surf.	
Enquadramento nas Unidades de Resposta Climática Homogénea	
Faixa Costeira	
Fatores de exposição climática	
Prioritários - Subida do nível médio das águas do mar - Forte agitação marítima - Erosão Costeira	

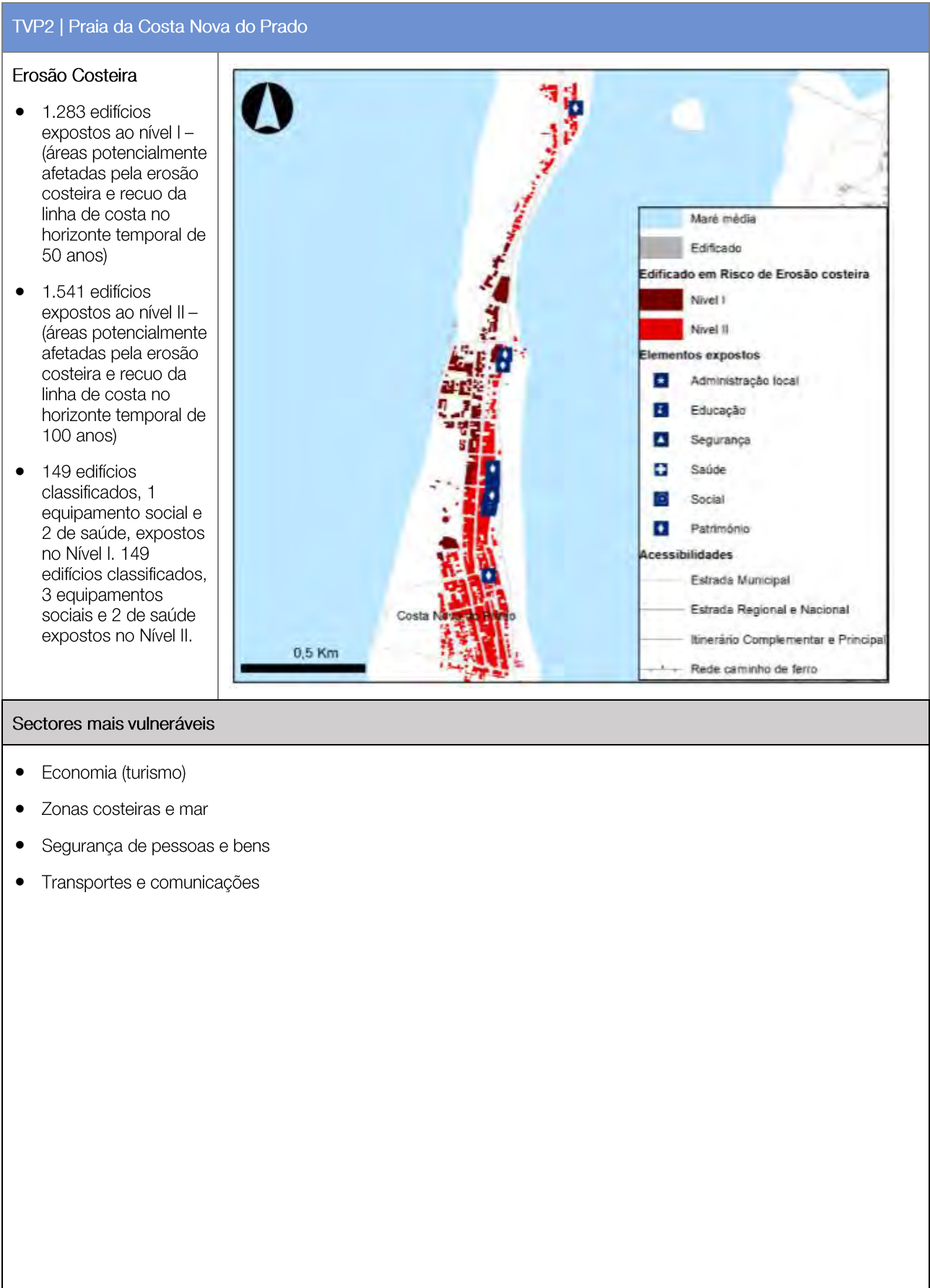
TVP2 Praia da Costa Nova do Prado	
- Precipitação intensa Secundários - Vento forte	
Fatores de sensibilidade territorial	
1.080 residentes em zonas ameaçadas pelo mar	
Vulnerabilidades futuras	
Riscos de Cheias (referente às modelações do projeto ADAPTARia) 146 edifícios em risco elevado 147 edifícios em risco extremo 21 edifícios classificados em risco	Mapa de vulnerabilidade futura de cheias em Costa Nova do Prado. O mapa mostra a costa com áreas em risco elevado (vermelho) e extremo (marrom). Inclui uma escala de 0,5 Km, uma seta para o norte e uma legenda detalhada. Legenda: - Maré média - Extensão máxima no cenário C. - Edificado Edificado em Risco de Cheia - Edificado em risco Elevado - Extremo em risco Extremo Elementos expostos - Administração local - Educação - Segurança - Saúde - Social - Património Acessibilidades - Estrada Municipal - Estrada Regional e Nacional - Itinerário Complementar e Principal - Rede caminho de ferro

TVP2 | Praia da Costa Nova do Prado

Riscos de
Galgamentos e
inundação costeira

- 309 edifícios expostos ao nível I – áreas potencialmente afetadas por galgamentos e inundação costeira no horizonte temporal de 50 anos (Nível I), resultantes do efeito combinado da cota do nível médio do mar, da elevação da maré astronómica, da sobre-elevação meteorológica e do espraio/galgamento da onda, incluindo a subida do nível médio do mar em cenário de alteração climática
- 366 edifícios expostos ao nível II – áreas potencialmente afetadas por galgamentos e inundação costeira no horizonte temporal de 100 (Nível II), resultantes do efeito combinado da cota do nível médio do mar, da elevação da maré astronómica, da sobre-elevação meteorológica e do espraio/galgamento da onda, incluindo a subida do nível médio do mar em cenário de alteração climática
- Risco de galgamento em 17 edifícios classificados e 2 equipamentos sociais, no Nível I





TVP2 | Praia da Costa Nova do Prado

Matriz de risco climático

Riscos Climáticos	Nível do Risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041/2070)	Longo Prazo (2071/2100)	
A. Subida do nível médio da água do mar (em conjugação com precipitação intensa, vento e ondulação forte)	6	9	9	↑
B. Precipitação muito intensa (associada a marés vivas e ventos fortes ou muito fortes)	4	9	9	↑
C. Temperaturas elevadas/Ondas de calor	1	4	9	↑
D. Secas	1	4	9	↑
E. Temperaturas baixas/	1	1	1	→
F. Vento forte ou muito forte	2	2	2	→

Legenda:

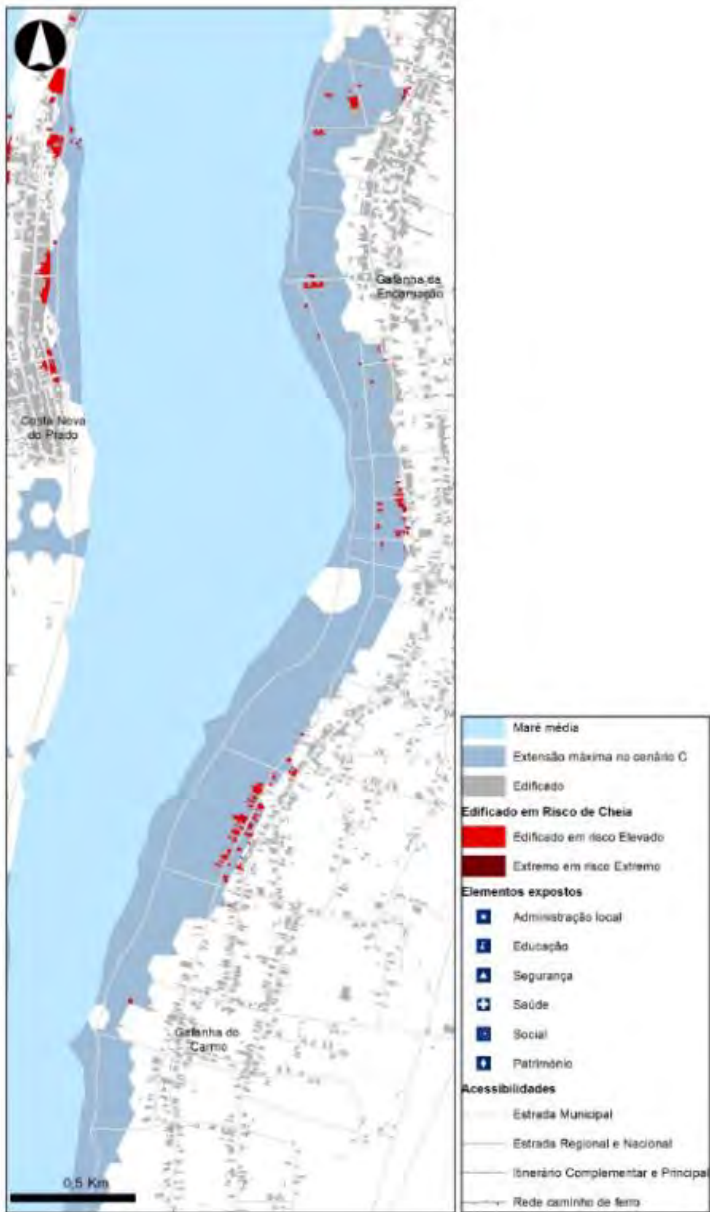
Nível de risco:



Baixo Moderado Alto

↑ Aumento do Risco → Manutenção do Risco ↓ Diminuição do Risco

TVP3 Gafanhas da Encarnação e do Carmo	
Caraterísticas e localização	
Freguesia • Gafanha da Encarnação • Gafanha do Carmo Área • 1 Km² População residente • 594 habitantes Tipo de espaço • Urbano e rústico Tipo de usos • Residencial • Serviços • Comércio • Espaços públicos de lazer	
Relevância estratégica do território	
• Correspondente à margem lagunar dos aglomerados urbanos da Gafanha da Encarnação e da Gafanha do Carmo, • Este território é constituído por terrenos agrícolas de pequena dimensão e atualmente com exploração reduzida localizados junto ao Canal de Mira, ocupados pontualmente por habitações e edifícios de apoio à atividade agrícola localizados predominantemente junto à rede viária marginal.	
Enquadramento nas Unidades de Resposta Climática Homogénea	
• Gafanhas	
Fatores de exposição climática	
Prioritários • Subida do nível médio das águas do mar • Temperaturas elevadas/ondas de calor Secundários • Vento forte	

TVP3 Gafanhas da Encarnação e do Carmo	
Secas	
Fatores de sensibilidade territorial	
Riscos de Cheias 594 residentes em zonas ameaçadas pelas cheias; - Território de menor densidade edificatória e populacional, onde o povoamento apresenta características periurbanas.	
Vulnerabilidades futuras	
Riscos de Cheias (referente às modelações do projeto ADAPTARia) 174 edifícios em risco elevado 174 edifícios em risco extremo	 Legenda: - Mare média - Extensão máxima no cenário C - Edificado Edifício em Risco de Cheias - Edifício em risco Elevado - Extremo em risco Extremo Elementos expostos - Administração local - Educação - Segurança - Saúde - Social - Património Acessibilidades - Estrada Municipal - Estrada Regional e Nacional - Itinerário Complementar e Principal - Rede caminho de ferro

TVP3 Gafanhas da Encarnação e do Carmo				
Setores mais vulneráveis				
• Agricultura • Economia (turismo) • Segurança de pessoas e bens				
Matriz de risco climático				
Riscos Climáticos	Nível do Risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041/2070)	Longo Prazo (2071/2100)	
A. Subida do nível médio da água do mar (em conjugação com precipitação intensa, vento e ondulação forte)	6	9	9	↑
B. Precipitação muito intensa (associada a marés vivas e ventos fortes ou muito fortes)	4	9	9	↑
C. Temperaturas elevadas/Ondas de calor	1	4	9	↑
D. Secas	1	4	9	↑
E. Temperaturas baixas/	1	1	1	→
F. Vento forte ou muito forte	2	2	2	→
Legenda: Nível de risco:  Baixo Moderado Alto ↑ Aumento do Risco → Manutenção do Risco ↓ Diminuição do Risco				

TVP4 | Gafanhas de Aquém e da Boavista

Caraterísticas e localização

Freguesia

- Ílhavo (São Salvador)

Área

- 3,3 Km²

População residente

- 1.514 habitantes

Tipo de espaço

- Urbano e rústico

Tipo de usos

- Residencial
- Serviços
- Comércio
- Espaços públicos de lazer
- Indústria
- Turismo



Relevância estratégica do território

- O Rio Boco, ou Canal de Ílhavo, é um dos canais da Ria de Aveiro e separa a freguesia de São Salvador (onde se localiza a cidade de Ílhavo) das Gafanhas de Aquém e da Boa Vista. É uma área de grande valor ambiental e para a biodiversidade, integrada na zona húmida mais importante a nível nacional, a Ria de Aveiro, classificada como Zona de Proteção Especial ao abrigo da Diretiva Aves e Zona Especial de Conservação.
- Nas margens do Rio Boco encontram-se diversos tipos de uso e ocupação do solo, predominando na margem esquerda pequenos campos agrícolas e habitações localizadas próximas da margem lagunar, nas Gafanhas de Aquém e da Boa Vista. Na margem direita, para além de pequenas propriedades agrícolas e habitações, encontram-se pequenas unidades de aquacultura.
- Na proximidade encontra-se também um dos espaços patrimoniais e de atividade económica mais importantes do concelho de Ílhavo, o complexo onde está instalada a fábrica de porcelana Vista Alegre. Para além da atividade industrial aí desenvolvida, este espaço compreende também um importante património construído, assim como uma unidade hoteleira de cinco estrelas localizada junto à margem.

TVP4 Gafanhas de Aquém e da Boavista
Enquadramento nas Unidades de Resposta Climática Homogénea
- Gafanhas - Sector Interior
Fatores de exposição climática
Prioritários - Subida do nível médio das águas do mar - Temperaturas elevadas/ondas de calor - Vento forte - Precipitação Intensa Secundários - Secas
Fatores de sensibilidade territorial
1.514 residentes em zonas ameaçadas pelas cheias - Aumento de perdas económicas e população afetada por inundações em bacias hidrográficas e zonas costeiras, impulsionado pela crescente urbanização, o aumento do nível do mar, erosão costeira e caudais de ponta de cheia (nível elevado de confiança). - Redução significativa da disponibilidade hídrica para captação em massas de água superficiais e águas subterrâneas, combinado com o aumento da procura de água (e.g., para irrigação, energia e indústria, uso doméstico).

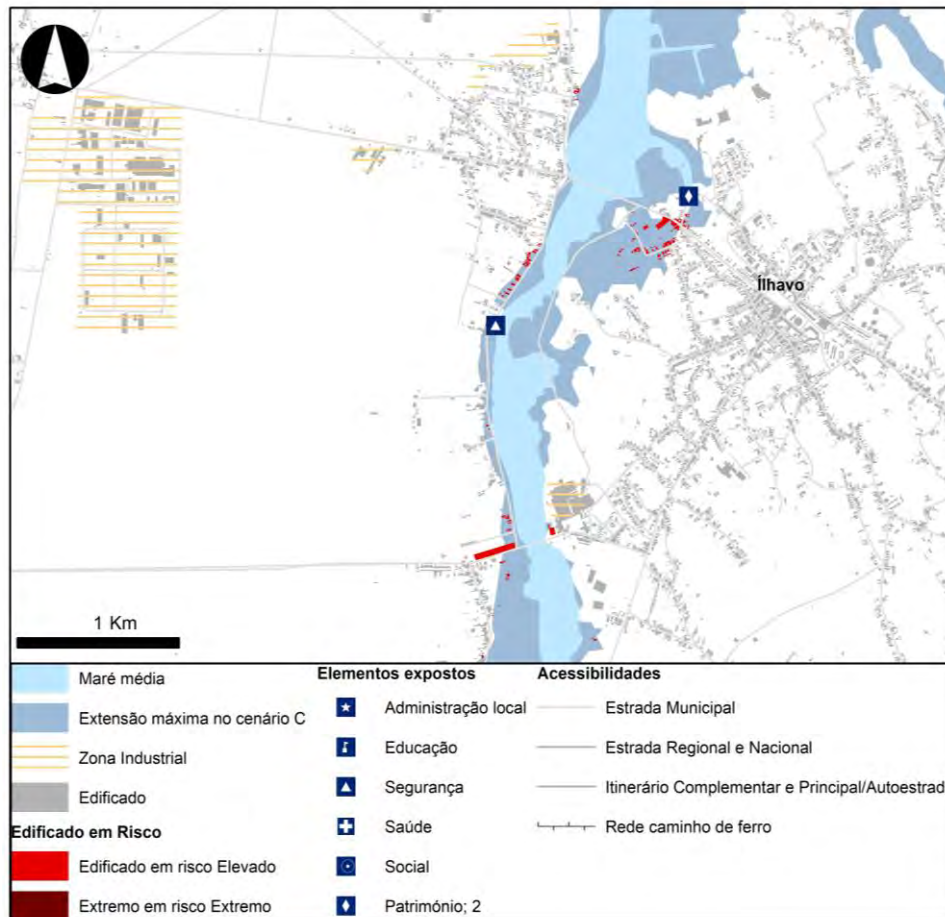
TVP4 | Gafanhas de Aquém e da Boavista

Vulnerabilidades futuras

Riscos de Cheias

(referente às modelações do projeto ADAPTARia)

- 439 edifícios em risco elevado
- 1 edifício classificado e 1 equipamento de segurança (posto da Marinha) em risco

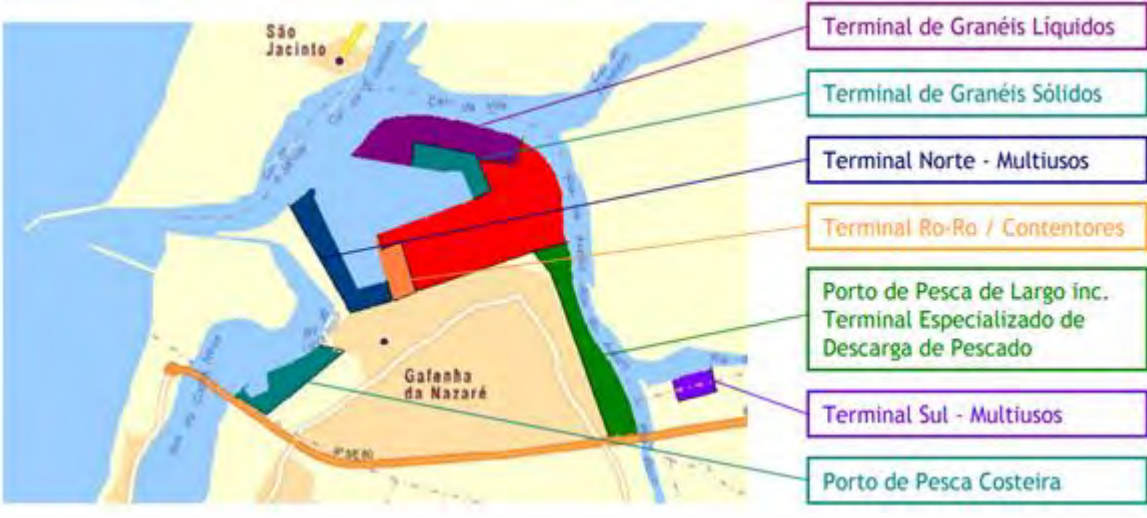


Setores mais vulneráveis

- Agricultura
- Economia (turismo)
- Segurança de pessoas e bens
- Transportes e comunicações

TVP4 Gafanhas de Aquém e da Boavista				
Matriz de risco climático				
Riscos Climáticos	Nível do Risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041/2070)	Longo Prazo (2071/2100)	
A. Subida do nível médio da água do mar (em conjugação com precipitação intensa, vento e ondulação forte)	6	9	9	↑
B. Precipitação muito intensa (associada a marés vivas e ventos fortes ou muito fortes)	4	9	9	↑
C. Temperaturas elevadas/Ondas de calor	1	4	9	↑
D. Secas	1	4	9	↑
E. Temperaturas baixas/	1	1	1	→
F. Vento forte ou muito forte	2	2	2	→
Legenda: Nível de risco: Baixo Moderado Alto ↑ Aumento do Risco → Manutenção do Risco ↓ Diminuição do Risco				

TVP5 Porto de Pesca Longínqua	
Caraterísticas e localização	
Freguesia • Gafanha da Nazaré Área • 4,8 Km² População residente • 1.808 habitantes Tipo de espaço • Industrial Tipo de usos • Logística • Industrial • Serviços	
Relevância estratégica do território	
• O porto de Aveiro é um dos mais dinâmicos e competitivos portos da Faixa Atlântica da Península Ibérica no transporte de curta e média distância, e possui um amplo polo de desenvolvimento logístico e industrial. Com entrada em exploração em 1808, tem uma importância socio económica relevante para toda a região, nomeadamente na atividade portuária e marítima, no sector económico e ainda no que se refere ao recreio e lazer. • O porto de Aveiro é servido por um conjunto de acessos rodoviários, com características de autoestrada, com grande fluidez e sem cruzamento de zonas densamente urbanizadas, o que contrasta com o congestionamento dos acessos a outros portos da faixa atlântica central. Além da ligação por autoestrada desde o pórtico de entrada do porto até à A1 e à A29, servindo assim os clientes do eixo norte-sul da faixa atlântica, uma das regiões mais dinâmicas e povoadas da Península Ibérica, permite ao porto de Aveiro beneficiar de acessos rodoviários mais rápidos e fluidos ao interior centro nacional e a Espanha, onde o porto de Aveiro possui vantagens comparativas, em termos de proximidade geográfica, para a região a noroeste de Madrid (Salamanca, Valladolid). Esta fluidez nos acessos é um critério particularmente importante para o desenvolvimento do Transporte Marítimo de Curta Distância (TMDC) e das Autoestradas do Mar. • Em termos de tipos de tráfego, o porto de Aveiro movimenta essencialmente cargas fracionadas, (designadamente produtos metalúrgicos e produtos florestais), graneis sólidos (designadamente produtos agroalimentares e cimento) e graneis líquidos (constituídos principalmente por produtos químicos), onde se encontram tanques de armazenagem de produtos petrolíferos e químicos. • O TVP abrange essencialmente a zona ribeirinha da cidade da Gafanha da Nazaré, onde se encontra um dos principais clusters a nível nacional de unidades de transformação de pescado (predominantemente de bacalhau).	

TVP5 Porto de Pesca Longínqua	
 O mapa mostra a localização do Porto de Pesca Longínqua em relação a São Jacinto e Galinha da Nazaré. As áreas portuárias são coloridas e rotuladas: - Terminal de Granéis Líquidos (roxo) - Terminal de Granéis Sólidos (verde claro) - Terminal Norte - Multiusos (azul) - Terminal Ro-Ro / Contentores (laranja) - Porto de Pesca de Largo Inc. Terminal Especializado de Descarga de Pescado (verde escuro) - Terminal Sul - Multiusos (roxo) - Porto de Pesca Costeira (verde claro)	
Enquadramento nas Unidades de Resposta Climática Homogénea	
Faixa Costeira	
Fatores de exposição climática	
Prioritários - Subida do nível médio das águas do mar - Vento forte Secundários - Forte agitação marítima - Temperaturas elevadas/ondas de calor	
Fatores de sensibilidade territorial	
1.808 residentes em zonas ameaçadas pelo mar 0,140 Km² de exposição a cheias com risco elevado 0,224 Km² de exposição a cheias com risco extremo - As alterações hidromorfológicas da massa de água, consistem no canal de navegação do porto de Aveiro e estão associadas às infraestruturas de apoio à navegação no porto, entre Aveiro (S. Jacinto) e Ílhavo (Barra). - A massa de água natural foi substancialmente modificada devido às alterações físicas provocadas pela construção do canal de navegação do porto nomeadamente, alterações nas suas características morfológicas, canalização do rio para navegação e outros usos, substrato do leito devido à extração de inertes; alteração do regime hidrológico e do transporte sólido.	

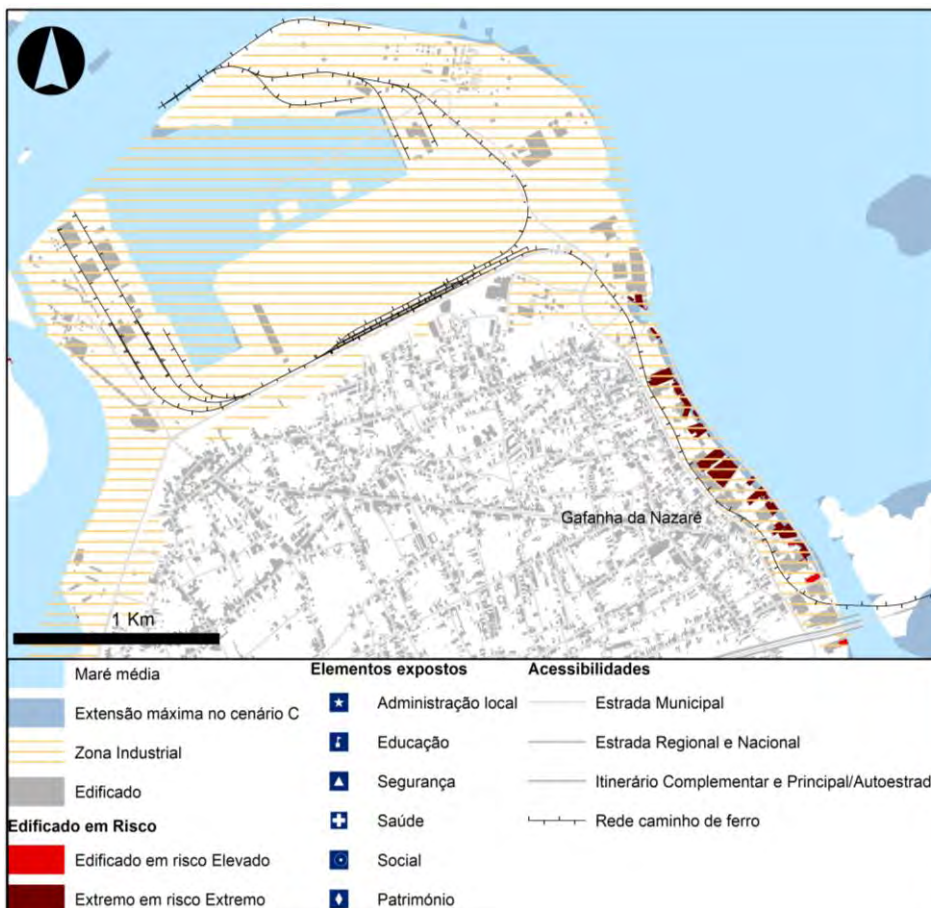
TVP5 | Porto de Pesca Longínqua

Vulnerabilidades futuras

Riscos de Cheias

(referente às modelações do projeto ADAPTARia)

- 151 edifícios em risco extremo
- 2 edifícios em risco elevado



Setores mais vulneráveis

- Economia (indústria, pesca, armazenamento)
- Zonas costeiras e mar
- Segurança de pessoas e bens
- Transportes e comunicações

TVP5 Porto de Pesca Longínqua				
Matriz de risco climático				
Riscos Climáticos	Nível do Risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041/2070)	Longo Prazo (2071/2100)	
A. Subida do nível médio da água do mar (em conjugação com precipitação intensa, vento e ondulação forte)	6	9	9	↑
B. Precipitação muito intensa (associada a marés vivas e ventos fortes ou muito fortes)	4	9	9	↑
C. Temperaturas elevadas/Ondas de calor	1	4	9	↑
D. Secas	1	4	9	↑
E. Temperaturas baixas/	1	1	1	→
F. Vento forte ou muito forte	2	2	2	→
Legenda: Nível de risco: Baixo Moderado Alto ↑ Aumento do Risco → Manutenção do Risco ↓ Diminuição do Risco				

TVP6 | Sistema lagunar – Ria de Aveiro

Caraterísticas e localização

Freguesias

- Gafanha da Nazaré
- Gafanha do Carmo
- Gafanha da Encarnação
- S. Salvador

Área

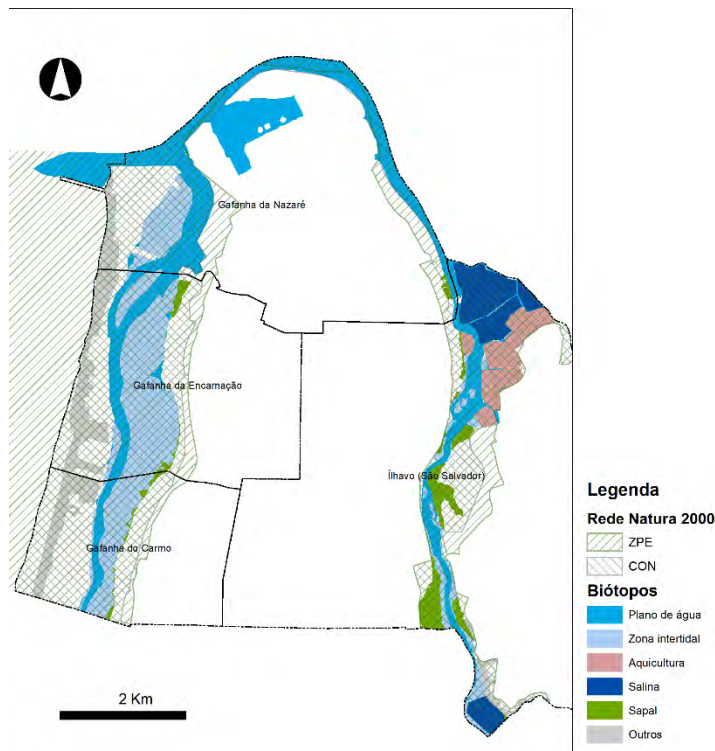
- Cerca de 1032 ha

Tipo de espaço

- Sistema húmido

Tipo de usos

- Espaço natural
- Produção aquícola
- Espaço lazer
- Transporte



Relevância estratégica do território

- O concelho de Ílhavo encontra-se integrado na bacia hidrográfica do Vouga, sendo o seu território atravessado por dois braços da Ria de Aveiro, o Canal de Mira e o Canal de Ílhavo (Rio Boco).
- O sistema lagunar – Ria de Aveiro - considerado neste TVP, inclui vários biótopos e espaços territoriais como os planos de água da Ria de Aveiro, as zonas intertidais, os bancos de areia, as zonas de salinas e aquicultura e a zona de sapal, a que corresponde uma área total de cerca de 1032 ha no concelho de Ílhavo.
- A Ria de Aveiro é uma laguna costeira de baixa profundidade assumida como uma das mais extensas zonas húmidas costeiras no território nacional. A laguna possui uma área de aproximadamente 83 Km² e 66 Km² de zona húmida intertidal em maré-alta e maré-baixa, respetivamente, integrando a bacia do Rio Vouga. É um sistema lagunar complexo, em que se pode distinguir uma rede principal de canais e zonas de esteiros. A comunicação com o mar é efetuada por uma embocadura localizada na Barra.
- Como zona húmida, a Ria de Aveiro desempenha um elevado número de funções e serviços ecossistémicos, fornecendo vários benefícios sociais, nomeadamente como regulador da quantidade e qualidade da água, como habitat para inúmeras espécies, como fonte de alimento e bens, no controlo da erosão e cheias, na retenção de sedimentos e nutrientes, como valor paisagístico e cultural e ainda permitindo oportunidades recreativas, turísticas e educacionais.
- A Ria de Aveiro possui uma população de 353.688 habitantes na área circundante da laguna. As principais atividades económicas pertencem aos sectores industrial e serviços. Contudo, a agricultura e a pesca constituem ainda recursos socioculturais economicamente importantes. para a população local (LAGOONS, 2014).
- A laguna suporta variadas atividades de elevada importância económica, nomeadamente: a pesca profissional local; a pesca lúdica; a aquicultura, a indústria de preparação e processamento de pescado, que envolvem o armazenamento, o transporte e distribuição e ainda o marketing e os serviços de apoio a essas empresas; a produção de sal, atividades portuárias; o turismo; o ecoturismo; e a restauração (Dias e Alves, 2013; LAGOONS, 2014).

TVP6 Sistema lagunar – Ria de Aveiro
• Combinando os ecossistemas aquático, semiaquático e terrestre, a Ria de Aveiro constitui uma interface água/terra de elevada importância para a biodiversidade, proporcionando um vasto número de habitats de elevado valor ecológico, entre os quais, sapais, pradarias marinhas e bancos de vaza intertidal. Como parte integrante da Rede Natura 2000, a Ria de Aveiro está classificada como Zona de Proteção Especial (ZPE Ria de Aveiro; PTZPE0004) ao abrigo da Diretiva Aves e Zona Especial de Conservação (Sitio Ria de Aveiro; PTCON0061). • Considerada como a zona húmida mais importante do Norte do país, os variados habitats promovidos pela laguna comportam assim uma elevada biodiversidade, com destaque para as aves (incluindo prioritárias), peixes (incluindo migradores e diádromos), macroinvertebrados bentónicos e macrófitas (onde se inclui a vegetação halófila de sapal e as pradarias marinhas e macroalgas). É considerada a área mais importante de ocorrência do habitat 1130 (Estuários). • A proteção da zona húmida passa por evitar a sua redução devida a drenagem e conversão dos habitats de sapal. Considerando a importância da manutenção da conectividade longitudinal entre o mar e as áreas propícias para a desova (rios) das espécies de peixes migradoras diádromas, deverão ser evitadas ou corrigidas as intervenções que resultem na interrupção da continuidade longitudinal dos cursos de água e ainda algumas práticas de pesca lesivas para os recursos haliêuticos. • A Ria de Aveiro constitui assim um vasto e rico património natural conferindo ao território um singular e inquestionável valor que urge manter e preservar.
Enquadramento nas Unidades de Resposta Climática Homogénea
• Gafanhas • Sector interior • Faixa costeira
Fatores de exposição climática
• Diminuição da precipitação média anual/Secas mais frequentes • Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas • Aumento dos fenómenos extremos de precipitação • Subida do nível médio das águas
Fatores de sensibilidade territorial
• A Ria de Aveiro é alvo de variados fatores que colocam em risco o equilíbrio e dinâmica do ecossistema. Entre eles, destacam-se aqueles que promovam a alteração ou destruição de habitats, como é o caso da conversão de salinas em aquaculturas, a drenagem e a conversão de zonas húmidas para agricultura. Merecem ainda destaque o crescimento turístico e a criação de infraestruturas que destroem os habitats naturais. • A Ria de Aveiro, como sistema aquático estuarino, encontra-se num estado de conservação que vai de razoável a bom (Dias e Alves, 2013). Não obstante, refira-se as intervenções que comportam alterações significativas na dinâmica da ria, como as resultantes das dragagens, abertura de canais e desassoreamentos efetuadas no porto de Aveiro e que colocam em perigo habitats valiosos e bens e serviços associados. • Com uma população de 353 688 habitantes na área circundante da laguna, a Ria de Aveiro está sujeita a uma elevada pressão urbana e industrial que é espetável continuar a crescer. • A par com o crescimento urbano, atividades como a mariscagem, a pesca lúdica e o turismo, estão igualmente em franco crescimento, questionando-se a capacidade da Ria de Aveiro para sustentar estas atividades. • O contexto político e legislativo em que a Ria de Aveiro está inserida é complexo, possuindo uma elevada variedade de entidades e agentes envolvidos no uso e na gestão da laguna (LAGOONS 2014). • Os territórios marginais da Ria de Aveiro são propensos a cheias devido às suas características topográficas e morfológicas, i.e. as áreas terrestres confinantes com o plano de água e canais principais apresentam cotas baixas

TVP6 Sistema lagunar – Ria de Aveiro
(Dias e Alves, 2013). Sendo espaços territoriais que sustentam uma elevada biodiversidade de fauna e flora e a presença de vários habitats prioritários, possui um inquestionável interesse para a conservação da natureza.
Vulnerabilidades atuais
- O sistema lagunar da Ria de Aveiro é frequentemente atingido por eventos severos de cheias de origem marinha e fluvial e cujas consequências ambientais e socioeconómicas se têm vindo agravar nas últimas décadas, quer pelo aumento da frequência dos eventos, mas também pela sua magnitude e danos que comportam (Dias e Alves 2013). - Sendo um sistema lagunar complexo e com uma envolvente urbana e industrial considerável, a Ria de Aveiro está exposta a uma série de fontes de poluição pontuais e difusas que afetam a sua qualidade da água. - Têm sido registadas várias espécies exóticas invasoras, mais concretamente a presença das macrófitas <i>Eichhornia crassipes</i>, <i>Myriophyllum aquaticum</i> e <i>Spartina versicolor</i>, dos bivalves <i>Ruditapes philippinarum</i>, <i>Mya arenaria</i> e <i>Corbicula fluminea</i>, e do poliqueta <i>Arenicola</i> spp.
Vulnerabilidades e oportunidades futuras
- O aumento do risco de erosão e de inundação, promovidas essencialmente pela subida do nível do mar, poderão conduzir à destruição de habitats, com prejuízos para a flora e fauna que lá habitam. - O aumento de temperatura média anual, em especial das máximas poderá implicar reduções ou perda de biodiversidade, com especial destaque para as espécies endémicas e para as espécies vulneráveis e em perigo. - O aumento de temperatura média anual poderá favorecer a expansão de espécies invasoras, pragas e doenças, colocando em risco a biodiversidade associada ao sistema lagunar da Ria de Aveiro. - Ações de mitigação e adaptação futuras podem gerar novas oportunidades e dinâmicas que promovam a reabilitação dos vários espaços que compõem o sistema lagunar, como são exemplo as salinas, permitindo assim a manutenção da biodiversidade que resultou da longa interação homem/natureza. - Oportunidades de incluir novas espécies em regime de aquicultura que beneficiem de aumentos térmicos.
Sectores mais vulneráveis
- Recursos Hídricos - Biodiversidade e paisagem - Economia

TVP6 Sistema lagunar – Ria de Aveiro				
Matriz de risco climático				
Riscos Climáticos	Nível do Risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041/2070)	Longo Prazo (2071/2100)	
A. Precipitação excessiva/danos	2	2	4	↑
B. Temperaturas elevadas / ondas de calor	1	4	9	↑
C. Ondulação forte/Subida do nível do mar	6	9	9	↑

Legenda:

Nível de risco:

Baixo

Moderado

Alto

↑ Aumento do Risco → Manutenção do Risco ↓ Diminuição do Risco

TVP7 | Dunas e praias costeiras

Caraterísticas e localização

Freguesias

- Gafanha da Nazaré
- Gafanha da Encarnação
- Gafanha do Carmo

Área

- Cerca de 162 ha

População residente

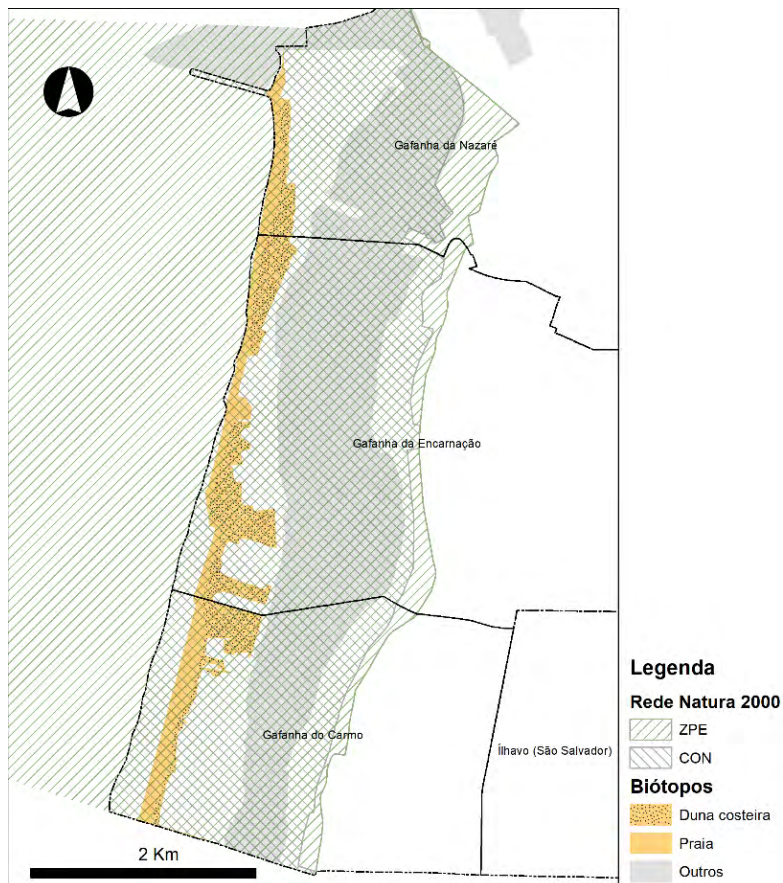
- 321 habitantes

Tipo de espaço

- Dunas e praias

Tipo de usos

- Espaços naturais
- Espaços de lazer



Relevância estratégica do território

- A faixa costeira no concelho de Ílhavo, compreendendo as praias da Barra e Costa Nova, constitui um importante destino turístico, conferindo identidade própria a este território. Ambas as praias apresentam uma elevada pressão humana, que se acentua na época estival.
- As praias, constituídas por areias de deposição recente estendem-se do Norte para Sul, ao longo da costa, formando um estreito cordão litoral coroado pelo alinhamento de dunas, cuja altura máxima atinge entre 11 e 15m. As formações dunares são zonas muito sensíveis, devido à sua constituição arenosa e exposição a fatores abióticos. As dunas assumem elevada importância pois constituem a melhor defesa contra a intensidade dos ventos, das areias e dos avanços do mar.
- As praias e dunas litorais no concelho de Ílhavo constituem importantes áreas para a conservação da natureza, estando classificadas como Zona de Proteção Especial (ZPE Ria de Aveiro; PTZPE0004) ao abrigo da Diretiva Aves e Zona Especial de Conservação (Sitio Ria de Aveiro; PTCON0061), e deste modo incluídas na Rede Natura 2000. Por se tratarem de espécies de aves prioritárias, merecem especial destaque o borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*), a negrola (*Melanitta nigra*), e outras aves marinhas migradoras (CMI, 2013).
- Pelas várias funções e serviços que desempenham, as praias e dunas no seu conjunto constituem territórios biofísicos de elevada importância que devem ser devidamente valorizados, salvaguardados e qualificados.

Enquadramento nas Unidades de Resposta Climática Homogénea

- Faixa costeira

TVP7 Dunas e praias costeiras
Fatores de exposição climática
• Subida do nível médio das águas do mar • Agitação marítima forte • Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas
Fatores de sensibilidade territorial
• A zona costeira noroeste portuguesa entre Esmoriz e Mira apresenta um elevado défice sedimentar, pelo que o transporte de sedimentos induzido efeito de maré oceânica, potenciado sob condições climáticas adversas, tais como, chuvas torrenciais (com aumento dos caudais fluviais), baixas pressões a N/NW de Portugal e altas pressões a S/SW associadas a ventos fortes de Sul, origina a sua acentuada erosão e o consequente recuo da posição da linha de costa (Dias e Alves, 2013). • A par com o défice sedimentar, a crescente ocupação do litoral (pressão urbana e turística) levou, nalguns casos, à edificação sobre as dunas, destruindo assim uma defesa natural que representaria um volume de areia disponível para a interação dinâmica com o mar (Dias e Alves, 2013). • Incorporando duas importantes áreas balneares – Praias da Costa Nova e da Barra, este território está sujeito a uma forte pressão humana que se intensifica na época de Verão. • Sendo espaços territoriais incluídos na Rede Natura 2000, os quais sustentam uma elevada biodiversidade de fauna e flora e a presença de vários habitats, o seu valor natural reveste-se de elevada sensibilidade ecológica. Em especial, destaca-se a presença de aves com o estatuto de conservação “Em perigo”.
Vulnerabilidades atuais
• A elevada pressão urbana e turística registada tem contribuído para a degradação do sistema dunar, com consequências negativas para a flora e fauna associadas. • Com uma frente marítima de 7 Km, a elevada fragilidade dos sistemas dunares das Praias da Barra e Costa Nova, a topografia bastante baixa que os caracteriza, a agitação marítima forte quase constante, associados à crescente diminuição da adução dos sedimentos à costa, têm desencadeado um processo erosivo acentuado, onde é notório o recuo da linha de costa naquela faixa litoral. • A par com o recuo da linha de costa, tem-se registado o avanço do mar, com galgamento das dunas e consequente destruição do cordão dunar. • Presença de plantas invasoras, com destaque para o chorão-da-praia <i>Carpobrotus edulis</i>.
Vulnerabilidades e oportunidades futuras
• A intensificação da erosão costeira e o aumento da frequência e da perigosidade dos galgamentos costeiros associados à subida projetada do nível médio das águas do mar (em conjugação com precipitação intensa, vento e ondulação forte) podem danificar os sistemas dunares e conduzir à destruição de habitats e consequentemente impactar a vegetação endémica e a fauna associada às dunas. • O aumento de temperatura média anual, em especial das máximas poderá implicar reduções ou perda de biodiversidade, com especial destaque para as espécies endémicas e para as espécies vulneráveis e em perigo. • O aumento de temperatura média anual poderá favorecer a expansão de espécies invasoras, pragas e doenças, colocando em risco a biodiversidade endémica. • A recuperação e reforço do cordão dunar a par com ações de plantação de espécies florísticas autóctones, instalação de paliçadas, e valorização dos espaços contribuirá para a preservação e renaturalização do sistema dunar.
Sectores mais vulneráveis

TVP7 | Dunas e praias costeiras

- Biodiversidade e paisagem
- Economia (turismo)
- Zonas costeiras e mar
- Segurança de pessoas e bens

Matriz de risco climático

Riscos Climáticos	Nível do Risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041/2070)	Longo Prazo (2071/2100)	
A. Ondulação forte/Subida do nível do mar	6	9	9	↑
B. Temperaturas elevadas / ondas de calor	1	4	9	↑

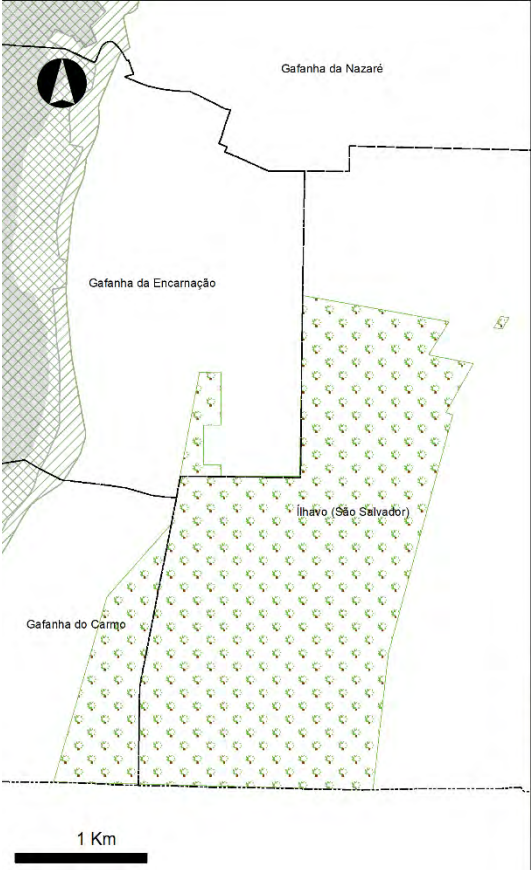
Legenda:

Nível de risco:



Baixo Moderado Alto

↑ Aumento do Risco → Manutenção do Risco ↓ Diminuição do Risco

TVP8 Mata Nacional das Dunas da Gafanha		
Caraterísticas e localização		
Freguesias - Gafanha do Carmo - Gafanha da Encarnação S. Salvador Área - Cerca de 680 ha População residente 27 habitantes Tipo de espaço - Florestal Tipo de usos - Espaços naturais - Espaços de lazer - Espaço cinegético		Legenda Rede Natura 2000 - ZPE - CON PGF - ICNF - Mata Nacional das Dunas da Gafanha Biótopos - Outros
Relevância estratégica do território		
- A Mata Nacional das Dunas da Gafanha constitui uma área do domínio privado do Estado, submetida ao Regime Florestal Total, estando a sob gestão direta do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF, 2014). Apresenta uma superfície aproximada de 680ha e localiza-se no litoral do Centro de Portugal, no concelho de Ílhavo. - Está dividida em talhões, delimitados pelo esquema típico de arrifes e aceiros, característico destas áreas florestais do litoral Português. - A Mata caracteriza-se por um cordão dunar litoral contínuo, formando uma planície de substrato arenoso com um povoamento vegetal dominado por Pinheiro-bravo (<i>Pinus pinaster</i> Aiton) e com matos psamófilos no sub-coberto. - A Mata suporta uma elevada biodiversidade de fauna e flora. O grupo faunístico mais diverso que ocorre na área são as aves, nomeadamente passeriformes e rapinas. Entre as inúmeras espécies de aves, destacam-se algumas classificadas no Livro Vermelho dos Vertebrados como “criticamente em perigo”, “em perigo” e “vulneráveis”. Observam-se igualmente várias espécies de mamíferos, com destaque para o morcego-rabudo (<i>Tadarida teniotis</i>), o toirão (<i>Mustela putorius</i>) e a geneta (<i>Genetta genetta</i>), assim como várias espécies de répteis e anfíbios. Ao nível da flora são descritas várias espécies arbustivas, briófitas, líquenes e inúmeros macrofungos. - No que respeita aos diversos habitats existentes na Mata, merecem realce as Dunas fixas descalcificadas atlânticas (<i>Calluno-Ulicetea</i>) e as Dunas com florestas de <i>Pinus pinea</i> e ou <i>Pinus pinaster</i>, como habitats prioritários. - Ao nível da flora não indígena com carácter invasor, destacam-se a acácia-de-espigas (<i>Acacia longifolia</i>), a austrália (<i>Acacia melanoxylon</i>), a mimosa (<i>Acacia dealbata</i>), a acácia-virilda (<i>Acacia retinodes</i>), a erva-das-pampas (<i>Cortaderia selloana</i>), a cana (<i>Arundo donax</i>), e o chorão (<i>Carpobrotus edulis</i>), entre outras. - A floresta tem um papel fundamental como componente biofísica, não somente pelos bens e serviços que assegura, mas, igualmente, pelas diversas funções ecossistémicas que protagoniza, nomeadamente: produção de O₂ e		

TVP8 Mata Nacional das Dunas da Gafanha
armazenamento de CO₂; proteção do solo contra erosão; regulação do ciclo hídrico e do clima; manutenção da biodiversidade assegurando o habitat para inúmeras espécies de fauna e flora. Dada a sua importância, as Matas Nacionais assumem-se cada vez mais como espaços de importância fundamental para a manutenção dos valores naturais, criando recursos naturalizados de referência que importa preservar.
Enquadramento nas Unidades de Resposta Climática Homogénea
Gafanhas
Fatores de exposição climática
- Diminuição da precipitação média anual/Secas mais frequentes - Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas - Aumento dos fenómenos extremos de precipitação
Fatores de sensibilidade territorial
- A área caracteriza-se por um povoamento vegetal dominado pelo pinheiro bravo (<i>Pinus pinaster</i>) adulto e matos psamófilos, com uma densidade variável, mas que alcança valores acima de 1000 árvores/ha nalguns talhões da zona central. A área apresenta ainda elevada densidade de invasoras, com destaque para as acácias, que contribuem largamente para a carga combustível. - Em cenários pós-incêndio são territórios que apresentam elevada sensibilidade: à erosão dos solos, com perdas de manta-morta, matéria orgânica e nutrientes; à alteração da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, resultantes da contaminação da água com cinzas potencialmente tóxicas; ao aumento da propagação de pragas, doenças e invasoras. - Área com especial sensibilidade territorial dada a reduzida ocupação humana permanente. As edificações existentes associadas à gestão florestal estão atualmente ocupadas para uso pessoal ou em estado degradado. No período de Verão a Mata constitui um espaço de recreio muito procurado dada a existência de 3 parques de merendas. - Dada a natureza pedológica do substrato, em casos de reduzida ou inexistente cobertura vegetal, poderão ocorrer fenómenos de erosão, sobretudo eólica. - Sendo espaços territoriais que sustentam uma elevada biodiversidade de fauna e flora e a presença de vários habitats prioritários, o seu valor natural reveste-se de elevada sensibilidade ecológica.
Vulnerabilidades atuais
- Embora o registo atual de incêndios florestais na Mata seja muito reduzido, segundo o “Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios de Ílhavo” (2013), a Mata Nacional das Dunas da Gafanha apresenta uma perigosidade de incêndio florestal «Média» na generalidade da área, e pontualmente «Alta»; e um risco de incêndio florestal «Alto» na generalidade da área, e em alguns locais «Muito alto». - Presença de plantas invasoras, com destaque para as acácias, estando largamente distribuídas por toda a área e atingindo atualmente elevadas densidades. - Queda de árvores em situações de tempestade (como registado em 19 de Janeiro de 2013 na tempestade Gong). - Seca e consequente redução da humidade do solo e dos níveis médios de água nas valas e charcos, com impactes na biodiversidade.

TVP8 Mata Nacional das Dunas da Gafanha				
Vulnerabilidades e oportunidades futuras				
- O aumento de temperatura média anual, em especial das máximas poderá implicar reduções ou perda de biodiversidade, com especial destaque para as espécies endémicas e para as espécies vulneráveis e em perigo. - A diminuição da precipitação média anual, a ocorrência de secas mais frequentes e de ondas de calor aumentam o risco meteorológico de incêndio com consequente perda de biodiversidade, destruição de habitats, favorecimentos de determinadas plantas invasoras, maior erosão dos solos e contaminação dos recursos hídricos. - O aumento de temperatura média anual poderá favorecer a expansão de espécies invasoras, pragas e doenças, colocando em risco a biodiversidade endémica, nomeadamente as espécies vulneráveis e em perigo. - A diminuição da precipitação média anual, a ocorrência de secas mais frequentes e de ondas de calor conduz à redução da humidade do solo e do nível medio de água nas valas e charcos, com nítidas implicações na biodiversidade, em particular nas comunidades de líquenes, musgos, macrofungos e anfíbios. - A ocorrência de eventos extremos com precipitação intensiva pode promover a queda de árvores. - A consciencialização atempada para as implicações das alterações climáticas na biodiversidade pode contribuir e até alavancar a necessidade de gerir de forma efetiva as Matas Nacionais, garantido a sua preservação e aumentando a sua resiliência a eventos climáticos futuro.				
Sectores mais vulneráveis				
- Florestas - Biodiversidade e paisagem - Economia				
Matriz de risco climático				
Riscos Climáticos	Nível do Risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041/2070)	Longo Prazo (2071/2100)	
A. Precipitação excessiva/danos	2	2	4	↑
B. Temperaturas elevadas / ondas de calor	1	4	9	↑
C. Redução da precipitação / secas	1	4	9	↑
Legenda: - Nível de risco: Baixo Moderado Alto ↑ Aumento do Risco → Manutenção do Risco ↓ Diminuição do Risco				

6.5 | Capacidade adaptativa institucional

423 A capacidade adaptativa traduz a forma como os atores locais lidam com fenómenos climáticos adversos, sendo que os recursos disponíveis para responder a essas ocorrências constituem um importante indicador da capacidade adaptativa de determinado território. Neste âmbito, a materialização do conhecimento em normas, medidas e ações pode também contribuir para a melhoria da capacidade adaptativa, favorecendo a robustez dos recursos que visam mitigar os efeitos negativos dos fenómenos climáticos nos vários domínios de ação preventiva e de resposta.

424 O desenvolvimento da capacidade adaptativa pressupõe a existência de uma rede de atores, sistemas e instrumentos de resposta para onde serão vertidas as medidas de adaptação. Segundo o levantamento realizado pelos serviços da Câmara Municipal no âmbito da elaboração da EMAAC, para todos os eventos climáticos extremos locais houve um acompanhamento constante por parte dos diferentes serviços da Câmara Municipal, sendo que o tipo de resposta esteve sempre relacionado ou adaptado quer com a área de incidência (em alguns casos esta resposta terá de ser articulada entre as várias entidades), com a sua dimensão ou abrangência, quer com os danos provocados pelo evento climático a que se reporta.

425 Das respostas físicas então operacionalizadas destacam-se:

- » Obra de reconstituição de mecanismos de defesa da linha de costa;
- » Obras de reconstituição do enrocamento. Colocação de depósitos de areia ao longo da "marginal" na Praia da Costa Nova/ Rua Nossa Senhora da Encarnação;
- » Obra de urgência com reposição do enrocamento, enchimento ao nível do piso e elevação da quota em cerca de meio metro. Ação de Fiscalização para remoção de todas as ocupações próximas e com serventia pelo Caminho do Praião. Idealização de um projeto integrado de profunda requalificação de todo o caminho do Praião com alteração nos usos e acessos;
- » Obra de urgência com reposição do enrocamento por enchimento com pedra nas zonas dos abatimentos e enchimento de toda aquela berma. Perspetivar o avanço imediato do projeto de execução do enrocamento e qualificação de toda a frente-Ria da Biarritz - obra com caráter urgente;
- » Obra de urgência com reposição do enrocamento. Limpeza de toda a área, com remoção dos destroços provenientes do temporal. Perspetivar obra que aumente a quota da Rua Riamar e que simultaneamente qualifique a margem da Ria;
- » Mudança das areias e reposição do enrocamento. Perspetivar obra urgente de enchimento do lado nascente da via e aumento da sua cota;
- » Reforço das margens da Ria com material particulado de dimensão variável. Desobstrução dos acessos às praias;
- » Deslocalização de maquinaria pesada e quantidade considerável de material rochoso para colocação junto ao apoio de praia (offshore) que ficou mais exposto/em risco;
- » Colocação de 1500 geobags cheios com areia;
- » Reforço com areia junto ao apoio de praia offshore;
- » Reforço, com colocação de areia, de toda aquela frente marítima em frente ao apoio de praia (offshore);
- » Socorro às populações afetadas. Remoção de árvores caídas. Operações de desobstrução de estradas. Limpeza de vias.
- » Desmontagem do apoio de praia offshore;

- » Reforço do cordão dunar a sul da Praia da Costa Nova (até à Praia de Mira), com a colocação de aproximadamente 1200 toneladas de areia;
- » Remoção de estruturas danificadas (passadiços e paliçadas);
- » Limpeza das sargetas nos locais, remoção da areia das vias principais, limpeza dos espaços públicos;
- » Picos de Ozono: Aviso de alerta à população. Autarquia reforça aposta numa mobilidade mais sustentável, iniciando o desenho da Rede Municipal de Ciclovias (rede existente - 30 Km, rede prevista - 39 Km);
- » Agricultores recorrem à rede pública para salvarem colheitas. A rede pública de abastecimento de água não foi comprometida graças às captações próprias municipais (6 furos) que não foram afetadas, e ao sistema complementar através do abastecimento de água intermunicipal a partir das captações no Rio Vouga;
- » Implementação de medidas de redução/contenção ao nível dos usos de água para fins públicos - suspensão do serviço de lavagem de arruamentos; condicionamento da rega dos espaços verdes municipais; outros - e para fins particulares - campanhas de sensibilização para um uso mais racional da água;
- » Remoção de árvores caídas;
- » Estudo abrangente para mudança de todas as árvores que apresentam situação de risco;
- » Desencravamento das manilhas/sarjetas.

426 A operacionalização destas respostas tem sido garantida pela autarquia em estreita articulação com um conjunto significativo de entidades que operacionalizam os meios envolvidos nestas atividades, sendo que neste processo estão envolvidas organizações de diversos âmbitos e tipologias, de que são exemplo:

- » ANPC - Autoridade Nacional de Proteção Civil;
- » APA – Agência Portuguesa do Ambiente;
- » APA – Administração do Porto de Aveiro;
- » Autoridade Marítima Nacional – Capitania do Porto de Aveiro;
- » Bombeiros Voluntários de Ílhavo;
- » CDOS – Centro Distrital de Operações de Socorro de Aveiro;
- » EDP – Energias de Portugal.
- » GNR - Guarda Nacional Republicana;
- » ICNF - Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas
- » INEM – Instituto Nacional de Emergência Médica;
- » Infraestruturas de Portugal;
- » IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera;
- » PSP - Polícia de Segurança Pública;
- » Gabinete de Proteção Civil da Câmara Municipal de Ílhavo.

- 427 No seu conjunto, estas entidades têm um papel preponderante no alerta para eventos meteorológicos extremos, na resposta imediata de emergência e socorro à população e na manutenção da segurança de pessoas, edifícios e infraestruturas, bem como na salvaguarda de espaços naturais e seminaturais.
- 428 O Gabinete de Proteção Civil assume um papel fundamental nos vários domínios de atuação, uma vez que tem sob sua responsabilidade a prevenção do risco, bem como a proteção, o socorro e a assistência em situações de calamidade ou catástrofe pública. A Proteção Civil Municipal tem como principal objetivo prevenir a ocorrência de riscos coletivos resultantes de acidente grave ou catástrofe, atenuando e limitando os efeitos decorrentes de tais situações, assim como socorrer e assistir as pessoas e bens em perigo. Outras das responsabilidades da Proteção Civil Municipal são:
- » Proceder ao levantamento, previsão, avaliação e prevenção de riscos coletivos de origem natural, tecnológica e patrimonial;
 - » Elaborar o planeamento de emergência que visa a busca, o salvamento, a prestação de socorro e assistência, bem como a evacuação, alojamento e abastecimento das populações;
 - » Dar apoio permanente e atuação a outras entidades e serviços da Câmara Municipal de Ílhavo quando afetadas à gestão de outros riscos e dar apoio e suporte permanentes à Comissão Municipal de Proteção Civil, à Comissão Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, ao Gabinete Técnico Florestal e a outras comissões ou entidades no âmbito da Segurança do Município.
- 429 Criado em 2001, o Conselho Municipal de Segurança é um Órgão Consultivo a quem compete cooperar com a Câmara Municipal e os Serviços Municipais de Proteção Civil, analisando, refletindo e propondo estratégias de atuação em matéria de segurança, criminalidade, toxicodependência, marginalidade, exclusão social e educação. Participam neste Conselho diversas Entidades e pessoas, entre as quais a Câmara Municipal de Ílhavo, representantes da Assembleia Municipal, as Juntas de Freguesia, o Coordenador da Proteção Civil, a Diretora do Agrupamento dos Centros de Saúde do Baixo Vouga II e a Cruz Vermelha Portuguesa, os Bombeiros Voluntários de Ílhavo e o Destacamento Territorial de Aveiro da GNR, a Capitania do Porto de Aveiro, os Conselhos Locais de Educação e de Ação Social, a Associação Industrial do Distrito de Aveiro, e Sindicatos.
- 430 Por sua vez, à Comissão Municipal de Proteção Civil, presidida pelo Presidente da Câmara Municipal, cumpre assegurar a direção e articulação das operações de Proteção Civil a nível municipal, nomeadamente a coordenação dos meios a pôr em prática, assim como a adequação das medidas de caráter excecional a adotar na iminência ou na ocorrência de acidente grave, catástrofe ou calamidade. Também compete a esta Comissão acionar a elaboração e execução dos Planos Municipais de Emergência, determinando a sua ativação quando tal se justifique. Criada em julho de 2009, fazem igualmente parte desta Comissão o Vereador responsável pelo Pelouro da Proteção Civil, o Comandante dos Bombeiros Voluntários de Ílhavo, o Comandante do Destacamento Territorial de Aveiro da GNR, a Diretora do Agrupamento dos Centros de Saúde do Baixo Vouga II, o Presidente do Conselho de Administração do Hospital Infante D. Pedro - Aveiro, um Representante dos Serviços de Segurança Social e Solidariedade e o Capitão do Porto de Aveiro.
- 431 Criada em 2006 e coordenada pelo Presidente da Câmara Municipal de Ílhavo, a Comissão Municipal de Defesa da Floresta do Município é uma estrutura de articulação, planeamento e ação, que tem como missão coordenar e promover, a nível local, as ações de defesa da floresta contra incêndios florestais, sendo igualmente constituída pelo Coordenador da Proteção Civil de Ílhavo, pelo Representante nomeado pela Assembleia Municipal, pela GNR, pelo Comandante dos Bombeiros Voluntários de Ílhavo, pela Divisão de Gestão Operacional e Fiscalização/Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, o Conselho Local de Educação, a Estrutura de Coordenação do Dispositivo de Prevenção Estrutural Defesa da Floresta/Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, CDOS Aveiro/ANPC e o Comando de Tropas Aerotransportadas Área Militar de São Jacinto/Ministério Defesa Nacional.
- 432 A funcionar desde maio de 2008, o Gabinete Técnico Florestal tem como objetivo principal a elaboração e implementação do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, bem como toda a promoção de políticas e de ações de apoio à Floresta. Proceder ao registo cartográfico anual e acompanhamento de todas as

ações de gestão de combustíveis, bem como a preparação e elaboração dos quadros regulamentares respeitantes ao licenciamento de queimadas e autorização da utilização de fogo de artifício, são outras das responsabilidades deste Gabinete.

- 433 Observando os dados e informações recolhidas e avaliadas no ponto relativo aos impactes e consequências dos eventos climáticos mais significativos ocorridos no concelho nos últimos anos, a resposta imediata aos eventos climáticos extremos registados no concelho de Ílhavo tem-se revelado, de um modo geral, eficaz, o que se deve em grande medida ao nível e à capacidade de articulação interinstitucional alcançado pelas entidades responsáveis pelo planeamento e pela execução da resposta, permitindo que esta seja desenvolvida de forma competente.
- 434 Note-se que, ao nível da preparação e operacionalização da ação neste tipo de ocorrências, o Município de Ílhavo está dotado de instrumentos de planeamento de emergência relativamente recentes, o que contribui para a eficácia da resposta, nomeadamente, o Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil, o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios e o Plano Operacional Municipal.
- 435 Aprovado pela Comissão Nacional de Proteção Civil em 2010, revisto em 2012 e, mais recentemente, em 2017, o Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil (PMEPC Ílhavo) foi elaborado para enfrentar a generalidade das situações de emergência que se admitem poder vir a provocar situações de Proteção Civil no Município de Ílhavo. Neste sentido, o PMEPC Ílhavo foi concebido para organizar a intervenção das entidades e recursos disponíveis com responsabilidade na área da Segurança e Socorro, estabelecendo o dispositivo de funcionamento dos diversos serviços chamados a intervir.
- 436 Por sua vez, o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do Município de Ílhavo, aprovado em 2013 e revisto em 2018 (PMDFCI 2019-2028), é o instrumento que visa concretizar os objetivos definidos no Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios, entre os quais a redução da incidência de incêndios e a melhoria da eficácia e eficiência da gestão dos mesmos.
- 437 Quanto ao Plano Operacional Municipal, é um plano aprovado anualmente pela Comissão Municipal de Defesa da Floresta que se materializa na operacionalização de todos os dispositivos de Defesa da Floresta Contra Incêndios, assumindo-se, também, como uma importante ferramenta no planeamento de combate aos incêndios florestais.
- 438 Para além destes instrumentos, o planeamento da resposta a situações de emergência em Ílhavo encontra-se também suportado pelo Plano de Emergência Externo de Ílhavo e pelo Plano Municipal de Emergência para Estabelecimentos de Ensino.
- 439 Aprovado pela Comissão Nacional de Proteção Civil em 2010, revisto em 2012 e novamente em 2017, o Plano de Emergência Externo, funcionando em estreita articulação com o PMEPC Ílhavo, visa clarificar e criar condições para se estabelecer o diálogo institucional, definindo tarefas e missões a atribuir em caso de emergência a todos os agentes locais que deverão intervir numa situação de acidente industrial grave.
- 440 Por sua vez, os Planos de Emergência dos Estabelecimentos de Ensino do Município encontram-se atualizados de acordo com a nova legislação em vigor. Fundamentalmente, pretende-se com os Planos de Emergência dos Estabelecimentos de Ensino dotar as respetivas Escolas de um nível de segurança eficaz, controlando e minimizando os riscos de ocorrência de situações de emergência, reduzindo os seus efeitos.
- 441 Além destes instrumentos mais diretamente relacionados com a atuação em caso de ocorrência de fenómenos climáticos extremos, existem outros Planos que, em função da sua natureza e incidência territorial, podem constituir parte importante da estratégia de adaptação municipal, com destaque para os Planos Municipais de Ordenamento do Território.
- 442 Ao nível supramunicipal, e considerando a pertinência multisectorial da abordagem às Alterações Climáticas, destaca-se também o Plano de Ordenamento da Orla Costeira Ovar – Marinha Grande, especialmente em matéria relacionada com a vulnerabilidade das áreas costeiras
- 443 Estes documentos, pelas suas características, podem contribuir de forma decisiva para o robustecimento da capacidade adaptativa do concelho e, consequentemente, promover a diminuição da vulnerabilidade regional às Alterações Climáticas.



7 | Impactes e vulnerabilidades climáticas futuras

7 | Impactes e vulnerabilidades climáticas futuras

7.1 | Impactes e vulnerabilidades climáticas futuras

⁴⁴⁴ De acordo com os estudos de cenarização climática apresentados no Capítulo 5, as principais alterações projetadas nas variáveis climáticas para o território concelhio, para meados e final do presente século são, em síntese, as seguintes:

- » Aumento generalizado da temperatura no concelho, mais elevado no Sector Interior e mais baixo na Faixa Costeira;
- » Aumentos da temperatura média, máxima e mínima com magnitude semelhante, na ordem de +1,1°C a +1,9°C no período 2041-2070 e de +2,7° a +3,3°C no período 2071-2100;
- » Aumento da temperatura em todas as estações do ano, maior no Verão e no Outono;
- » Anomalias mais elevadas em cada uma das Unidades Climáticas: temperatura máxima, nas Gafanhas e no Sector Interior; temperatura mínima, na faixa Costeira;
- » Aumento da frequência de dias muito quentes, sobretudo no Sector Interior: +3 a +5 dias (2041-2070); +10 dias (2071-2100, RCP8.5). Podem vir a ocorrer também no Outono: +1 a +2 dias;
- » Aumento da frequência de dias de verão, mais acentuado nas Gafanhas e no Sector Interior: +19 a 31 dias (2041-2070); +58 e +57 dias (2071-2100, RCP8.5);
- » Aumento da frequência de noites tropicais: +7 a +14 dias (2041-2070); +26 e +39 dias (2071-2100, RCP8.5) mais acentuado na Faixa Costeira;
- » Aumento da frequência do número de dias em onda de calor: +2 a +5 dias (2041-2070); +6 a +13 dias (2071-2100, RCP8.5) mais acentuado no Sector Interior;
- » Diminuição do número máximo de dias em onda de frio: -2 a -7 dias (2041-2070), com maior descida no Sector Interior;
- » A geada, pouco frequente, pode deixar de ocorrer no concelho;
- » Diminuição generalizada da precipitação anual: -4,5% a -6,1% (2041-2070); -10,7% a -11,8% (2071-2100, RCP8.5);
- » Alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual, diminuição na Primavera: -12% a -15% (2041-2070); diminuição no Verão: -34 a -36% (2041-2070); diminuição no Outono: -10% a -14% (2041-2070); aumento no Inverno: 7% a 10% (2041-2070);
- » Diminuição do número de dias de precipitação: -10 a -13 dias; -21 a -27 dias (2071-2100, RCP8.5), com maiores reduções no Outono (-4 a -6) e na Primavera (-3 a -4 dias);
- » Aumento da frequência de dias com precipitação muito intensa (³ 20 mm): +1 a +2 dias por ano.

⁴⁴⁵ Por sua vez, a projecção de subida do nível médio das águas do mar para a costa Oeste Portuguesa relativamente ao nível médio atual (1980-1999) - considerada no Programa de Orla Costeira Ovar-Marinha Grande, com base nos cenários de emissão de gases de efeito de estufa elaborados pelo IPCC - varia entre 0,28 m no cenário mais otimista e 0,42 m no cenário mais pessimista para o período 2091-2100. Não obstante, não existem evidências

de que os níveis extremos estejam ou venham a evoluir significativamente na costa Portuguesa: os vários estudos realizados sobre o tema revelam-se inconclusivos na identificação de tendências de longo prazo, quer no sentido do aumento, quer da diminuição da importância e frequência de eventos meteorológicos extremos e marés meteorológicas resultantes

446 As alterações climáticas projetadas poderão agravar, minorar ou manter as atuais vulnerabilidades climáticas do território concelhio. Estas alterações poderão ainda potenciar o aparecimento e desenvolvimento de outras vulnerabilidades e riscos, nas áreas e sectores já afetados atualmente ou em novas áreas e sectores. A evolução e interação entre os fatores climáticos e não-climáticos (sociais, demográficos, ocupação do território, planeamento, entre outros) revestem-se de particular importância uma vez que podem alterar as condições de exposição e sensibilidade a eventos climáticos futuros.

447 Com base na análise da avaliação climática do território, das projeções climáticas, do contexto territorial, da sua sensibilidade aos estímulos climáticos e tendo ainda em consideração os impactos e vulnerabilidades climáticas atuais, é possível projetar quais serão os principais impactos negativos associados às alterações climáticas que poderão advir no futuro para o concelho de Ílhavo, que se sintetizam no Quadro 36. Estes impactos, que têm também em consideração os identificados no processo de elaboração a EMAAC, são apresentados segundo os 9 sectores da ENAAC 2020 e diferenciando entre impactos diretos e indiretos.

Quadro 36. Síntese dos principais impactos negativos futuros para o concelho de Ílhavo associados às alterações climáticas

Sector	Impactes negativos diretos (ameaças)	Impactes negativos indiretos (ameaças)
Agricultura e florestas	» Potenciais perdas de aptidão agrícola em terrenos com maior exposição aos eventos » Erosão dos solos (camada superficial), com consequente redução da matéria orgânica presente no subcoberto e lixiviação com potencial contaminação de águas » Danos e perdas significativas nas culturas temporárias (cereais, pastagens e hortícolas) » Danos e perdas pontuais nas culturas permanentes (pomares, viticultura) » Danos e perdas significativas na atividade agropecuária, pela redução de alimento disponível (milho para silagem e em grão) e consequentes implicações no redimensionamento dos efetivos leiteiros e/ou no reajustamento do regime alimentar » Propensão para maior ocorrência de fogos florestais, com maior intensidade e impactos mais severos no coberto florestal » Redução da massa florestal autóctone, com possibilidade de introdução de espécies lenhosas invasoras » Queda de árvores nas zonas florestais	» Salinização dos solos por via de maiores áreas inundadas e inundáveis por água salgada (salobra), com abandono de muitas culturas » Possibilidade de alterações no mosaico agroflorestal, com redução das manchas florestais de espécies autóctones » Diminuição nos níveis de armazenamento de água para rega » Aumento da contaminação de águas superficiais e subterrâneas » Possibilidade de um maior despovoamento por perdas de fertilidade do solo (em particular no caso das pequenas explorações agrícolas) » Possibilidade de danos e aumento dos custos de reabilitação de instalações agrícolas de apoio » Possibilidade de danos em infraestruturas enterradas e suspensas de abastecimento de água e energia elétrica às explorações » Possibilidade de danos em vias de acesso (caminhos rurais) » Potencial redução dos rendimentos agroflorestais » Empobrecimento dos terrenos agrícolas, resultante do possível aumento do nível freático e com o consequente encharcamento dos terrenos
Biodiversidade e paisagem	» Afetação dos ecossistemas dunares » Alteração das potencialidades vegetais do território » Alteração dos padrões de distribuição da biodiversidade » Alteração do uso do solo » Diminuição da produtividade de culturas agrícolas com maiores necessidades hídricas	» Incremento do número de ocorrências de incêndios florestais » Despovoamento do território no sector serrano do concelho » Alterações no mosaico paisagístico agrícola » Aumento de períodos de carência alimentar para o gado, em exploração extensiva

Sector	Impactes negativos diretos (ameaças)	Impactes negativos indiretos (ameaças)
	» Diminuição da disponibilidade de água em albufeiras » Diminuição da produtividade de povoamentos florestais (eucalipto e pinheiro) » Diminuição da produtividade piscícola » Condicionamento dos processos químicos e biológicos nos meios hídricos, com consequências no comportamento dos ecossistemas e ocorrência de problemas de eutrofização » Aumento do stress hídrico das plantas » Aumento do stress ambiental sobre espécies piscícolas e aquáticas » Alterações fenológicas com efeitos no ciclo de vida das espécies	» Proliferação de espécies exóticas em áreas ardidas » Possíveis perdas de biodiversidade, com o afastamento de determinadas espécies de aves que se alimentam das sobras dos terrenos agrícolas
Economia	» Aumento dos danos em áreas empresariais » Redução da área balnear útil com o agravamento da erosão costeira. » Aumento do consumo energético dos alojamentos hoteleiros e alojamentos locais » Maior ocorrência e intensificação dos danos nos elementos do património histórico-cultural edificado » Aumento do desconforto térmico dos turistas	» Alterações na biodiversidade e na paisagem » Potenciais impactes resultantes das doenças transmitidas por vetores » Maior ocorrência e intensificação dos danos em infraestruturas de transporte que servem as áreas industriais, designadamente rodoviárias » Aumento dos preços nos produtos da pesca » Prejuízo para a indústria ligada à pesca (especialmente artesanal e costeira)
Saúde humana	» Aumento da morbilidade e da mortalidade associada aos picos de calor » Aumento dos níveis de ozono e dos poluentes atmosféricos associados às temperaturas elevadas	» Alteração nos limiares de sobrevivência de agentes patogénicos e de vetores, podendo contribuir para uma expansão geográfica das atuais áreas epidémicas de algumas doenças » Degradação da qualidade da água e da transmissão de doenças transmitidas pela água » Redução da qualidade do ar/aumento de problemas respiratórios » Picos na concentração do O₃, com possíveis consequências na saúde humana; » Restrições ao consumo doméstico de água » Agravamento das doenças crónicas / alergias, expondo os grupos mais vulneráveis (crianças e idosos) » Aumentar de alguns tipos de doenças oncológicas associadas a maior exposição solar
Segurança de pessoas e bens	» Aumento da frequência de incêndios e da área ardida, associados ao aumento da secura dos combustíveis » Maior frequência e intensidade de secas » Aumento da exposição de pessoas a eventos extremos (ondas de calor) » Dificuldades de escoamento quando na conjugação de todos os fatores climáticos e sobretudo em pico de maré » Aumento de cheias rápidas e inundações em meio urbano » Aumento dos danos em equipamentos e infraestruturas » Condicionamento das vias e do tráfego automóvel, sobretudo nas zonas marginais à Ria	» Aumento da erosão hídrica do solo » Perda de produtividade agrícola e florestal » Redução da disponibilidade de água para consumo urbano » Redução do conforto térmico » Alterações no valor dos seguros para possíveis indemnizações » Constrangimentos económicos e sociais associados à possível necessidade de deslocar a população residente na orla costeira

Sector	Impactes negativos diretos (ameaças)	Impactes negativos indiretos (ameaças)
Transportes e comunicações	» Maior necessidade de dotar as infraestruturas de revestimento da camada de desgaste apropriada às condições climáticas (nomeadamente resistente a altas temperaturas) » Aumento dos danos em vias de comunicação	» Maior congestionamento nas vias » Diminuição das condições de segurança
Energia	» Aumento dos picos de consumo de eletricidade » Desequilíbrios entre procura e oferta de eletricidade » Desequilíbrio entre as necessidades e consumo energético » Aumento do consumo energético coincidente com a época turística alta » Aumento dos danos em infraestruturas energéticas	» Redução do conforto térmico das habitações no Verão
Recursos hídricos	» Alterações no escoamento superficial e na recarga dos aquíferos e consequente redução das disponibilidades hídricas » Diminuição da qualidade dos recursos hídricos » Restrições no abastecimento e no consumo de água	» Aumento das necessidades hídricas, não só das populações (residente e presente), mas de todo o sector primário » Diminuição da capacidade de produção de energia hidroelétrica » Impactes na biodiversidade » Degradação da qualidade dos recursos hídricos em áreas ardidas » Restrições à conservação de espaços verdes urbanos » Restrições à utilização de equipamentos coletivos (por exemplo, piscinas)
Zonas costeiras e mar	» Intensificação do processo erosivo das zonas costeiras » Maior exposição dos equipamentos e infraestruturas na linha de Costa » Aumento dos danos causados por eventos de galgamento e inundação oceânica, inclusive nas obras de defesa costeira » Alterações nos recursos haliêuticos » Alterações na biodiversidade e na paisagem costeira » Novas ligações ao mar resultantes da erosão costeira, alterando em consequência a configuração da laguna, com implicações na diversidade e características de todo o Ecossistema Húmido (ZPE) » Destruição de portos de abrigo e embarcações e prejuízos no sector das pescas (menos dias de trabalho)	» Condicionamento do acesso a zonas balneares » Desvalorização dos imóveis localizados em zonas ameaçadas pelo mar » Possível abandono/ desinteresse pela habitação na zona litoral

Fontes: EMAAC Ílhavo (2016), PMAAC Ílhavo (2018)

448 Não obstante a provável ocorrência destes impactes negativos resultantes (ou agravados) das alterações climáticas, é possível também identificar uma série de impactes positivos decorrentes direta e indiretamente das alterações climáticas, que devem ser considerados como oportunidades para o desenvolvimento futuro do concelho. Neste sentido, no Quadro 37 sintetizam-se também os principais impactes positivos futuros para o concelho de Ílhavo associados às alterações climáticas, segundo os sectores da ENAAC 2020.

Quadro 37. Síntese dos principais impactes positivos futuros associados às alterações climáticas

Sectores	Impactes positivos diretos (oportunidades)	Impactes positivos indiretos (oportunidades)
Agricultura e florestas	» Aumento da produtividade de alguns sistemas agrícolas - nomeadamente hortícolas, frutícolas e cereais - decorrente do aumento projetado da temperatura média mínima (redução do n.º de dias de geada)	» Política de planeamento dos espaços agropecuários e florestais afetados por incêndios mais orientada à sustentabilidade ambiental e à promoção e valorização dos recursos endógenos » Introdução da possibilidade de promover as espécies agroflorestais e pecuárias autóctones, mais resilientes, num processo de replantação e regeneração vegetal e animal mais adaptado às novas condições climáticas » Implementação de políticas conducentes a uma maior racionalidade e eficiência no uso da água na produção agropecuária
Biodiversidade e paisagem	-	» Incremento de (novas) culturas, características de regiões mais térmicas
Economia	» Aumento da procura turística nos meses de outono, inverno e primavera, diminuindo a sazonalidade » Extensão da época balnear	» Aumento da eficiência energética do parque hoteleiro e dos equipamentos turísticos em geral
Saúde humana	» Potencial diminuição de doenças associadas ao frio, nomeadamente do aparelho respiratório » Potencial diminuição do excesso de mortalidade durante o inverno	» Novas regras de edificabilidade e urbanização segundo orientações bioclimáticas
Segurança de pessoas e bens	» Redução de combustível florestal e do potencial de propagação de incêndios, devido a alterações na composição e condições da vegetação	» Possibilidade de introdução de espécies adaptadas à secura e mais resilientes a incêndios » Novas regras de edificabilidade e urbanização em áreas mais sensíveis
Transportes e comunicações	» Menor degradação das infraestruturas rodoviárias pela diminuição de amplitudes térmicas e volumes de precipitação	» Diminuição de acidentes e aluimento de terras e, consequentemente, dos danos nas infraestruturas
Energia	» Redução das necessidades de energia para aquecimento » Aumento do potencial de produção de energia solar fotovoltaica	» Menor impacto no conforto térmico no Inverno » Maior investimento em centrais fotovoltaicas e micro geração » Renovação dos equipamentos de climatização/ aumento da eficiência energética » Renovação de edifícios (isolamento, janelas)
Recursos hídricos	-	» Reforço das infraestruturas de abastecimento e tratamento de água
Zonas costeiras e mar	» Alterações nos recursos haliêuticos » Aumento da temperatura das águas balneares	» Novas regras de edificabilidade e urbanização em áreas mais sensíveis » Oportunidade de repensar novas soluções urbanísticas para o litoral

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

7.2 | Avaliação do risco climático

⁴⁴⁹ Com o propósito de avaliar de forma mais sistemática a potencial evolução dos riscos climáticos para o concelho de Ílhavo, assim como de apoiar a priorização dos diferentes riscos climáticos relativamente a potenciais

necessidades de adaptação, foi elaborada uma análise baseada em matrizes de risco. Para além de todo o trabalho de avaliação climática e de vulnerabilidades desenvolvida no âmbito do PMAAC, a presente avaliação do risco climático teve ainda por base os resultados do processo de avaliação interna dos riscos climáticos desenvolvido pelo Município de Ílhavo no âmbito da elaboração da respetiva EMAAC.

450 O nível de risco identificado é baseado, por um lado, na evolução das variáveis climáticas considerando os cenários de alterações projetadas para médio e longo prazo e, por outro lado, na pesquisa e análise realizadas sobre a sensibilidade climática do território e os impactes e vulnerabilidades atuais e futuro. Partindo destes fatores, foi atribuída a classificação da magnitude das consequências dos impactes, sendo os resultados gerais desta análise sumarizados no Quadro 38.

Quadro 38. Matriz de avaliação do risco climático

Riscos Climáticos	Nível do Risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041/2070)	Longo Prazo (2071/2100)	
A. Ondulação forte/subida do nível médio do mar	6	9	9	↑
B. Precipitação excessiva	4	9	9	↑
C. Temperaturas elevadas / ondas de calor	1	4	9	↑
D. Redução da precipitação / secas	1	4	9	↑
E. Temperaturas baixas / vagas de frio	1	1	1	→
F. Vento forte	2	2	2	→

Fonte: EMAAC Ílhavo (2016)

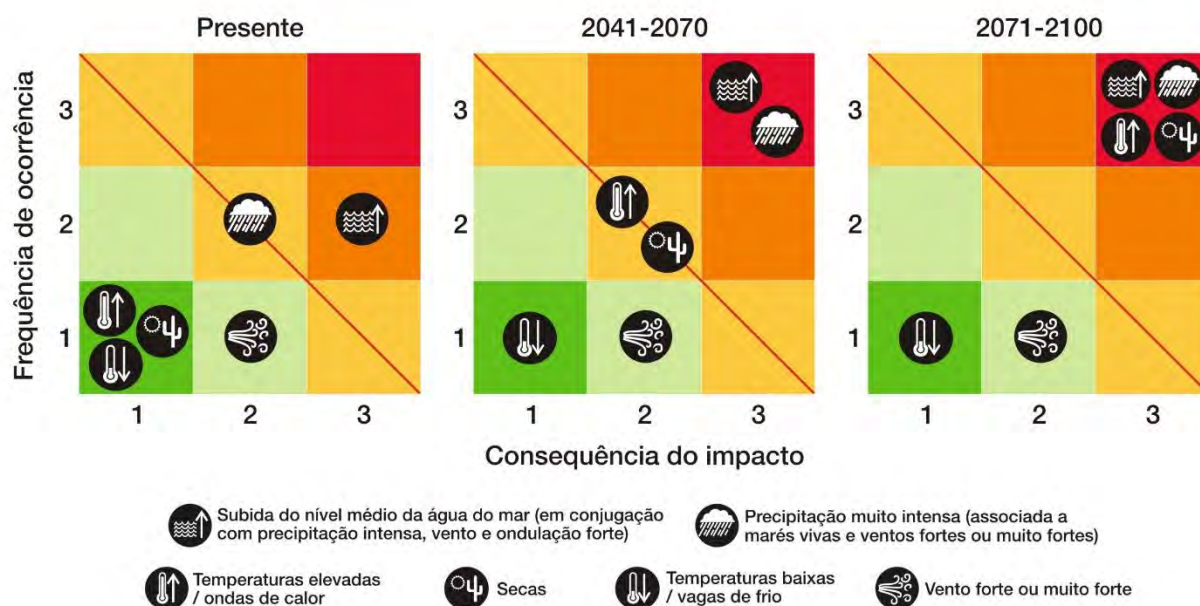
451 Assim, quanto à ocorrência de eventos de ondulação forte, não foram projetadas alterações na sua frequência. Contudo, tendo em consideração os impactes atualmente já observados na faixa costeira do concelho, é muito provável que a magnitude das consequências destes eventos seja potenciada pelo aumento do nível médio das águas do mar, que poderá ser de até + 0,42 m em 2100, afetando áreas muito sensíveis em termos ambientais, económicos e sociais. Considera-se assim que o risco climático associado a eventos de ondulação forte aumentará significativamente a médio e longo prazo.

452 No que respeita aos eventos extremos de precipitação diária – que, no presente, têm impactes com magnitude significativa –, os cenários climáticos projetam um aumento da precipitação durante o Inverno, pelo que se considera que o risco tenderá a aumentar significativamente a médio prazo, considerando também a elevada exposição de pessoas e bens nas zonas marginais da Ria de Aveiro.

453 As alterações mais significativas projetadas para os parâmetros climáticos no concelho de Ílhavo estão relacionadas com o aumento das temperaturas do ar máxima e mínima, com o aumento significativo do número de dias de verão e de noites tropicais e com um aumento do número de dias muito quentes e do número de dias em onda de calor. Atualmente, as consequências dos eventos de temperaturas elevadas/ondas de calor são consideradas reduzidas, sendo atenuadas pela influência marítima e dos ventos associados. Atendendo aos cenários projetados e considerando também a potenciação dos impactes negativos decorrentes da redução da precipitação e maior ocorrência de secas, o nível de risco climático associado a temperaturas elevadas/ondas de calor deverá aumentar ao longo do próximo século, passando a um nível muito alto a longo prazo (período 2071-2100).

- 454 A diminuição da precipitação total e do número de dias de precipitação, associada ao aumento da frequência e intensidade das secas, tornarão estes riscos climáticos – que atualmente têm pouca relevância no concelho de Ílhavo – cada vez mais frequentes e com consequências de maior magnitude, alcançando igualmente um nível muito alto no período 2071-2100.
- 455 Por sua vez, o aumento da temperatura mínima, a diminuição do número máximo de dias em onda de frio e da ocorrência de geadas, contribuirão para manter o risco climático associado às temperaturas baixas em níveis reduzidos ao longo do século.
- 456 Por fim, a tendência do risco climático associado a ventos fortes se manterá inalterada a médio e longo prazo, tendo em consideração que os cenários climáticos não projetam alterações significativas para o território nestes períodos. Assim, sendo o nível de risco atualmente associado a estes eventos climáticos extremos considerado baixo, manter-se-á esta classificação até 2100.
- 457 Da análise efetuada, conclui-se assim que os riscos que apresentam uma probabilidade de aumento mais acentuado e preocupante, logo os mais prioritários, são os relacionados com a ondulação forte/subida do nível médio das águas do mar, o aumento dos eventos extremos de precipitação, o aumento das temperaturas elevadas/ondas de calor e a redução da precipitação/aumento da frequência e severidade das secas. Existem ainda outros que poderão aumentar ao longo do século, ainda que com menor magnitude, nomeadamente os associados ao aumento da temperatura dos oceanos.
- 458 No Quadro 39 é apresentada de forma esquemática a evolução do risco para os principais impactes associados a eventos climáticos no concelho de Ílhavo, com indicação da avaliação feita em termos de prioridade. Assim, são considerados como prioritários todos os impactes que apresentem valores de risco climático (decorrente da multiplicação da frequência de ocorrência pela magnitude do impacte) iguais ou superiores a 6, no presente ou em qualquer um dos períodos futuros considerados.
- 459 A posição definida para a linha que representa a atitude do Município perante o risco tem como pressuposto a assunção da necessidade de atuação perante os riscos de maior magnitude no futuro. A matriz de risco deverá ser revista periodicamente, de modo a introduzir fatores de calibração nas projeções climáticas e reduzir o nível de incerteza associado à cenarização de alguns parâmetros, assim como a refletir a adoção atempada de opções de adaptação, que poderão influenciar a diminuição das consequências dos impactes climáticos.

Quadro 39. Evolução do risco climático para os principais impactes associados a eventos climáticos



Nota: a linha vermelha divide os riscos prioritários dos menos prioritários.

Fonte: EMAAC Ílhavo (2016)



8 | Estratégia de adaptação

8 | Estratégia de adaptação

8.1 | Arquitetura estratégica do PMAAC

⁴⁶⁰ A abordagem estratégica preconizada para a prossecução e operacionalização do PMAAC Ílhavo foi estruturada a partir de um racional lógico e coerente, centrado numa visão adaptativa que focaliza a grande ambição para a adaptação do concelho ao clima atual e futuro.

Figura 73. Arquitetura estratégica do PMAAC Ílhavo



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

⁴⁶¹ A abordagem estratégica é estruturada, a uma escala macro, a partir de um conjunto de princípios fundamentais que devem orientar a política de adaptação climática local, de uma visão adaptativa que prospetiva as ambições de adaptação local ao clima atual e futuro e de um conjunto de objetivos estratégicos que apontam os grandes domínios de intervenção através dos quais a adaptação deve ser prosseguida.

⁴⁶² Por sua vez, a operacionalização desta abordagem estratégica foi estruturada a partir de medidas e ações de adaptação, identificadas de modo a responder de forma transversal às vulnerabilidades climáticas prioritárias para o concelho e, em particular, às vulnerabilidades específicas associadas aos territórios vulneráveis prioritários.

⁴⁶³ A operacionalização das medidas de adaptação será realizada através da execução de um conjunto de ações de adaptação municipais que deverão ser realizadas a curto e médio prazo, consubstanciadas em projetos de natureza material (opções infraestruturais) e imaterial (opções não estruturais).

⁴⁶⁴ Para a classificação das formas de operacionalização das linhas de intervenção foram aplicadas as três categorias de opções de adaptação planeada apresentadas pela Comissão Europeia no 'Livro Branco' (CE, 2009) e na 'Estratégia Europeia para a Adaptação às Alterações Climáticas' (CE, 2013), nomeadamente:

- **Infraestruturas cinzentas:** correspondem a intervenções físicas ou de engenharia com o objetivo de tornar edifícios e outras infraestruturas melhor preparados para lidar com eventos extremos;
- **Infraestruturas verdes:** contribuem para o aumento da resiliência dos ecossistemas e para objetivos como o de reverter a perda de biodiversidade, a degradação de ecossistemas e o restabelecimento dos ciclos da água;
- **Opções não estruturais:** correspondem ao desenho e implementação de políticas, estratégias e processos, podendo ser concretizadas através de:
 - **Integração** – Integração de medidas de adaptação em planos, estratégias, regulamentos e estudos estratégicos procurando que a adaptação seja considerada nas várias políticas e sectores locais;
 - **Governança** – Mecanismos e soluções institucionais que permitam articular vários atores para responderem a vulnerabilidades comuns;
 - **Capacitação e sensibilização** – Ações que visam aumentar a capacidade de resposta dos vários atores e incrementar a consciencialização das comunidades locais para os impactes das alterações climáticas;
 - **Monitorização** – Ações de acompanhamento regular da evolução climática, dos impactes das alterações climáticas e da capacidade adaptativa dos atores, sectores e territórios vulneráveis.

Figura 74. Tipologias de linhas de intervenção para a adaptação climática.



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

8.2 | Visão adaptativa e objetivos de adaptação

⁴⁶⁵ A estratégia de adaptação preconizada pelo PMAAC-I tem como referencial os objetivos definidos pelo Município de Ílhavo para a elaboração deste Plano, mas também o conhecimento produzido sobre as implicações das alterações climáticas no concelho e os desafios que este fenómeno implica para a promoção da competitividade, da sustentabilidade e da coesão do território municipal.

⁴⁶⁶ O modelo de abordagem estratégica adotado tem também subjacente um conjunto de cinco princípios fundamentais:

- **Integração da adaptação no processo de desenvolvimento local** – O PMAAC-I deve associar o processo adaptativo aos grandes princípios de desenvolvimento local contribuindo para um concelho de Ílhavo mais sustentável, coeso e próspero;
- **Clarificação da missão da adaptação e mobilização dos atores** – O PMAAC-I deve definir uma Visão de Adaptação e um quadro de objetivos da política local de adaptação que facilitem a sua implementação e apropriação por todos os atores e pela comunidade em geral;
- **Seletividade Territorial** – O PMAAC-I deve focalizar a adaptação climática em Ílhavo nos territórios mais ameaçados pelas alterações climáticas e onde a concretização do princípio de precaução assume maior relevância;
- **Flexibilidade face à incerteza** – O PMAAC-I deve identificar as várias linhas de atuação que permitem concretizar as medidas de adaptação, permitindo que em cada tempo a comunidade local responda de forma adequada à evolução climática e à situação em termos de vulnerabilidade;
- **Operacionalidade** – O PMAAC-I deve definir um quadro de ações prioritárias e de implementação a curto e médio prazo, permitindo uma rápida passagem da EMAAC de Ílhavo para as diversas políticas locais, para a atuação dos atores e para o território.

⁴⁶⁷ Neste contexto, o Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Ílhavo assume como visão adaptativa:

Preparar o Concelho de Ílhavo para os desafios do clima atual e futuro, criando as condições necessárias para a adaptação do território, das infraestruturas, das atividades socioeconómicas, dos valores ambientais e da população local às potenciais ameaças e às oportunidades resultantes das alterações climáticas

⁴⁶⁸ A operacionalização da Visão deverá ser estruturada em torno de cinco objetivos estratégicos, que respondem aos desafios colocados pelas alterações climáticas projetadas para o território concelhio:

- **Reduzir a exposição aos riscos climáticos** – Reduzir a vulnerabilidade climáticas dos setores estratégicos e dos territórios mais vulneráveis aumentando a capacidade de resposta para lidar com o agravamento dos riscos climáticos.

- **Aumentar a capacidade adaptativa** – Promover o reforço da capacidade adaptativa local, criando condições para que os diversos atores locais lidem com os desafios das alterações climáticas e integrem a adaptação nos seus planos, estratégias e projetos.
- **Promover a cooperação territorial para a adaptação** – Reforçar a governação local integrada (vertical e horizontalmente) aumentando a capacidade de responder de forma coordenada, com eficácia e eficiência, aos desafios das mudanças climáticas.
- **Aumentar a sensibilidade** – Aumentar a consciencialização das comunidades locais para os impactes e oportunidades das alterações climáticas e para o imperativo da adaptação.
- **Promover a monitorização** – Assegurar um acompanhamento regular da evolução climática do concelho, dos impactes das alterações climáticas e da evolução da capacidade adaptativa dos atores, setores e territórios vulneráveis.

8.3 | Medidas e ações de adaptação

⁴⁶⁹ A estratégia de adaptação do PMAAC-I consubstancia-se num conjunto de medidas e ações de adaptação, estruturadas segundo as principais vulnerabilidades climáticas do concelho, atuais e futuras, tendo também subjacentes os 9 setores da ENAAC 2020 – Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas.

⁴⁷⁰ As 9 medidas de adaptação enunciadas no PMAAC-I resultam de um processo co-construído entre a Equipa Técnica, os autarcas e técnicos da Câmara Municipal de Ílhavo e a população do concelho, para o qual concorreram diversas reuniões de trabalho e um workshop com *stakeholders* locais, onde foram dados também contributos para a hierarquização dos riscos climáticos e para a priorização das medidas de adaptação.

⁴⁷¹ Para cada medida de adaptação foram identificadas as ações de adaptação para serem desenvolvidas a curto prazo (até 2030), tendo por base as opções de adaptação enunciadas na EMAAC de Ílhavo. De modo a obter ganhos de operacionalidade relativamente às opções de adaptação da EMAAC, as ações de adaptação do PMAAC-I resultam de um processo de aperfeiçoamento que reflete o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos sobre os cenários climáticos locais, as vulnerabilidades climáticas atuais e futuras de Ílhavo e as suas implicações territoriais e sectoriais, assim como a continuação do processo de participação interna e externa. Neste sentido, procedeu-se no Plano de Ação do PMAAC-I às seguintes alterações relativamente à EMAAC:

- **Opções da EMAAC retiradas no PMAAC, por já terem sido implementadas, por estar em curso a sua execução, ou por terem sido reavaliadas como desadequadas:**
 - Requalificação/recuperação dos núcleos piscatórios nas margens da Ria de Aveiro - Costa Nova; Ílhavo (Malhada, Gafanha de Aquém) (executadas);
 - Elaboração de um Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos (em curso);
 - Introdução do conceito/figura de faixa de salvaguarda nos instrumentos de ordenamento, planeamento e gestão do território costeiro local (em curso);
 - Antecipar, minimizando, possíveis efeitos do surgimento das “ilhas de calor” (não se justifica em função dos estudos climáticos para o concelho);
 - Criação de bacias de retenção (não se justifica, em função dos estudos realizados e dos contributos de atores estratégicos locais e regionais)
- **Opções da EMAAC aglutinadas numa única ação no PMAAC:**
 - “Construção de obra transversal - esporão - na Praia da Barra”, “Prolongamento de obra longitudinal aderente – enrocamento”, “Construção de obra longitudinal não aderente - quebra-mar destacado”, “Implementação do processo de *bypassing* para alimentação do areal da Praia da Barra”,

“implementação de “depósitos de areia de emergência””, aglutinadas no “Estudo de viabilidade de ações infraestruturais de adaptação na faixa costeira de Ílhavo” (mediante a necessidade de aprofundar a avaliação das soluções técnicas a implementar e, também, de articular a sua operacionalização com os estudos técnicos em curso promovidos pela administração central);

- “Estudo sobre a seleção das culturas e espécies que melhor se possam adaptar às Alterações Climáticas” e “Estudo de identificação das espécies florestais que melhor se possam adaptar às projeções climáticas”, aglutinadas no “Estudo de identificação das espécies agrícolas e florestais melhor adaptadas às alterações climáticas em Ílhavo”;
- “Implementação do conceito de “telhados e paredes verdes””, “Implementação de diferentes mecanismos de sombreamento nos edifícios”, “Promover práticas de “Eco-Urbanismo” refletidas no equilíbrio do desenho urbano”, aglutinadas em “Ações de promoção do planeamento urbanístico e da edificação bioclimáticas”.

→ **Opções da EMAAC expandidas em várias ações no PMAAC:**

- “Recuperação das margens da Ria de Aveiro - Costa Nova/Vagueira; Rua da Riamar/Praia da Barra; Cais dos Bacalhoeiros/Gafanha da Nazaré; Rua do Sul (entre a Gafanha de Aquém e a Gafanha da Boavista) - com subida de cotas e enrocamentos”, expandida em: “Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Costa Nova – Vagueira”, “Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua da Riamar - Praia da Barra”, “Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Cais dos Bacalhoeiros - Gafanha da Nazaré”, “Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua do Sul (de Gafanha de Aquém à Gafanha da Boavista)” e “Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Via da Ria (entre a A25 e a rotunda)”.

Quadro 40. Relação entre as medidas de adaptação do PMAAC-I e as principais vulnerabilidades climáticas do concelho

Medidas de adaptação	Vulnerabilidades climáticas			
	Subida do nível médio das águas do mar 	Eventos extremos de precipitação e ventos fortes 	Aumento das temperaturas e agravamento de eventos extremos de calor 	Diminuição da precipitação total e aumento da frequência e severidade das secas 
Medida 1 - Preservar a linha de costa	X			
Medida 2 - Preservar e valorizar as margens lagunares	X	X		
Medida 3 - Reduzir a exposição a riscos climáticos	X	X	X	X
Medida 4 - Promover a conservação e valorização da paisagem, da biodiversidade e do património genético vegetal e animal	X		X	X
Medida 5 - Reforçar o papel da agricultura e floresta na proteção do solo e da água			X	X
Medida 6 - Melhorar a gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos				X
Medida 7 - Aumentar a resiliência dos edifícios e espaços urbanos a temperaturas elevadas		X	X	X
Medida 8 - Aumentar o aproveitamento das águas pluviais e residuais em áreas urbanas				X
Medida 9 - Sensibilizar a população para as vulnerabilidades climáticas atuais e futuras do território	X	X	X	X

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)



9 | Plano de ação

9 | Plano de ação

9.1 | Ações de adaptação

- ⁴⁷² O Plano de Ação do PMAAC-I é composto por um quadro de 26 ações de adaptação, a desenvolver pelo Município e por outras entidades parceiras, a realizar a curto prazo e médio prazo. Estas ações, cuja identificação resultou de um processo amplamente participado pelos principais agentes do desenvolvimento local, que se iniciou no âmbito da EMAAC de Ílhavo e foi prosseguido na elaboração do presente PMAAC, encontram-se alinhadas com as medidas identificadas na Estratégia de Adaptação (Capítulo 8) concorrendo para a implementação da estratégia definida.
- ⁴⁷³ O horizonte temporal de implementação deste Programa atende aos períodos dos ciclos de investimento público nacional e europeu. Prevê-se, por isso, que o curto prazo se prolongue até 2022 e o médio prazo ocorra entre 2023 e 2030. Ou seja, o primeiro período integra-se ainda no quadro do atual ciclo de financiamento comunitário (2014-2020), e o segundo período durante o desenvolvimento do ciclo de investimento europeu pós-2020. O modelo de financiamento para a implementação da adaptação é apresentado no subcapítulo “11.2. Modelo de financiamento do PMAAC”.
- ⁴⁷⁴ Destas 26 ações, foram selecionadas as 10 ações de adaptação consideradas prioritárias, pela sua particular importância para a adaptação das áreas do território municipal mais vulneráveis aos principais riscos climáticos para Ílhavo, nomeadamente a subida do nível médio das águas do mar e os eventos extremos de precipitação e ventos fortes.
- ⁴⁷⁵ Neste sentido, tendo em consideração as principais vulnerabilidades climáticas do concelho, atuais e futuras, as 26 ações de adaptação a desenvolver pelo Município de Ílhavo a curto e médio prazo serão as seguintes:

Quadro 41. Ações de adaptação

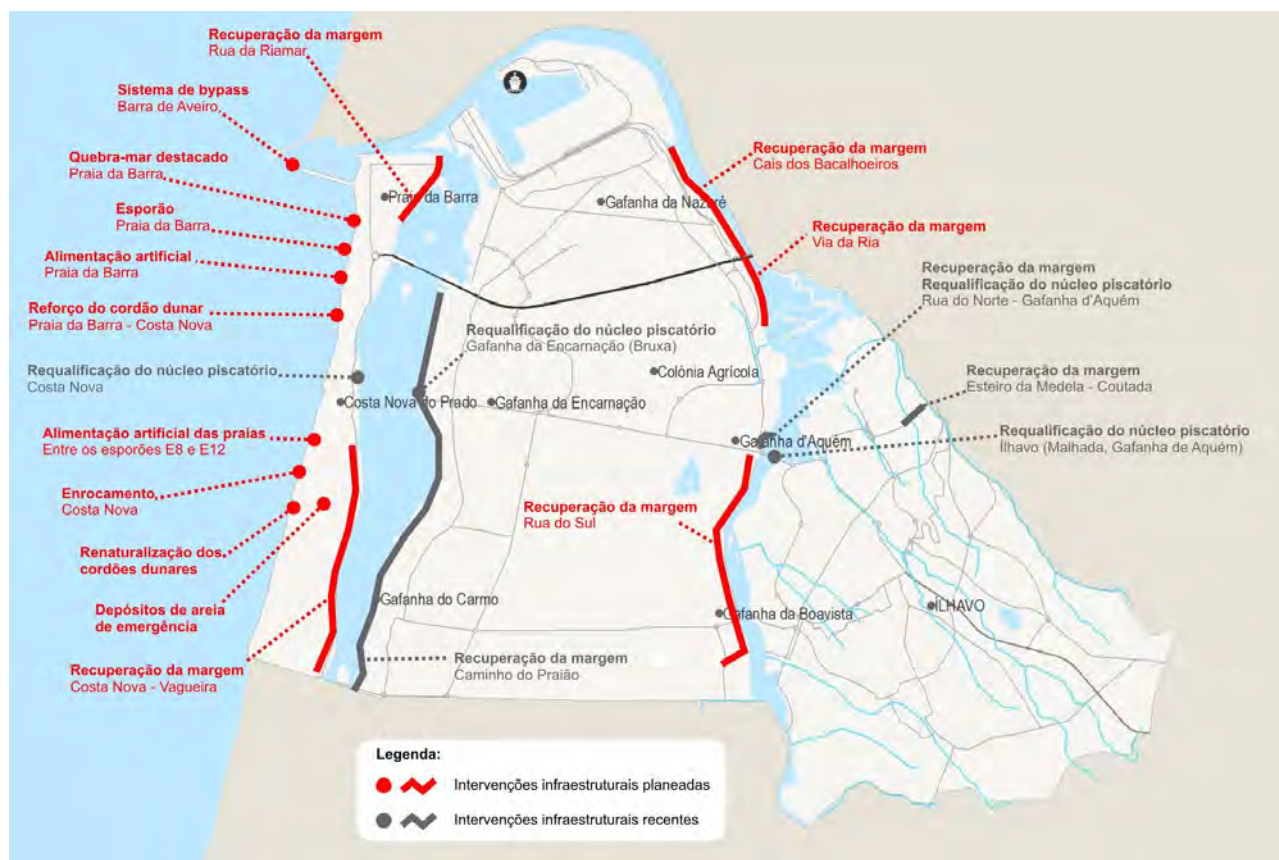
Medidas de adaptação	Nº	Ações de adaptação	Ações prioritárias
Medida 1 - Preservar a linha de costa	1	Reforço do cordão dunar Barra - Costa Nova	★
	2	Alimentação artificial das praias	★
	3	Renaturalização dos cordões dunares com espécies autóctones	★
	4	Estudo de viabilidade de ações infraestruturais de adaptação na faixa costeira de Ílhavo	★
Medida 2 - Preservar e valorizar as margens lagunares	5	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Costa Nova - Vagueira	★
	6	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua da Riamar - Praia da Barra	★
	7	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Cais dos Bacalhoeiros - Gafanha da Nazaré	★
	8	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua do Sul (de Gafanha de Aquém à Gafanha da Boavista)	★
	9	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Via da Ria (entre a A25 e a rotunda)	
	10	Plano de ação de limpeza das margens e canais da Ria de Aveiro	

Medidas de adaptação	Nº	Ações de adaptação	Ações prioritárias
Medida 3 - Reduzir a exposição a riscos climáticos	11	Sistema de monitorização da linha de costa	★
	12	Regime de salvaguarda ao uso e ocupação do solo em zonas de risco climático elevado	★
	13	Sistema de monitorização/acompanhamento municipal de fenómenos climáticos extremos	
	14	Plano de ação para controlo da intrusão salina, com (re)ativação das válvulas de maré	
	15	Programa de dragagens da Ria de Aveiro	
Medida 4 - Promover a conservação e valorização da paisagem, da biodiversidade e do património genético vegetal e animal	16	Programa de monitorização da biodiversidade terrestre e aquática local	
	17	Estudo de identificação das espécies agrícolas e florestais melhor adaptadas às alterações climáticas em Ílhavo	
	18	Plano municipal de intervenção para a erradicação de espécies invasoras	
Medida 5 - Reforçar o papel da agricultura e floresta na proteção do solo e da água	19	Ações de sensibilização e capacitação de produtores agrícolas para eficiência hídrica	
	20	Ações de sensibilização e capacitação de produtores agroflorestais para a conservação do solo	
Medida 6 - Melhorar a gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos	21	Plano de Ação Municipal de Gestão Eficiente da Água	
	22	Estudo de avaliação municipal do uso da água por sector de atividade	
Medida 7 - Aumentar a resiliência dos edifícios e espaços urbanos a temperaturas elevadas	23	Ações de promoção do planeamento urbanístico e da edificação bioclimáticos	
	24	Ações de promoção de modos suaves de mobilidade	
Medida 8 - Aumentar o aproveitamento das águas pluviais e residuais em áreas urbanas	25	Programa de incentivos à eficiência hídrica na edificação e reabilitação urbana	
Medida 9 - Sensibilizar a população para as vulnerabilidades climáticas atuais e futuras do território	26	Programa de sensibilização para a adaptação às alterações climáticas	

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

⁴⁷⁶ O Plano de Ação do PMAAC-I prevê a realização de 14 ações de natureza infraestrutural, enquadradas na Medida 1 – Preservar a linha de costa e na Medida 2 – Preservar as margens lagunares, das quais 4 deverão ser implementadas primordialmente através de infraestruturas “verdes”, e 10 através de infraestruturas “cinzentas”. Na Figura 75 encontra-se representada a localização das ações de adaptação de natureza infraestrutural previstas no PMAAC, assim como de outras intervenções infraestruturais recentes de adaptação das margens lagunares.

Figura 75. Ações de adaptação de natureza infraestrutural previstas no PMAAC-I



Fonte: PMAAC Ilhavo (2018)

477 Em conjugação com outras intervenções infraestruturais realizadas recentemente nas margens lagunares ao abrigo do Programa Polis, e outras intervenções realizadas na orla costeira e nas margens do porto de Aveiro, estas novas ações contribuirão para consolidar um sistema integrado de defesa das margens costeiras e lagunares do concelho de Ilhavo relativamente à subida do nível médio das águas do mar e a eventos extremos de precipitação e vento forte.

478 A concretização deste programa de intervenções implicará necessariamente o estabelecimento de parcerias entre a administração local (Município de Ilhavo, outros municípios da Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro) e central (serviços centrais e regionais), sobretudo pela dimensão dos recursos necessários à sua operacionalização e pela necessidade de articulação com a estratégia nacional de defesa do litoral.

9.2 | Hierarquização e programação temporal das ações

479 A implementação das ações previstas no PMAAC-I tem subjacente uma hierarquia de prioridade, estabelecida em função do nível de vulnerabilidade atual e futura aos principais riscos climáticos a que o território concelhio se encontra exposto, dos benefícios potenciais que a sua concretização possibilitará, bem como dos custos previstos decorrentes dos investimentos necessários à sua realização.

480 Por outro lado, as ações do PMAAC-I deverão ser implementadas de forma faseada, tendo em consideração a capacidade de investimento dos promotores das ações, as programações temporais já estabelecidas noutros instrumentos de planeamento (particularmente no Plano de Ação Litoral XXI) e, sobretudo, o nível de prioridade de

cada ação decorrente das vulnerabilidades atuais e futuras às quais procuram dar resposta e da sua valoração em termos de custos e benefícios.

481 A hierarquização e a programação temporal das ações previstas no PMAAC-I resultaram de um exercício partilhado de análise dos seus custos e benefícios, com contributos da Equipa Técnica, dos serviços técnicos do Município de Ílhavo e de *stakeholders* locais. Neste sentido, no âmbito do *workshop* com atores estratégicos locais, realizado a 6 de novembro de 2018, no Teatro da Vista Alegre, procedeu-se a um exercício de análise de sensibilidade relativamente a uma listagem preliminar de ações de adaptação, com o objetivo de recolher informação sobre os potenciais benefícios das ações preconizadas, sob a perspetiva dos participantes.

482 No decurso desta análise de sensibilidade, os *stakeholders* locais avaliaram os benefícios económicos, sociais e ambientais associados às ações de adaptação, tendo previamente sido apresentados a descrição e os objetivos de cada ação proposta, e posteriormente discutidas as suas potencialidades e limitações. Para além desta análise, resultou ainda do debate a retirada de duas propostas de ações decorrentes da EMAAC (criação de bacias de retenção nas margens do Canal de Mira e do Rio Boco), por terem sido identificadas como soluções desadequadas para a adaptação a inundações estuarinas, e também pela sua potencial redundância com outras ações previstas de recuperação das margens lagunares.

483 Neste sentido, os atores estratégicos locais avaliaram os benefícios económicos, sociais e ambientais das ações segundo sete critérios, nomeadamente:

→ Benefícios económicos diretos:

- Atividades do setor primário (agricultura, pesca, floresta...)
- Atividades turísticas (alojamento, restauração, animação...)
- Atividades industriais
- Receitas do Estado (impostos, licenças...)

→ Benefícios sociais diretos:

- Segurança de pessoas
- Segurança de bens (edifícios e equipamentos)
- Atividades de lazer (afetadas e promovidas)
- Qualificação do território (oportunidade)

→ Benefícios ambientais diretos:

- Fauna e flora
- Paisagem
- Preservação do solo
- Impactes ambientais durante a execução do projeto

484 Posteriormente, a equipa técnica do PMAAC-I avaliou também cada ação segundo três critérios adicionais de custo e de benefício:

→ Custos diretos

- Benefícios económicos diretos:
 - Receitas do Estado (impostos, licenças...)
- Benefícios ambientais diretos:
 - Impactes ambientais durante a execução do projeto

- 485 Como resultado desta avaliação, procedeu-se a uma análise custo benefício das ações preconizadas no PMAAC, que evidencia quais as ações que se perspetivam no cômputo geral como mais vantajosas (ações com os scores mais elevados).
- 486 Da leitura dos resultados da análise custo-benefício realizada, destacam-se claramente as ações de natureza imaterial como as mais vantajosas, atendendo a que se caracterizam por exigirem valores de investimento muito reduzidos em termos relativos, ou mesmo nulos, podendo trazer consideráveis benefícios. Assim, entre as ações consideradas mais vantajosas destacam-se: a implementação de um programa de sensibilização para a adaptação às alterações climáticas; a definição de um quadro de ações de promoção do planeamento urbanístico e da edificação bioclimáticos; a realização de um estudo de avaliação municipal do uso da água por sector de atividade, e; a conceção e operacionalização de um plano de ação municipal de gestão eficiente da água.
- 487 No outro extremo da distribuição encontram-se, fundamentalmente, as grandes ações infraestruturais de defesa costeira, cuja avaliação resultou depreciada em virtude dos elevados montantes de investimento que estas intervenções têm associados, mas também porque na análise de sensibilidade os *stakeholders* desvalorizaram os seus potenciais benefícios, sobretudo na dimensão ambiental.
- 488 No Quadro 42 apresenta-se uma síntese da análise custo benefício das ações de adaptação previstas no PMAAC-I. Posteriormente, no Quadro 43 são apresentados o nível de prioridade e a programação temporal das ações de adaptação previstas no Plano.

Quadro 42. Síntese da análise custo-benefício das ações de adaptação

Medida	Nº	Ações de adaptação	Custos diretos (scores)	Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo
				Económicos	Sociais	Ambientais	Global	
1	1	Reforço do cordão dunar Barra - Costa Nova	4	4,7	6,4	3,1	14,2	3,6
	2	Alimentação artificial das praias	4	4,9	6,6	2,7	14,3	3,6
	3	Renaturalização dos cordões dunares com espécies autóctones	3	5,1	7,5	3,9	16,4	5,5
	4	Estudo de viabilidade de ações infraestruturais de adaptação na faixa costeira de Ílhavo	5	1,2	0,0	0,2	1,4	0,3
2	5	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Costa Nova - Vagueira	3	5,8	6,2	2,6	14,6	4,9
	6	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua da Riamar - Praia da Barra	4	5,9	7,0	2,6	15,5	3,9
	7	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Cais dos Bacalhoiros - Gafanha da Nazaré	4	6,4	6,7	2,4	15,5	3,9
	8	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua do Sul (de Gafanha de Aquém à Gafanha da Boavista)	3	6,3	6,5	2,5	15,3	5,1
	9	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Via da Ria (entre a A25 e a rotunda)	3	6,4	6,9	2,5	15,8	5,3
	10	Plano de ação de limpeza das margens e canais da Ria de Aveiro	2	6,0	6,5	2,9	15,4	7,7
3	11	Sistema de monitorização da linha de costa	1	6,5	7,0	2,9	16,4	16,4
	12	Regime de salvaguarda ao uso e ocupação do solo em zonas de risco climático elevado	1	5,5	6,8	3,5	15,8	15,8
	13	Sistema de monitorização/acompanhamento municipal de fenómenos climáticos extremos	1	6,1	6,7	3,4	16,1	16,1

Medida	Nº	Ações de adaptação	Custos diretos (scores)	Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo
				Económicos	Sociais	Ambientais	Global	
	14	Plano de ação para controlo da intrusão salina, com (re)ativação das válvulas de maré	2	5,7	5,7	3,0	14,4	7,2
	12	Programa de dragagens da Ria de Aveiro	4	5,5	6,0	2,4	13,8	3,5
4	16	Programa de monitorização da biodiversidade terrestre e aquática local	1	6,0	6,1	3,8	15,9	15,9
	17	Estudo de identificação das espécies agrícolas e florestais melhor adaptadas às alterações climáticas em Ílhavo	1	6,0	6,3	4,0	16,3	16,3
	18	Plano municipal de intervenção para a erradicação de espécies invasoras	1	5,8	5,6	3,4	14,8	14,8
5	19	Ações de sensibilização e capacitação de produtores agrícolas para eficiência hídrica	1	6,2	5,8	4,0	16,0	16,0
	20	Ações de sensibilização e capacitação de produtores agroflorestais para a conservação do solo	1	6,1	6,3	4,0	16,4	16,4
6	21	Plano de Ação Municipal de Gestão Eficiente da Água	1	7,6	7,1	4,0	18,8	18,8
	22	Estudo de avaliação municipal do uso da água por sector de atividade	1	7,4	7,3	3,8	18,5	18,5
7	23	Ações de promoção do planeamento urbanístico e da edificação bioclimáticos	2	6,3	6,9	3,7	16,9	8,4
	24	Ações de promoção de modos suaves de mobilidade	3	6,4	6,8	3,4	16,7	5,6
8	25	Programa de incentivos à eficiência hídrica na edificação e reabilitação urbana	2	6,5	7,0	3,3	16,8	8,4
9	26	Programa de sensibilização para a adaptação às alterações climáticas	1	6,7	7,2	3,6	17,5	17,5

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Quadro 43. Nível de prioridade e programação temporal das ações de adaptação

Medida	Nº	Ações de adaptação	Investimento	Nível de prioridade	Programação temporal dos investimentos					
					2019-2020	2021-2022	2023-2024	2025-2026	2027-2028	2029-2030
1	1	Reforço do cordão dunar Barra - Costa Nova	2.673.700€	1	X					
	2	Alimentação artificial de praias	39.300.000 €	1	X	X	X	X	X	X
	3	Renaturalização dos cordões dunares com espécies autóctones	150.000 €	1	X					
	4	Estudo de viabilidade de ações infraestruturais de adaptação na faixa costeira de Ílhavo	a definir	1	X	X	X	X	X	X
2	5	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Costa Nova - Vagueira	a definir	1			X			
	6	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua da Riamar - Praia da Barra	a definir	1			X			
	7	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Cais dos Bacalhoeiros - Gafanha da Nazaré	a definir	1	X					
	8	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua do Sul (de Gafanha de Aquém à Gafanha da Boavista)	a definir	1	X					
	9	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Via da Ria (entre a A25 e a rotunda)	a definir	4				X		
	10	Plano de ação de limpeza das margens e canais da Ria de Aveiro	a definir	2		X				
3	11	Sistema de monitorização da linha de costa	a definir	1	X					
	12	Regime de salvaguarda ao uso e ocupação do solo em zonas de risco climático elevado	-	1	X					
	13	Sistema de monitorização/acompanhamento municipal de fenómenos climáticos extremos	20.000 €	3	X	X	X	X	X	X

Medida	Nº	Ações de adaptação	Investimento	Nível de prioridade	Programação temporal dos investimentos					
					2019-2020	2021-2022	2023-2024	2025-2026	2027-2028	2029-2030
	14	Plano de ação para controlo da intrusão salina, com (re)ativação das válvulas de maré	a definir	4				X		
	15	Programa de dragagens da Ria de Aveiro	24.500.000 €	2	X					
4	16	Programa de monitorização da biodiversidade terrestre e aquática local	120.000 €	4	X	X	X	X	X	X
	17	Estudo de identificação das espécies agrícolas e florestais melhor adaptadas às alterações climáticas em Ílhavo	50.000 €	5		X				
	18	Plano municipal de intervenção para a erradicação de espécies invasoras	100.000 €	3	X	X				
5	19	Ações de sensibilização e capacitação de produtores agrícolas para eficiência hídrica	15.000 €	5	X		X		X	
	20	Ações de sensibilização e capacitação de produtores agroflorestais para a conservação do solo	15.000 €	5		X		X		X
6	21	Plano de Ação Municipal de Gestão Eficiente da Água	-	2	X					
	22	Estudo de avaliação municipal do uso da água por sector de atividade	30.000 €	5		X				
7	23	Ações de promoção do planeamento urbanístico e da edificação bioclimáticos	1.000.000 €	3	X	X	X	X	X	X
	24	Ações de promoção de modos suaves de mobilidade	a definir	4		X				
8	25	Programa de incentivos à eficiência hídrica na edificação e reabilitação urbana	1.000.000 €	3			X			
9	26	Programa de sensibilização para a adaptação às alterações climáticas	120.000 €	2	X	X	X	X	X	X

9.3 | Fichas de ações

Ação 1	Reforço do cordão dunar Barra - Costa Nova									
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos									
Medida	Medida 1 - Preservar a linha de costa									
Riscos climáticos										
Tipologia de intervenção	Infraestruturas verdes									
Descrição	A proteção do litoral através da manutenção e reposição das condições naturais do ecossistema costeiro com ações de recuperação e renaturalização do sistema dunar, tem como principal objetivo restabelecer o cordão dunar em alguns troços do litoral da região que têm sido particularmente erodidos. A opção pelo reforço do cordão dunar, prevista no âmbito do Programa para a Orla Costeira de Ovar – Marinha Grande, tem como principal objetivo a preservação das defesas naturais existentes, mantendo volumes de sedimentos disponíveis para serem transportados pela ação marítima em eventos extremos, assegurando a sua estabilidade biofísica e minimizando situações de risco (risco de erosão e/ou cheias/galgamentos oceânicos) para pessoas e bens. Esta opção prioritária tem como principais objetivos proteger a costa da erosão costeira, equilibrar o défice sedimentar e preservar os sistemas naturais de defesa costeira (praias e dunas), tendo em vista a manutenção de território (areal) e mantendo o valor recreativo e ambiental das praias. Esta ação oferece uma resposta ao défice sedimentar que se observa e, simultaneamente, proporcionar uma resposta aos impactes decorrentes da conjugação de vários eventos climáticos extremos (subida do nível médio da água do mar, precipitação intensa, vento forte e ondulação forte). O reforço do cordão dunar deve ser realizado sempre que se verificarem fragilidades no sistema dunar, devendo ser alvo de frequente monitorização e acompanhamento.									
Incidência territorial	TVP1 - Praia da Barra; TVP2 - Praia da Costa Nova; TVP7 - Dunas e praias costeiras									
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo									
Promotor	Agência Portuguesa do Ambiente									
Parceiros	Câmara Municipal de Ílhavo; Comunidade Intermunicipal da Ria de Aveiro; Pólis da Ria de Aveiro									
Estimativa de investimento	2.693.700 € (investimento previsto no Plano de Ação Litoral XXI para a “Proteção e Recuperação do Sistema Dunar entre a Ílhavo e Mira”)									
Financiamento	PO SEUR, Orçamento de Estado									
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo		
	4			Económicos	Sociais	Ambientais	Global			
				4,7	6,4	3,1	14,2	3,6		
Prioridade	X	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Nível 4		Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022	2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030
	x									

Ação 2	Alimentação artificial das praias		
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos		
Medida	Medida 1 - Preservar a linha de costa		
Riscos climáticos			
Tipologia de intervenção	Infraestruturas verdes		
Descrição	O agravamento da erosão a sotamar dos esporões, a redução/desaparecimento da praia adjacente às estruturas longilitorais de defesa, bem como a perda de valores ambientais e cénicos, evidenciam a grande vulnerabilidade da costa litoral do município de Ílhavo. A alimentação artificial de praias é uma técnica de proteção/defesa costeira e de regeneração de praias considerada ambientalmente aceitável. É utilizada em situações de emergência, como solução local e de curto prazo (i.e. mitigação de erosão induzida por temporais), ou como estratégia de gestão à escala regional e de longo prazo (i.e. mitigação de tendência erosiva instalada e vulnerabilidade à subida do nível médio do mar). Esta ação prioritária tem como principal objetivo a proteção, do ponto vista ambiental e estratégico, das parcelas costeiras do território concelhio, permitindo preservar o estado natural das praias, potenciando as suas capacidades recreativas e balneares, assentando numa estratégia concertada de mitigação da erosão costeira e de recuperação/valorização de áreas de praia consideradas estratégicas por razões ambientais, sociais e económicas. A alimentação artificial de praias tem em consideração o balanço sedimentar alargado, no tempo e no espaço, e procura alcançar uma gestão integrada dos sedimentos litorais, desde as suas fontes até aos sumidouros, dando uma resposta ao défice sedimentar que se observa e, simultaneamente, proporcionando uma resposta aos impactos decorrentes da conjugação de vários eventos climáticos extremos - subida do nível médio da água do mar; precipitação intensa; vento forte e ondulação forte. As alimentações de praia entre esporões são concebidas para terem um comportamento dinâmico e flexível, compatível com a sazonalidade inerente ao sistema natural, mimetizando a sua forma e evolução, através da reposição localizada do balanço sedimentar. Esta ação tem como principal objetivo proteger a erosão costeira que se verifica junto à Barra de Aveiro e a sotamar dos esporões E8 e E12, preservando os sistemas naturais de defesa costeira e minimizando os efeitos inerentes às alterações climáticas, melhorando as condições de estabilidade da linha de costa e protegendo as obras de engenharia costeira pesada.		
Incidência territorial	TVP1 - Praia da Barra; TVP2 - Praia da Costa Nova; TVP7 - Dunas e praias costeiras		
Freguesias	Gafanha da Nazaré		
Promotor	Agência Portuguesa do Ambiente		
Parceiros	Câmara Municipal de Ílhavo; Comunidade Intermunicipal da Ria de Aveiro; Pólis da Ria de Aveiro		
Estimativa de investimento	39.300.000 € (investimento previsto no Plano de Ação Litoral XXI)		
Financiamento	PO SEUR, Orçamento de Estado		
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)	Benefícios diretos (scores)	

	4			Económicos		Sociais		Ambientais		Global		Rácio benefício/ custo	
				4,9		6,6		2,7		14,3		3,6	
Prioridade	X	Nível 1		Nível 2			Nível 3			Nível 4			Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030		
	X		X		X		X		X		X		

Ação 3	Renaturalização dos cordões dunares com espécies autóctones											
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos											
Medida	Medida 1 - Preservar a linha de costa											
Riscos climáticos												
Tipologia de intervenção	Infraestruturas verdes											
Descrição	As ações de reordenamento e requalificação das frentes lagunares, envolvendo a requalificação de margens e aumento do coberto vegetal, terão efeitos positivos ao nível da preservação da paisagem e da conservação das espécies florísticas autóctones, com a valorização das comunidades florísticas ripícolas face à situação de referência. Estas ações contribuem para um dos objetivos de conservação da ZPE da Ria de Aveiro, o da conciliação das atividades humanas com os objetivos de conservação da natureza, através da criação de espaços de usufruto público, que possibilitem a vivência da Ria de uma forma sustentável. Nas áreas onde for feita a plantação de espécies autóctones para fixação das areias, proteger a vegetação dunar recém-plantada pelo menos durante os primeiros anos, através de sebes de proteção ou regeneradores dunares. A escolha da vegetação deverá privilegiar espécies autóctones herbáceas, subarbustivas, arbustivas e/ou florestais, no sentido de criar a continuidade e heterogeneidade associada aos corredores ecológicos Restauração ecológica e consolidação do cordão dunar, com espécies autóctones do litoral (ex.: cardo marítimo (<i>Eryngium maritimum</i>); estorno (<i>Ammophila arenaria</i>); outras). Permite a proteção costeira - sendo mesmo uma primeira barreira à subida da água do mar - através da consolidação dos ecossistemas e da regeneração das dunas.											
Incidência territorial	TVP7 - Dunas e praias costeiras											
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo											
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo											
Parceiros	Agência Portuguesa do Ambiente											
Estimativa de investimento	150.000 €											
Financiamento	PO SEUR, LIFE 2020, Orçamento Municipal											
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)							Rácio benefício/custo	
	3			Económicos	Sociais		Ambientais		Global			
				5,1	7,5		3,9		16,4			
Prioridade	X	Nível 1		Nível 2			Nível 3			Nível 4		Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030	
	X											

Ação 4	Estudo de viabilidade de ações infraestruturais de adaptação na faixa costeira de Ílhavo
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos
Medida	Medida 1 - Preservar a linha de costa
Riscos climáticos	
Tipologia de intervenção	Infraestruturas cinzentas, infraestruturas verdes
Descrição	A faixa costeira do concelho de Ílhavo constitui um dos troços do litoral português mais vulneráveis à erosão costeira, potencialmente agravada pelas alterações climáticas. Como identificado em diversos estudos, instrumentos de gestão territorial e de programação de intervenções (em particular no POC Ovar-Marinha Grande e no Plano de Ação Litoral XXI), a preservação da linha de costa e a defesa dos valores ambientais, económicos e sociais presentes neste território impõem a necessidade de implementar um programa de ações de adaptação de natureza infraestrutural, que deverão constituir respostas mais duradouras às ameaças identificadas, mas também que requerem investimentos avultados que devem ser preparados com ponderação. Afigura-se por isso essencial desencadear um conjunto de estudos técnicos que se traduzam na identificação das soluções mais adequadas para criar atempadamente as condições necessárias para operacionalizar as intervenções programadas para este território, designadamente as seguintes: Construção de obra transversal - esporão - na Praia da Barra - O principal objetivo desta ação consiste na fixação da posição da linha de costa através da retenção e acumulação de areias da deriva litoral. A relativa estabilidade que o esporão possibilita, limita o processo erosivo, concedendo-lhe um importante papel no sistema de defesa costeira, vital na proteção à ação do mar. No caso deste esporão localizado na Praia da Barra, a hidrodinâmica e a dinâmica sedimentar muito particular que se regista a sul da embocadura da Ria de Aveiro conjuga os efeitos das marés da ria e os efeitos de difração das ondas originado pelos quebra-mares portuários, gerando comportamentos que devem ser alvo de estudo específico. A construção ou prolongamento de um esporão na Praia da Barra, deve articular-se necessariamente com a reabilitação e reperfilamento do campo de esporões da Barra e Costa Nova, contribuindo para fixar a posição da linha de costa e permitir a reconstrução de praias erodidas por interseção do transporte longitudinal de sedimentos, com acumulação de areias a barlamar. Prolongamento de obra longitudinal aderente DA9 – enrocamento - As obras longitudinais aderentes são estruturas artificiais de defesa costeira construídas ao longo da face de um cordão dunar ou do talude inclinado de uma praia. São constituídas por enrocamento, blocos de betão ou geossintéticos e têm como principal objetivo a proteção da linha de costa da erosão. Este tipo de obras de defesa costeira concorre para a redução e dissipação da energia de ondulação, através do impacte direto das ondas na face dos blocos e nos seus espaços vazios. São normalmente utilizadas em situações de emergência em zonas costeiras de grande vulnerabilidade à ação marítima onde os riscos de ocorrência de danos nas edificações e infraestruturas localizadas nas proximidades da praia são elevados. As obras longitudinais aderentes são muitas vezes conjugadas com outros tipos de ações de defesa costeira, como esporões ou alimentação artificial de areias. Noutros casos são também utilizadas para delimitar arruamentos e/ou aterros marginais, assumindo completamente uma função de retenção de solos. A ação a implementar consiste assim na concretização de soluções de estabilização do pé de talude do cordão dunar, com recurso a enrocamento e/ou outros materiais mais adequados, na continuidade da defesa aderente existente.

	Construção de quebra-mar destacado na Praia da Barra - A construção de um quebra-mar destacado na Praia da Barra, tem como objetivo recuperar da perda de território que se tem vindo a verificar na zona da Praia da Barra e a perda de sedimentos que se continua a verificar após as ações de alimentação artificial do areal. Esta ação permite uma resposta ao défice sedimentar que se observa e, simultaneamente, proporcionar uma resposta aos impactes decorrentes da conjugação de vários eventos climáticos extremos - subida do nível médio da água do mar; precipitação intensa; vento forte e ondulação forte. A medida preconizada apresenta-se como uma solução mais duradoura de estabilização da praia, uma vez que atenua parcialmente e permanentemente a capacidade energética da agitação que atinge a linha de costa (intervenção para a instalação de uma área piloto, com a colocação de geotubos). Sistema de bypass da barra de Aveiro - A ação consiste na Implementação de um processo de bypassing para alimentação artificial do areal da Praia da Barra, como forma de repor o equilíbrio natural da linha de costa provocado pela conjugação de diferentes eventos climáticos extremos, com retirada de areias a barlar da estrutura portuária, aspiradas e colocadas a sotamar da estrutura. Esta intervenção poderá oferecer uma resposta ao défice sedimentar que se observa e, simultaneamente, proporcionar uma resposta aos impactes decorrentes da conjugação de vários eventos climáticos extremos (subida do nível médio da água do mar; precipitação intensa; vento forte e ondulação forte). Implementação de depósitos de areia de emergência - Esta ação tem um cariz de prevenção mais acentuado. A criação destas zonas e a criação de condições de para o armazenamento de areias tem a dupla função de defesa costeira e de emergência em situações de eventos extremos. Estes depósitos de emergência, localizados na retaguarda das dunas, permitem a recarga artificial das areias numa situação de emergência extrema ou mesmo o reforço do cordão dunar, oferecendo assim uma função de proteção costeira. Esta ação tem como objetivo equilibrar a perda de território na zona litoral, consequência da conjugação de vários eventos climáticos extremos (subida do nível médio da água do mar; precipitação intensa; vento forte e ondulação forte). Para a sua implementação, importa determinar, entre outras variáveis de projeto, a sua localização, os volumes de material a armazenar e as soluções técnicas a utilizar.									
Incidência territorial	TVP1 - Praia da Barra; TVP2 - Praia da Costa Nova; TVP7 - Dunas e praias costeiras									
Freguesias	Gafanha da Nazaré									
Promotor	Agência Portuguesa do Ambiente									
Parceiros	Câmara Municipal de Ílhavo									
Estimativa de investimento	A definir									
Financiamento	PO SEUR, Orçamento de Estado									
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo		
	5			Económicos	Sociais	Ambientais	Global			
				1,2	0,0	0,2	1,4	0,3		
Prioridade	X	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Nível 4		Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028	
	X		X		X		X		X	

Ação 5	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Costa Nova - Vagueira									
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos									
Medida	Medida 2 - Preservar e valorizar as margens lagunares									
Riscos climáticos										
Tipologia de intervenção	Infraestruturas cinzentas									
Descrição	O objetivo primordial desta ação consiste na requalificação da margem ribeirinha da Ria de Aveiro, no troço marginal do Canal de Mira entre a Costa Nova e o limite Sul do concelho (Vagueira), por forma a evitar o galgamento descontrolado e os rombos característicos em épocas de marés vivas conjugadas com outros eventos climáticos extremos. Este troço foi objeto de uma intervenção recente de requalificação no âmbito do projeto de Reordenamento e Qualificação da Frente Lagunar entre a Costa Nova e a Vagueira. Não obstante, a modelação de cheias estuarinas em cenário de alteração climática desenvolvida no âmbito do PMAAC-I evidencia o risco de galgamento da margem, com o consequente corte da Estrada Municipal 595 – Avenida José Estevão, via paralela à margem e única ligação rodoviária entre os aglomerados litorais de Costa Nova do Prado e Vagueira. De modo a aumentar a resiliência atual e futura deste território a eventos extremos com a natureza dos anteriormente descritos, a intervenção preconizada consiste na subida da cota e repavimentação da EM595, num troço com aproximadamente 3 quilómetros, assegurando assim a funcionalidade da via em situações de cheia e criando uma barreira física que impeça os galgamentos da margem. Desta forma, pretende-se encontrar uma resposta mais integrada e eficiente face aos episódios de precipitação constante, associada a ventos fortes e subida das marés, e que conduzem a galgamentos frequentes em diversos pontos da margem da Ria.									
Incidência territorial	TVP2 - Praia da Costa Nova; TVP6 - Sistema Lagunar - Ria de Aveiro									
Freguesias	Gafanha da Encarnação									
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo									
Parceiros	Câmara Municipal de Vagos; Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro; Polis Litoral Ria de Aveiro									
Estimativa de investimento	(a definir)									
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Orçamento de Estado, Orçamento Municipal									
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo		
	3			Económicos	Sociais	Ambientais	Global			
				5,8	6,2	2,6	14,6	4,9		
Prioridade		Nível 1		Nível 2	X	Nível 3		Nível 4		Nível 5
	2019-2020	2021-2022	2023-2024	2025-2026	2027-2028	2029-2030				

Programação temporal			X								
Ação 6	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua da Riamar - Praia da Barra										
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos										
Medida	Medida 2 - Preservar e valorizar as margens lagunares										
Riscos climáticos											
Tipologia de intervenção	Infraestruturas cinzentas										
Descrição	Esta ação tem como objetivo principal a requalificação da margem ribeirinha da Ria de Aveiro, no troço marginal da Praia da Barra correspondente à Rua da Riamar por forma a evitar o galgamento descontrolado e os rombos característicos em épocas de marés vivas conjugadas com outros eventos climáticos extremos. A intervenção preconizada consiste fundamentalmente no enrocamento do troço da margem lagunar adjacente ao aglomerado que ainda não foi intervencionada e, como tal, onde se concentra a maior vulnerabilidade à ocorrência de galgamento e inundações estuarinas. A obra de enrocamento da margem lagunar, com uma extensão de aproximadamente 1.000 metros, será complementada com uma intervenção de repavimentação e qualificação urbana da área adjacente à Rua da Riamar, que contribuirá também para mitigar os eventuais impactes negativos expectáveis durante a fase de obra. Desta forma, pretende-se encontrar uma resposta mais integrada e eficiente face aos episódios de precipitação constante, associada a ventos fortes e subida das marés, e que conduzem a galgamentos frequentes em diversos pontos da margem da Ria.										
Incidência territorial	TVP1 - Praia da Barra; TVP6 - Sistema Lagunar - Ria de Aveiro										
Freguesias	Gafanha da Nazaré										
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo										
Parceiros	Agência Portuguesa do Ambiente; Administração do Porto de Aveiro										
Estimativa de investimento	(a definir)										
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Orçamento de Estado, Orçamento Municipal										
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)		Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo				
	4		Económicos	Sociais	Ambientais	Global					
			5,9	7,0	2,6	15,5		3,9			
Prioridade		Nível 1		Nível 2	X	Nível 3		Nível 4		Nível 5	
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030
					X						

Ação 7	Recuperação da margem da Ria de Aveiro (Cais dos Bacalhoeiros - Gafanha da Nazaré)									
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos									
Medida	Medida 2 - Preservar e valorizar as margens lagunares									
Riscos climáticos										
Tipologia de intervenção	Infraestruturas cinzentas									
Descrição	Esta ação tem como objetivo principal a requalificação da margem ribeirinha da Ria de Aveiro, no troço marginal da Gafanha da Nazaré correspondente ao Cais dos Bacalhoeiros, por forma a evitar o galgamento descontrolado e os rombos característicos em épocas de marés vivas conjugadas com outros eventos climáticos extremos. O troço a intervencionar, com uma extensão de aproximadamente 2.500 metros, abrange uma área de frente lagunar da cidade da Gafanha da Nazaré, onde se localiza o maior porto nacional de pesca longínqua e o principal núcleo de transformação de bacalhau, bem como outras unidades de transformação de pescado e do setor do frio. Esta área, com uma importância fulcral para a economia local e regional, é já atualmente afetada de forma recorrente por inundações estuarinas, sendo que estas situações tenderão a agravar-se em termos de frequência e magnitude como consequência das alterações climáticas, particularmente do aumento da frequência de eventos extremos de precipitação e dos seus efeitos no nível médio das águas do mar. A intervenção a realizar consiste na recuperação da margem com a subida de cota e requalificação do cais atualmente existente, de forma a garantir a funcionalidade ininterrupta do porto de pesca longínqua e criar uma barreira física que proteja das inundações esta infraestrutura e as unidades empresariais aí localizadas. Esta obra complementar os enrocamentos já realizados na mesma margem a Norte do Cais dos Bacalhoeiros, na área do porto de Aveiro, assim como a ação igualmente prevista no PMAAC-I de recuperação da margem a Sul deste cais, no troço Via da Ria (entre a A25 e a rotunda). Desta forma, pretende-se criar um sistema integrado de defesa das margens lagunares da Gafanha da Nazaré									
Incidência territorial	TVP5 - Porto de Pesca Longínqua; TVP6 - Sistema Lagunar - Ria de Aveiro									
Freguesias	Gafanha da Nazaré									
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo									
Parceiros	Agência Portuguesa do Ambiente; Administração do Porto de Aveiro									
Estimativa de investimento	(a definir)									
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Orçamento de Estado, Orçamento Municipal									
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo		
	4			Económicos	Sociais	Ambientais	Global			
				6,4	6,7	2,4	15,5	3,9		
Prioridade	X	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Nível 4		Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022	2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030
	X									

Ação 8	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua do Sul (de Gafanha de Aquém à Gafanha da Boavista)									
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos									
Medida	Medida 2 - Preservar e valorizar as margens lagunares									
Riscos climáticos										
Tipologia de intervenção	Infraestruturas cinzentas									
Descrição	O principal objetivo desta intervenção é a requalificação da margem esquerda do Rio Boco entre a Gafanha d'Aquém e a Gafanha da Boavista, ao longo da Rua do Sul. Pretende-se desta forma evitar o galgamento descontrolado e os rombos característicos em épocas de marés vivas conjugadas com outros eventos climáticos extremos, que atualmente já se verificam e que se prevê que sejam cada vez mais frequentes e de maior magnitude em cenário de alterações climáticas. A baixa elevação do terreno, o padrão de ocupação urbana linear ao longo da estrada e muito próximo do plano de água, assim como o histórico recente e cada vez mais frequente de situações de inundação da margem, são fatores que conferem um caráter prioritário à intervenção neste troço. Nesse sentido, a intervenção preconizada consiste na subida da cota e repavimentação da estrada correspondente à Rua do Sul, num troço com aproximadamente 3 quilómetros, assegurando assim a funcionalidade da via em situações de cheia e criando uma barreira física que impeça os galgamentos da margem. Pretende-se assim aumentar a resiliência atual e futura deste território a eventos extremos com a natureza dos anteriormente descritos.									
Incidência territorial	TVP4 - Gafanhas d'Aquém e da Boavista; TVP6 - Sistema Lagunar - Ria de Aveiro									
Freguesias	São Salvador									
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo									
Parceiros	Agência Portuguesa do Ambiente; Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas									
Estimativa de investimento	(a definir)									
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Orçamento de Estado, Orçamento Municipal									
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo		
	3			Económicos	Sociais	Ambientais	Global			
				6,3	6,5	2,5	15,3	5,1		
Prioridade	X	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Nível 4		Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022	2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030
	X									

Ação 9	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Via da Ria (entre a A25 e a rotunda)											
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos											
Medida	Medida 2 - Preservar e valorizar as margens lagunares											
Riscos climáticos												
Tipologia de intervenção	Infraestruturas cinzentas											
Descrição	A presente ação tem como objetivo proteger e requalificar a margem ribeirinha da Ria de Aveiro entre a Gafanha da Nazaré e a Gafanha de Aquém, ao longo do troço compreendido entre o Cais dos Bacalhoiros e a ponte da A25, a Norte, e a rotunda da Via da Ria, a Sul (variante à Rua D. Manuel Trindade Salgueiro). Desta forma procura-se evitar o galgamento descontrolado e os rombos característicos em épocas de marés vivas conjugadas com outros eventos climáticos extremos. A operação a realizar nesta área compreende a requalificação da margem, intervindo sobre os vários acessos e cais ilegais que se encontram neste troço e criando um sistema de estruturas de barreira seminaturais que elevem a cota da margem e retardem os processos de inundação. Pretende-se assim, por um lado, defender a infraestrutura viária de inundações estuarinas e assegurar a sua funcionalidade ininterrupta e, por outro lado, requalificar ambiental e paisagisticamente esta área, regulando também os seus usos.											
Incidência territorial	TVP4 - Gafanhas d'Aquém e da Boavista; TVP6 - Sistema Lagunar - Ria de Aveiro											
Freguesias	Gafanha da Nazaré											
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo											
Parceiros	Agência Portuguesa do Ambiente ; Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas											
Estimativa de investimento	(a definir)											
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Orçamento de Estado, Orçamento Municipal											
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)						Rácio benefício/custo		
	3			Económicos	Sociais	Ambientais	Global					
				6,4	6,9	2,5	15,8					
Prioridade		Nível 1		Nível 2		Nível 3	X	Nível 4		Nível 5		
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030	
							X					

Ação 10	Plano de ação de limpeza das margens e canais da Ria de Aveiro										
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos										
Medida	Medida 2 - Preservar e valorizar as margens lagunares										
Riscos climáticos											
Tipologia de intervenção	Infraestruturas verdes										
Descrição	Esta ação tem como principal objetivo a implementação de um Plano de Ação de limpeza das margens e canais da Ria de Aveiro (na área geográfica do Município de Ílhavo) por forma a melhorar o escoamento e a qualidade da água superficial que flui para a bacia recetora - Rio Boco e Canal de Mira. Pretende-se assim, recuperar e estabilizar as margens e os canais, com vista à sua proteção e valorização, tendo em conta uma eventual utilização turística e recreativa, permitindo uma articulação harmoniosa entre Ria e o sistema envolvente.										
Incidência territorial	TVP1 - Praia da Barra; TVP2 - Praia da Costa Nova; TVP3 - Gafanhas da Encarnação e do Carmo; TVP4 - Gafanhas d'Aquém e da Boavista; TVP5 - Porto de Pesca Longinqua; TVP6 - Sistema Lagunar - Ria de Aveiro										
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador										
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo										
Parceiros	Agência Portuguesa do Ambiente; Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas										
Estimativa de investimento	(a definir)										
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Orçamento de Estado, Orçamento Municipal										
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)							Rácio benefício/custo
	2			Económicos	Sociais	Ambientais	Global				
				6,0	6,5	2,9	15,4		7,7		
Prioridade		Nível 1	X	Nível 2		Nível 3		Nível 4		Nível 5	
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030
			X								

Ação 11	Sistema de monitorização da linha de costa					
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 4 - Aumentar a sensibilidade Objetivo Estratégico 5 - Promover a monitorização					
Medida	Medida 3 - Reduzir a exposição a riscos climáticos					
Riscos climáticos						
Tipologia de intervenção	Monitorização					
Descrição	Em consonância com o estabelecido na Estratégia Setorial de Adaptação aos Impactes das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos, pretende-se com esta ação contribuir para a implementação, em articulação com entidades da Administração Central e do sistema científico e tecnológico, de um sistema de alerta e prevenção de sobre-elevação meteorológica semelhante ao que já hoje funciona sob tutela do Serviço Nacional de Proteção Civil para tempestades marítimas, através da acoplagem das previsões meteorológicas do estado de mar com a informação determinista sobre níveis de maré. Complementarmente, este sistema deverá recolher e sistematizar informação de monitorização da linha de costa, com recolha de dados topográficos, tendo como referência os padrões de recolha, processamento e análise adotados pela APA no âmbito do Programa COSMO, de modo a melhorar a compreensão dos impactos das alterações climáticas sobre a faixa costeira, a reavaliação das estratégias de adaptação e de ordenamento e planeamento deste território a médio e longo prazo. Esta ação tem como primordial objetivo melhorar/potenciar toda a Gestão do Risco, com a implementação de um sistema integrado de alerta e prevenção de episódios climáticos extremos, e com uma aposta forte numa melhor articulação da informação com as diferentes entidades, contribuindo para a compilação de um histórico de dados de variáveis locais específicas (altura máxima de onda e respetivo períodos máximo e médio de tempo, outras) e para dar uma resposta mais atempada e integrada a este tipo de fenómenos climáticos extremos (tentar prever medidas/respostas).					
Incidência territorial	TVP1 - Praia da Barra; TVP2 - Praia da Costa Nova TVP3 - Gafanhas da Encarnação e do Carmo; TVP4 - Gafanhas d'Aquém e da Boavista; TVP5 - Porto de Pesca Longínqua; TVP6 - Sistema Lagunar - Ria de Aveiro; TVP7 - Dunas e praias costeiras					
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador					
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo					
Parceiros	Agência Portuguesa do Ambiente; Instituto Português do Mar e da Atmosfera; Autoridade Nacional de Proteção Civil; Universidade de Aveiro; Administração do Porto de Aveiro; Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa; Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro					
Estimativa de investimento	(a definir)					
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Life 2020, H2020, Cooperação Territorial Europeia, Fundo Ambiental, EEA Grants, Orçamento Municipal					
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)	Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo
	1	Económicos	Sociais	Ambientais	Global	
			6,5	7,0	2,9	16,4

Prioridade	X	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Nível 4		Nível 5	
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030
	X										

Ação 12	Regime de salvaguarda ao uso e ocupação do solo em zonas de risco climático elevado
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos
Medida	Medida 3 - Reduzir a exposição a riscos climáticos
Riscos climáticos	
Tipologia de intervenção	Integração
Descrição	Os instrumentos de gestão territorial, em particular os Programas Especiais e os Planos Municipais de Ordenamento do Território, definem um conjunto de condicionantes e regimes de salvaguarda à ocupação e uso do solo relacionadas com riscos climáticos, nomeadamente cheias e inundações, incêndios florestais, erosão do solo, erosão costeira e inundações e galgamentos oceânicos. Com a transposição para o Plano Diretor Municipal de Ílhavo do regime de salvaguarda definido no âmbito do Programa de Orla Costeira Ovar-Marinha Grande, foram estabelecidas faixas de salvaguarda a erosão costeira e a inundações e galgamentos oceânicos que consideram, não apenas o risco atual associado a estes fenómenos, mas também o risco futuro, assumindo os efeitos da subida do nível médio das águas do mar com base em cenários de alterações climáticas para o final do presente século. Embora, por esta via, se tenha contribuído decisivamente para travar o aumento da exposição a estes riscos climáticos em toda a orla costeira do concelho, no restante território municipal as condicionantes associadas a este tipo de riscos continuam a não ter em consideração cenários de alterações climáticas. Desta forma, os PMOT continuam a permitir determinados tipos de ocupação e uso do solo (nomeadamente urbanização) em zonas para as quais estudos recentes projetam um aumento significativo do risco climático nos próximos 80 anos, associado primordialmente à subida do nível médio das águas do mar, mas também ao aumento da frequência e magnitude de eventos extremos de precipitação, resultando em cheias e inundações. No concelho de Ílhavo esta situação é especialmente evidente na definição das zonas ameaçadas pelas cheias, incidindo o problema fundamentalmente sobre as margens lagunares do Canal de Mira e do Rio Boco, tendo o PDM em vigor definido regulamentação e Unidades Operativas de Planeamento e Gestão que potenciam atualmente o aumento da exposição a estes riscos. Assim, tendo presente, por um lado, a necessidade de salvaguardar a segurança de pessoas e bens e travar o aumento da exposição aos riscos de cheias e, por outro, a oportunidade de integrar esta ação na próxima alteração ou revisão do Plano Diretor Municipal, pretende-se rever a programação das UOPG e definir um regime de salvaguarda associado à Reserva Ecológica Nacional, que estabeleça um conjunto de restrições à construção de edificações nestas zonas, promovendo soluções de adaptação como sejam a subida das cotas dos edifícios e a proibição de novas caves. Desta forma, modificando e melhorando o planeamento e a gestão territorial de forma a incluir os riscos climáticos atuais e futuros, procura-se conter a exposição ao risco e diminuir a vulnerabilidade climática, evitando futuras perdas de território e danos nas infraestruturas e nos edifícios.
Incidência territorial	TVP1 - Praia da Barra; TVP2 - Praia da Costa Nova; TVP3 - Gafanhas da Encarnação e do Carmo; TVP4 - Gafanhas d'Aquém e da Boavista
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo
Parceiros	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

Estimativa de investimento	-										
Financiamento	-										
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)						Rácio benefício/custo	
	1			Económicos		Sociais		Ambientais		Global	
				5,5		6,8		3,5		15,8	
Prioridade	X	Nível 1		Nível 2			Nível 3			Nível 4	
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030
	X										

Ação 13	Sistema de monitorização/acompanhamento municipal aos fenómenos climáticos extremos
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 4 - Aumentar a sensibilidade Objetivo Estratégico 5 - Promover a monitorização
Medida	Medida 3 - Reduzir a exposição a riscos climáticos
Riscos climáticos	
Tipologia de intervenção	Monitorização
Descrição	Os estudos climáticos desenvolvidos no âmbito do PMAAC-I evidenciaram a importância do conhecimento sobre o clima atual e futuro para diversas áreas de atuação municipal, desde o planeamento urbanístico à proteção civil, à promoção da saúde humana, à programação de eventos, ao ambiente e espaços verdes. Não obstante, resultou também evidente destes estudos a escassez de informação fidedigna existente sobre o clima à escala local. Efetivamente, a elaboração de estudos climáticos requer, por norma, longas séries de observações consecutivas, de modo a poderem obter-se resultados robustos que traduzam as condições de longo prazo. Contudo, não existem atualmente no concelho de Ílhavo estações meteorológicas ou redes de monitorização climática com um funcionamento longo e regular, que permitam a constituição de séries homogêneas. De modo a colmatar esta lacuna, afigura-se de primordial importância para a implementação da adaptação local às alterações climáticas, desenvolver ações e sistemas de monitorização regular da evolução dos principais parâmetros climáticos (temperatura, humidade, pluviosidade, vento) e dos impactos das alterações climáticas (particularmente no nível médio das águas costeiras e lagunares e no recuo da linha de costa em resultado da erosão costeira). Justifica-se assim o desenho e implementação de uma rede de sensores com recolha remota de dados climáticos, que assegure uma cobertura equilibrada do concelho de Ílhavo, acompanhada de um programa de monitorização e reporte, a desenvolver em parceria entre o Município e entidades do sistema científico e tecnológico nacional. Os reportes de monitorização poderão, por sua vez, ser divulgados publicamente de forma regular, possibilitando assim também a adoção de abordagens de adaptação climáticas individualizada por parte de outros agentes públicos e privados e da população em geral.”
Incidência territorial	Todo o concelho
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo
Parceiros	Autoridade Nacional de Proteção Civil; Agência Portuguesa do Ambiente; Administração do Porto de Aveiro; Autoridade Marítima Nacional – Capitania do Porto de Aveiro; Bombeiros Voluntários de Ílhavo; Centro Distrital de Operações de Socorro de Aveiro; EDP – Energias de Portugal; Guarda Nacional Republicana; Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas; Instituto Nacional de Emergência Médica; Infraestruturas de Portugal; Instituto Português do Mar e da Atmosfera; Polícia de Segurança Pública; Universidade de Aveiro; IGOT – Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa
Estimativa de investimento	20.000 €
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Life 2020, H2020, Cooperação Territorial Europeia, Fundo Ambiental, EEA Grants, Orçamento Municipal

Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)						Rácio benefício/custo	
	1			Económicos	Sociais	Ambientais	Global				
				6,1	6,7	3,4	16,1		16,1		
Prioridade		Nível 1		Nível 2	X	Nível 3		Nível 4		Nível 5	
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030
	X										

Ação 14	Plano de ação para controlo da intrusão salina, com (re)ativação das válvulas de maré									
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos									
Medida	Medida 3 - Reduzir a exposição a riscos climáticos									
Riscos climáticos										
Tipologia de intervenção	Integração									
Descrição	Os efeitos do avanço da cunha salina como resultado do aumento do nível médio das águas do mar e a consequente intrusão salina nos aquíferos refletem-se diretamente nas áreas de interface entre água doce e água salgada, traduzindo-se no rebaixamento dos níveis piezométricos dos recursos hídricos subterrâneos. Estes fenómeno poderá afetar o aquífero arenítico do cretácico médio a inferior, a principal fonte de abastecimento de água subterrânea do concelho, responsável por cerca de 60% da origem de água de abastecimento, constituindo também uma ameaça para a viabilidade das atividades agrícolas localizadas nas margens lagunares das Gafanhas. De modo a evitar a intrusão salina nos aquíferos, proteger as origens de água, salvaguardar o património natural e agrícola dos campos existentes contíguos às margens da Ria e diminuir os riscos de cheias e inundações, pretende-se implementar um plano de ação para controlo da intrusão salina, que contribua em primeiro lugar para aumentar o nível de conhecimento existente sobre estes riscos e para a monitorização contínua da evolução deste fenómeno, com recolha de informação primária relevante, em articulação com entidades da Administração Central e do sistema científico e tecnológico. Este plano deverá também prever ações materiais de prevenção da intrusão salina, que concorram para impedir o retorno de água salgada aos terrenos agrícolas na frente terra, nomeadamente através da reabilitação de infraestruturas hidráulicas existentes (válvulas de maré), assegurando, deste modo, a atividade agrícola nos terrenos marginais.									
Incidência territorial	TVP3 - Gafanhas da Encarnação e do Carmo; TVP4 - Gafanhas d'Aquém e da Boavista; TVP6 - Sistema Lagunar - Ria de Aveiro									
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador									
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo									
Parceiros	Agência Portuguesa do Ambiente; Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas; Direção-Regional de Agricultura e Pescas do Centro; Universidade de Aveiro; Laboratório Nacional de Engenharia Civil.									
Estimativa de investimento	(a definir)									
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, PDR 2020									
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo		
	2			Económicos	Sociais	Ambientais	Global			
				5,7	5,7	3,0	14,4	7,2		
Prioridade		Nível 1		Nível 2		Nível 3	X	Nível 4		Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028	
							X			

Ação 15	Programa de dragagens na Ria de Aveiro									
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos									
Medida	Medida 3 - Reduzir a exposição a riscos climáticos									
Riscos climáticos										
Tipologia de intervenção	Infraestruturas verdes									
Descrição	As dragagens a serem realizadas junto ao canal de navegação de acesso à Barra possibilitarão a navegação de navios de maior calado, sendo provável registar-se um aumento na circulação deste tipo de embarcações. Com as dragagens será espectável a disponibilidade de areia para alimentação artificial de dunas e da linha de costa litoral, minimizando os problemas de erosão no cordão dunar. Atendendo aos impactes potenciais que a reconfiguração do leito da Ria terá na hidrodinâmica lagunar, com consequências nos caudais e nos volumes de sedimentos transportados para a foz do Vouga, mas também na configuração das áreas em risco de cheia, importa que esta intervenção seja precedida de estudos que acautelem os seus eventuais impactes negativos no ambiente. Dada a natureza desta ação, considera-se ainda que as espécies bentónicas adquirem uma importância acrescida, pelo facto de serem, potencialmente, as mais diretamente afetadas pelas operações de dragagem. Nomeadamente as espécies de moluscos bivalves adquirem grande importância pelo facto de serem também economicamente exploradas e de valor acrescentado para Ílhavo.									
Incidência territorial	TVP5 - Porto de Pesca Longínqua; TVP6 - Sistema Lagunar - Ria de Aveiro									
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador									
Promotor	Administração do Porto de Aveiro; Agência Portuguesa do Ambiente									
Parceiros	Câmara Municipal de Ílhavo; Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas									
Estimativa de investimento	24.500.000 € (investimento previsto no Plano de Ação Litoral XXI para a “Transposição de sedimentos para otimização do equilíbrio hidrodinâmico – Canais de Ovar, Murtosa, Mira e Ílhavo”									
Financiamento	PO SEUR, Orçamento de Estado									
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo		
	4			Económicos	Sociais	Ambientais	Global			
				5,5	6,0	2,4	13,8	3,5		
Prioridade	Nível 1	X	Nível 2		Nível 3		Nível 4		Nível 5	
Programação temporal	2019-2020	2021-2022	2023-2024	2025-2026	2027-2028	2029-2030				
	X									

Ação 16	Programa de monitorização da biodiversidade terrestre e aquática local									
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 5 - Promover a monitorização									
Medida	Medida 4 - Promover a conservação e valorização da paisagem, da biodiversidade e do património genético vegetal e animal									
Riscos climáticos										
Tipologia de intervenção	Monitorização									
Descrição	O vasto e rico património natural do concelho de Ílhavo, muito associado à presença da Ria de Aveiro e demais sistemas associados, onde se encontram estruturas hidrogeológicas e biológicas sensíveis, confere a este território um singular e inquestionável valor que urge manter e preservar. É assim imperativo promover a biodiversidade associada a estas zonas e habitats de modo a compreender os impactos atuais e antecipar impactos futuros das alterações climáticas. Neste sentido, esta ação visa o estabelecimento de um programa de monitorização da biodiversidade terrestre e aquática local. Na tentativa de compreender os impactos das alterações climáticas na distribuição das espécies vegetais e animais, é importante definir um programa de monitorização de longo-termo que permita observar tendências ou padrões e que permita gerar uma base de dados suficientemente robusta para potencial uso em estudos de modelação de impactos de alterações climáticas na biodiversidade. Torna-se ainda fundamental compreender a respostas das espécies face aos eventos climáticos extremos e a situações de risco imprevisíveis (fogos, inundações, seca, ondas de calor), permitindo, deste modo, compreender qual a sua capacidade adaptativa e antecipar potenciais perdas de biodiversidade.									
Incidência territorial	TVP6 - Sistema Lagunar - Ria de Aveiro; TVP7 - Dunas e praias costeiras; TVP8 - Mata Nacional das Dunas da Gafanha									
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador									
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo									
Parceiros	Agência Portuguesa do Ambiente ; Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas; Universidade de Aveiro; Associações Ambientalistas									
Estimativa de investimento	120.000 €									
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Life 2020, H2020, Cooperação Territorial Europeia, Fundo Ambiental, EEA Grants, Orçamento Municipal									
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo		
	1			Económicos	Sociais	Ambientais	Global			
				6,0	6,1	3,8	15,9	15,9		
Prioridade		Nível 1		Nível 2		Nível 3	X	Nível 4		Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028	
			X							

Ação 17	Estudo de identificação das espécies agrícolas e florestais melhor adaptáveis às alterações climáticas									
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 2 - Aumentar a capacidade adaptativa									
Medida	Medida 4 - Promover a conservação e valorização da paisagem, da biodiversidade e do património genético vegetal e animal									
Riscos climáticos										
Tipologia de intervenção	Capacitação/ Sensibilização									
Descrição	Considerando o potencial impacto das alterações climáticas nos sectores agrícola e florestal, nomeadamente em consequência da perda de aptidão dos solos (e.g. aumento de erosão e perda de fertilidade dos solos, aumento de salinização, alterações na disponibilidade da água) e dos efeitos nas culturas face a eventos extremos (ondas de calor, seca, inundações, fogos) e à maior incidência de pragas e doenças, torna-se urgente aumentar a capacidade adaptativa das espécies vegetais. Neste sentido, a presente ação pretende promover estudos que visem identificar as culturas e as espécies melhor adaptadas às alterações climáticas e, deste modo, fomentar a produtividade e a sustentabilidade dos sectores agrícola e florestal. Efetivamente, considerando que existem espécies mais tolerantes e resilientes a condições extremas, assim como a pragas e doenças, torna-se fundamental potenciar o conhecimento nesta área. Na tentativa de antecipar potenciais cenários de perda de produtividade é ainda importante compreender as respostas das espécies comumente usadas a nível florestal e agrícola face aos impactos diretos e indiretos das alterações climáticas. Igualmente, será fundamental desenvolver e implementar medidas conducentes a uma maior adaptabilidade das espécies agrícolas e florestais.									
Incidência territorial	Todo o concelho									
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador									
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo									
Parceiros	Universidade de Aveiro; Direção-Regional de Agricultura e Pescas do Centro									
Estimativa de investimento	50.000 €									
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Life 2020, H2020, Cooperação Territorial Europeia, Fundo Ambiental, EEA Grants, Orçamento Municipal									
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo		
	1			Económicos	Sociais	Ambientais	Global			
				6,0	6,3	4,0	16,3	16,3		
Prioridade		Nível 1		Nível 2		Nível 3		Nível 4	X	Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028	
			X							

Ação 18	Plano municipal de intervenção para a erradicação de espécies invasoras		
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 2 - Aumentar a capacidade adaptativa		
Medida	Medida 4 - Promover a conservação e valorização da paisagem, da biodiversidade e do património genético vegetal e animal		
Riscos climáticos			
Tipologia de intervenção	Capacitação/ Sensibilização		
Descrição	O vasto e rico património natural do concelho de Ílhavo, muito associado à presença da Ria de Aveiro e demais sistemas associados, onde se encontram estruturas hidrogeológicas e biológicas sensíveis, confere a este território um singular e inquestionável valor que urge manter e preservar. De facto, a extensão das zonas húmidas costeiras e a complexidade do sistema lagunar – Ria de Aveiro – resultam na presença de ecossistemas importantes que contribuíram para a integração de parte do concelho de Ílhavo em Zona de Proteção Especial (ZPE Ria de Aveiro; PTZPE0004) ao abrigo da Diretiva Aves e Sítio de Interesse Comunitário (Sítio Ria de Aveiro; PTCON0061), fazendo parte da Rede Natura 2000. As praias e dunas litorais no concelho constituem igualmente territórios biofísicos de elevada importância e áreas importantes para a conservação da natureza, estando também incluídas na Rede Natura 2000. Acresce ainda a Mata Nacional das Dunas da Gafanha como áreas com distintos habitats prioritários. Neste contexto, considerando que as alterações climáticas (e.g. o aumento de temperatura média anual), poderão favorecer a expansão de espécies invasoras, colocando em risco o património natural do concelho, torna-se imperativo desenvolver um plano municipal de intervenção para erradicação de espécies invasoras. De facto, têm sido registadas várias espécies exóticas invasoras na Ria de Aveiro, mais concretamente a presença das macrófitas <i>Eichhornia crassipes</i>, <i>Myriophyllum aquaticum</i> e <i>Spartina versicolor</i>, dos bivalves <i>Ruditapes philippinarum</i>, <i>Mya arenaria</i> e <i>Corbicula fluminea</i>, e do poliqueta <i>Arenicola</i> spp. Já ao nível das dunas destaca-se a presença da invasora chorão-da-praia (<i>Carpobrotus edulis</i>). Ao nível da flora não indígena com carácter invasor, destacam-se a acácia-de-espigas (<i>Acacia longifolia</i>), a austrália (<i>Acacia melanoxylon</i>), a mimosa (<i>Acacia dealbata</i>), a acácia-virilda (<i>Acacia retinodes</i>), a erva-das-pampas (<i>Cortaderia selloana</i>), a cana (<i>Arundo donax</i>), e o chorão (<i>Carpobrotus edulis</i>), entre outras. Esta ação visa assim o estabelecimento de um plano municipal de intervenção para erradicação de espécies invasoras, o qual passa pela inventariação e monitorização da distribuição das principais espécies invasoras nos vários ecossistemas, seguido da implementação de eventuais medidas de controlo e/ou erradicação.		
Incidência territorial	Todo o concelho		
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador		
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo		
Parceiros	Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas; Direção-Regional de Agricultura e Pescas do Centro		
Estimativa de investimento	100.000 €		
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, PDR 2020, Orçamento Municipal		
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)	Benefícios diretos (scores)	

	1			Económicos	Sociais		Ambientais		Global		Rácio benefício/ custo	
				5,8	5,6		3,4		14,8		14,8	
Prioridade		Nível 1		Nível 2	X	Nível 3			Nível 4			Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030	
	X											

Ação 19	Ações de sensibilização e capacitação de produtores agrícolas para a eficiência hídrica						
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 2 - Aumentar a capacidade adaptativa						
Medida	Medida 5 - Reforçar o papel da agricultura e floresta na proteção do solo e da água						
Riscos climáticos							
Tipologia de intervenção	Capacitação/ Sensibilização						
Descrição	Os elevados níveis etários dos produtores agrícolas do município, bem como a generalizada ausência de formação na maioria destes indivíduos, podem contribuir para uma menor capacidade adaptativa num contexto de alterações climáticas, condicionando ainda mais o exercício desta atividade no município de Ílhavo. Por outro lado, considerando que a água é um recurso vital que deve ser preservado em termos de quantidade e qualidade, o seu uso de forma eficiente e responsável deve ser fomentado. Neste sentido, a presente ação tem como objetivo desenvolver ações de sensibilização e capacitação de produtores agrícolas para a eficiência hídrica, garantido a preservação do recurso água aliada a menores custos ao nível da produção agrícola, e consequente aumento de competitividade. Para além da sensibilização dos produtores agrícolas, será assim importante definir um conjunto de medidas e procedimentos que permitam ajustar e adaptar as práticas agrícolas (e.g. mobilização dos solos, irrigação eficiente, seleção de culturas), face às alterações climáticas, nomeadamente às projeções de aumento das temperaturas, secas e ondas de calor. Deste modo, é pretendido que esta ação promova a adoção de boas práticas conducentes à proteção e sustentabilidade do recurso água.						
Incidência territorial	Todo o concelho						
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador						
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo						
Parceiros	Direção-Regional de Agricultura e Pescas do Centro						
Estimativa de investimento	15.000 €						
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Life 2020, Cooperação Territorial Europeia, Fundo Ambiental, EEA Grants, Orçamento Municipal						
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)		Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo
	1		Económicos	Sociais	Ambientais	Global	
	6,2		5,8	4,0	16,0	16,0	
Prioridade	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	X	Nível 5	
Programação temporal	2019-2020	2021-2022	2023-2024	2025-2026	2027-2028	2029-2030	
		X					

Ação 20	Ações de sensibilização e capacitação de produtores agroflorestais para a conservação do solo										
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 4 - Aumentar a sensibilidade										
Medida	Medida 5 - Reforçar o papel da agricultura e floresta na proteção do solo e da água										
Riscos climáticos											
Tipologia de intervenção	Capacitação/ Sensibilização										
Descrição	A generalizada ausência de formação na maioria dos produtores agrícolas e florestais pode contribuir para uma menor capacidade adaptativa num contexto de alterações climáticas, condicionando ainda mais o sector agrícola e florestal no município de Ílhavo. Sabendo que o solo desempenha variadas funções e assegura vários serviços, nomeadamente a produtividade agrícola e florestal, é fundamental garantir a sua conservação e sustentabilidade, particularmente em contexto de alterações climáticas. Neste sentido, a presente ação tem como objetivo desenvolver ações de sensibilização e capacitação dos produtores agroflorestais para a conservação e proteção do solo, garantido assim a sua produtividade e longo-termo. Paralelamente à sensibilização juntos dos produtores, esta ação passará também pela sua capacitação através da definição de um conjunto de medidas e procedimentos que permitam ajustar e adaptar as práticas agrícolas e florestais (e.g. mobilização dos solos, irrigação eficiente, seleção de culturas) face às alterações climáticas, promovendo assim a conservação do solo										
Incidência territorial	Todo o concelho										
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador										
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo										
Parceiros	Direção-Regional de Agricultura e Pescas do Centro										
Estimativa de investimento	15.000 €										
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Life 2020, Cooperação Territorial Europeia, Fundo Ambiental, EEA Grants, Orçamento Municipal										
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)						Rácio benefício/custo	
	1			Económicos	Sociais		Ambientais	Global			
				6,1	6,3		4,0		16,4		16,4
Prioridade		Nível 1		Nível 2		Nível 3			Nível 4	X	Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030
			X								

Ação 21	Plano de Ação Municipal de Gestão Eficiente da Água									
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 3 - Promover a cooperação territorial para a adaptação									
Medida	Medida 6 - Melhorar a gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos									
Riscos climáticos										
Tipologia de intervenção	Integração									
Descrição	A gestão eficiente dos recursos hídricos é um designio fundamental para acautelar a preservação da sua disponibilidade e da sua qualidade, particularmente em cenários de alterações climáticas, em que projeta uma progressiva redução significativa da precipitação média anual. Não obstante o concelho de Ílhavo dispor de abundantes recursos hídricos e estar integrado em sistemas intermunicipais de abastecimento ao nível regional, que permitem encarar os cenários futuros com otimismo na resiliência do território, importa ainda assim promover a melhoria da gestão da água no concelho, reduzindo/racionalizando as perdas e maximizando o seu uso. Neste contexto, a autarquia, enquanto grande consumidor de água para fins múltiplos (abastecimento de equipamentos públicos, rega de espaços verdes, limpeza de ruas, limpeza de viaturas...) pretende ter um papel exemplar na implementação destas boas práticas. Para a concretização deste objetivo, afigura-se essencial intervir no sentido do controlo de perdas reais e aparentes, da reutilização da água e compatibilização do seu uso com a qualidade, da implementação de sistemas de armazenamento das águas das chuvas, ou da compatibilização dos horários das regas dos espaços verdes com as horas do dia mais adequadas ao efeito. Outras abordagens complementares a seguir, em linha com o estabelecido no Plano Municipal da Água, estão relacionadas com a instalação de equipamentos que contribuam para uma maior eficiência na utilização da água nos edifícios públicos, espaços de lazer, espaços verdes, WC públicos, recintos desportivos, etc., de modo a reduzir o consumo de água.									
Incidência territorial	Todo o concelho									
Freguesias	São Salvador, Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo									
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo									
Parceiros	-									
Estimativa de investimento	50.000 €									
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Orçamento Municipal									
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo		
	1			Económicos	Sociais	Ambientais	Global			
				7,6	7,1	4,0	18,8	18,8		
Prioridade		Nível 1	X	Nível 2		Nível 3		Nível 4		Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022	2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030
	X									

Ação 22	Estudo de avaliação municipal do uso da água por sector de atividade										
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 2 - Aumentar a capacidade adaptativa										
Medida	Medida 6 - Melhorar a gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos										
Riscos climáticos											
Tipologia de intervenção	Capacitação/ Sensibilização										
Descrição	A realização de um estudo de avaliação do uso da água por sector de atividade tem como objetivo contribuir para uma mais eficiente gestão de consumos de água nos sectores que registem consumos mais elevados, melhorando a eficiência do seu uso, como forma de dar resposta a eventuais fenómenos climáticos extremos que possam obrigar a uma redução do seu consumo, nomeadamente as secas meteorológicas relacionadas com a diminuição da precipitação e o aumento das temperaturas e de eventos extremos de calor. Esta ação visa também colmatar uma importante lacuna de conhecimento para a administração local, que ficará assim dotada de informação fundamental para a definição de uma política local integrada para a redução dos consumos de água e a eficiência hídrica. Pretende-se assim também contribuir para promover a redução/racionalização dos consumos de água junto dos grandes consumidores.										
Incidência territorial	Todo o concelho										
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador										
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo										
Parceiros	Universidade de Aveiro										
Estimativa de investimento	30.000 €										
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Life 2020, H2020, Cooperação Territorial Europeia, Fundo Ambiental, EEA Grants, Orçamento Municipal										
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)						Rácio benefício/custo	
	1			Económicos	Sociais	Ambientais	Global				
				7,4	7,3	3,8	18,5		18,5		
Prioridade		Nível 1		Nível 2		Nível 3		Nível 4	X	Nível 5	
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030
			X								

Ação 23	Ações de promoção do planeamento urbanístico e da edificação bioclimáticos
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos
Medida	Medida 7 - Aumentar a resiliência dos edifícios e espaços urbanos a temperaturas elevadas
Riscos climáticos	
Tipologia de intervenção	Integração
Descrição	O urbanismo dispõe de técnicas e métodos que contribuem para a adaptação bioclimática dos espaços urbanos, através da adoção de critérios e opções de planeamento que valorizam estas questões e contribuem para a melhoria do conforto térmico dos espaços públicos, para o melhor aproveitamento dos recursos hídricos e para garantir a segurança de pessoas e bens durante eventos climáticos extremos. Neste sentido, o planeamento urbanístico bioclimático deve promover, entre outros aspetos: a otimização da exposição solar dos edifícios; a preservação dos corredores de ventilação através de uma relação equilibrada entre a orientação das vias, a sua largura e a altura dos edifícios; a distribuição de espaços verdes e de corpos de água enquanto “ilhas de frescura” nos aglomerados urbanos; o melhor aproveitamento das águas pluviais e a permeabilização dos solos; a instalação em segurança de estruturas e equipamentos na via pública; a criação de condições mais favoráveis de “pedonalidade” (<i>walkability</i>) através do ensombramento; a melhor adaptação das espécies utilizadas nos espaços verdes urbanos ao perfil climático atual e futuro das cidades. Para isto, pretende-se com esta ação Introduzir a obrigatoriedade, em novos processos urbanísticos, de dar cumprimento a normas de planeamento bioclimático que respondam ao tipo de critérios enunciados supra, estabelecendo para o efeito novos normativos regulamentares em sede do Plano Diretor Municipal e do Regulamento Municipal da Urbanização e da Edificação. Por outro lado, a manutenção do conforto térmico dos edifícios implica, para a maior parte do parque edificado atual, algum consumo de energia para sistemas de aquecimento e/ou de arrefecimento dos espaços interiores, sendo este consumo efetivo variável em função da eficiência dos sistemas utilizados, da qualidade da construção associada ao nível de conforto térmico que oferece, assim como ao próprio nível de rendimento dos residentes (capacidade adaptativa). Considerando as projeções de aumento das temperaturas médias ao longo de todas as estações do ano e do aumento da frequência e magnitude dos eventos extremos de calor (ondas de calor e noites tropicais), o consumo de energia associado a sistemas ativos de arrefecimento (essencialmente, ar condicionado) deverá tender a aumentar nos sectores residencial, do comércio e serviços e do alojamento. Neste contexto, a presente ação tem como objetivo a promoção da utilização de soluções construtivas de natureza passiva que aumentem de forma natural o conforto térmico dos edifícios, através da promoção de normas construtivas bioclimáticas nos regulamentos urbanísticos municipais, nomeadamente no Regulamento Municipal da Edificação e da Urbanização e no Regulamento Municipal de Taxas e Outras Receitas. Pretende-se assim, desta forma, promover e valorizar, em processos de licenciamento de obras particulares, a utilização de métodos, técnicas construtivas e materiais preconizados pela arquitetura bioclimática, como sejam, por exemplo, a utilização de materiais de construção e cobertura de baixa condutividade e albedo elevado (telhados verdes, brancos e pavimentos claros e permeáveis), ou a opção por edifícios NZEB (<i>nearly zero energy buildings</i>). De forma a operacionalizar estas opções, atendendo a que o Município criou já um quadro regulamentar orientador da otimização energética e ambiental que contempla as questões bioclimáticas e, também, considerando as limitações legais e implicações socioeconómicas decorrentes da criação de mecanismos de obrigatoriedade de utilização dos princípios da construção bioclimática, entende-se que a política urbanística deverá promover a adoção destas normas de uma forma proativa e positiva, estimulando a iniciativa privada e assumindo uma posição exemplar nos investimentos públicos.

	Assim, estas normas poderão ser complementadas com a criação de pacotes de incentivos financeiros, benefícios fiscais e criação de serviços de disponibilização de informação e apoio técnico, que estimulem os promotores de projetos de construção ou reabilitação urbana a adotarem voluntariamente estas soluções construtivas. A criação pelo Município destes incentivos e benefícios deverá ser operacionalizada através de alterações no Regulamento Municipal de Taxas e Outras Receitas, nomeadamente nos capítulos respeitantes a isenções ou reduções subjetivas (Capítulo III) e a taxas pela realização, reforço e manutenção de infraestruturas urbanísticas (Capítulo V).											
Incidência territorial	Todo o concelho											
Freguesias	São Salvador, Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo											
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo											
Parceiros	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, Associação Passivhaus Portugal											
Estimativa de investimento	1.000.000 €											
Financiamento	Orçamento municipal											
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)							Rácio benefício/custo	
	2			Económicos	Sociais	Ambientais		Global				
				6,3	6,9	3,7		16,9		8,4		
Prioridade		Nível 1		Nível 2	X	Nível 3			Nível 4			Nível 5
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030	
	X		X		X		X		X		X	

Ação 24	Ações de promoção de modos suaves de mobilidade						
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 2 - Aumentar a capacidade adaptativa						
Medida	Medida 7 - Aumentar a resiliência dos edifícios e espaços urbanos a temperaturas elevadas						
Riscos climáticos							
Tipologia de intervenção	Integração						
Descrição	As políticas públicas de promoção da utilização dos transportes públicos e de modos suaves de mobilidade (pedonal, bicicleta) têm tido, como principal fundamento, a redução da utilização do transporte automóvel individual e a consequente redução da poluição atmosférica e da emissão de gases com efeito de estufa (mitigação). Por sua vez, a redução da utilização do automóvel em pequenas deslocações permite também a progressiva melhoria da vivência nos espaços urbanos, com mais espaço público disponível e mais segurança para os peões. Não obstante, as ações de promoção da utilização de modos suaves de mobilidade justificam-se também pela perspetiva da adaptação climática, enquanto medidas setoriais que contribuem para a melhoria da qualidade do ar, em particular nas zonas urbanas, evitando a ocorrência de excedências aos valores-limite de concentração de poluentes atmosféricos, exponenciados durante períodos mais quentes e em particular durante eventos extremos, como sejam as ondas de calor. Neste sentido, com a presente ação pretende-se: fomentar (com qualificação) o transporte público; fomentar o uso da bicicleta com a implementação da Rede Municipal de Ciclovias (alargamento ou fecho da rede pistas já construídas), estabelecendo ligações intermunicipais; implementar infraestruturas de estacionamento de bicicletas em locais estrategicamente avaliados/identificados; qualificar a rede pedonal estruturante, fomentando campanhas para "andar a pé"; apostar no sistema partilhado de bicicletas (zona das Praias e ligação ao Jardim Oudinot); divulgar as redes pedonais e cicláveis.						
Incidência territorial	Todo o concelho						
Freguesias	Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo, São Salvador						
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo						
Parceiros	-						
Estimativa de investimento	(a definir)						
Financiamento	Centro 2020, Orçamento municipal						
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)		Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/custo
	3		Económicos	Sociais	Ambientais	Global	
			6,4	6,8	3,4	16,7	
Prioridade	Nível 1	Nível 2	Nível 3	X	Nível 4	Nível 5	
Programação temporal	2019-2020	2021-2022	2023-2024	2025-2026	2027-2028	2029-2030	
		X					

Ação 25	Programa de incentivos à eficiência hídrica na edificação e reabilitação urbana												
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 1 - Reduzir a exposição aos riscos climáticos												
Medida	Medida 8 - Aumentar o aproveitamento das águas pluviais e residuais em áreas urbanas												
Riscos climáticos													
Tipologia de intervenção	Integração												
Descrição	Esta ação tem como objetivo primordial contribuir para uma mais eficiente gestão de consumos de água num setor que prima pelo elevado consumo, o setor residencial, promovendo a redução/racionalização dos consumos de água, junto dos grandes consumidores. Efetivamente, a promoção da eficiência hídrica constitui uma resposta fundamental face às projeções de aumento de aumento das temperaturas máximas, redução da precipitação e alargamento e acentuação da estação seca. Concomitantemente, as estratégias para um melhor aproveitamento da disponibilidade hídrica devem ser alargadas a todos os atores territoriais, não só às entidades públicas, mas também às empresas e aos particulares, que podem contribuir para este desígnio. Neste contexto, a ação a desenvolver é centrada na criação e implementação de um programa de incentivos para a eficiência hídrica dos edifícios. Estes incentivos podem ser de natureza financeira, fiscal ou logística (apoio técnico, vistorias, divulgação de informação, articulação entre atores), mas também deverão ser acompanhados de regulamentação específica que facilite e potencie estes investimentos, nomeadamente em sede do Regulamento Municipal da Urbanização e da Edificação. Desta forma, poderão ser apoiados projetos que promovam o aproveitamento das águas pluviais (que pode ser captada no topo dos edifícios e armazenada em cisternas e depósitos para posterior uso não consumptivo), a introdução de sistemas de aproveitamento e reutilização das águas “cinzentas”, a substituição de instalações com equipamentos mais eficientes, ou outras soluções inovadoras apresentadas pelos proponentes e que concorram efetivamente para a melhora da eficiência hídrica dos edifícios.												
Incidência territorial	Todo o concelho												
Freguesias	São Salvador, Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo												
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo												
Parceiros	-												
Estimativa de investimento	1.000.000 €												
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Orçamento municipal												
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)								Rácio benefício/custo	
	2			Económicos	Sociais		Ambientais		Global				
				6,5	7,0		3,3		16,8		8,4		
Prioridade		Nível 1		Nível 2	X	Nível 3		Nível 4		Nível 5			
Programação temporal	2019-2020		2021-2022		2023-2024		2025-2026		2027-2028		2029-2030		
	X												

Ação 26	Programa de sensibilização para a adaptação às alterações climáticas									
Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico 4 - Aumentar a sensibilidade									
Medida	Medida 9 - Sensibilizar a população para as vulnerabilidades climáticas atuais e futuras do território									
Riscos climáticos										
Tipologia de intervenção	Capacitação/ Sensibilização									
Descrição	A sensibilização dos atores estratégicos do território e da população em geral para os riscos climáticos atuais e futuros, para a necessidade de cada um promover de forma autónoma a adaptação das suas atividades e do seu modo de vida às alterações climáticas, assim como a divulgação e partilha das diversas estratégias e ações de adaptação que são elaboradas a vários níveis, constituem os objetivos fundamentais desta ação. Com efeito, pretende-se implementar uma nova forma de educação ambiental – a Educação para a Adaptação às Alterações Climáticas – que permita, desde logo, evitar erros e riscos do passado, dando a conhecer as projeções climáticas para o concelho e, trabalhando com as novas gerações, idealizando as melhores soluções de adaptação. No mesmo sentido, pretende-se expor as ações/soluções definidas pela autarquia no âmbito do PMAAC, promovendo a discussão em torno das mesmas. Complementarmente, numa lógica de ação complementar entre adaptação e mitigação, o programa de sensibilização contribuirá também para sensibilizar para os principais comportamentos que originam as alterações climáticas e, com isso trabalhar mudanças de comportamentos (presentes e futuros).									
Incidência territorial	Todo o concelho									
Freguesias	São Salvador, Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo									
Promotor	Câmara Municipal de Ílhavo									
Parceiros	Universidade de Aveiro									
Estimativa de investimento	120.000 €									
Financiamento	PO SEUR, Centro 2020, Life 2020, H2020, Cooperação Territorial Europeia, Fundo Ambiental, EEA Grants, Orçamento Municipal									
Análise custo-benefício	Custos diretos (score)			Benefícios diretos (scores)				Rácio benefício/ custo		
	1			Económicos	Sociais	Ambientais	Global			
				6,7	7,2	3,6	17,5	17,5		
Prioridade	Nível 1	X	Nível 2		Nível 3		Nível 4		Nível 5	
Programação temporal	2019-2020	2021-2022	2023-2024	2025-2026	2027-2028	2029-2030				
	X	X	X	X	X	X	X			



10 | Integração da adaptação nos instrumentos de gestão territorial

10 | Integração da adaptação nos instrumentos de gestão territorial

⁴⁸⁹ A estratégia de adaptação climática preconizada para o concelho de Ílhavo compreende um conjunto de opções de adaptação estruturais (infraestruturas cinzentas e verdes) e opções de adaptação não estruturais, que correspondem ao desenho e implementação de políticas, estratégias e processos que concorrem para a adaptação às alterações climáticas. Uma das formas de concretização das opções não estruturais é através da integração de medidas de adaptação climática em planos, estratégias, regulamentos e estudos estratégicos, procurando que a adaptação seja progressivamente incorporada de forma transversal (*mainstreaming*) nas várias políticas e áreas de atividade do município.

⁴⁹⁰ O presente capítulo apresenta um quadro de referência para a integração da estratégia de adaptação climática municipal em instrumentos de planeamento e regulamentos de âmbito municipal, passíveis de contribuir para a concretização dos objetivos estratégicos do PMAAC-L. Neste sentido, foram identificados os planos, programas, estratégias e regulamentos de âmbito municipal mais adequados para a implementação das linhas de intervenção identificadas como potencialmente concretizáveis através de integração nas políticas sectoriais que abrangem o concelho de Ílhavo.

⁴⁹¹ Desta forma, procurou-se atualizar e complementar o exercício de análise da integração da adaptação climática nos instrumentos de gestão territorial (IGT) de âmbito municipal desenvolvido no âmbito da EMAAC de Ílhavo, adaptando-a ao quadro estratégico revisto no âmbito do PMAAC-L, estendendo-a a outros instrumentos de política municipal para além dos IGT e, principalmente, aprofundando as orientações técnicas para a operacionalização das linhas de intervenção.

⁴⁹² Com este propósito, o capítulo integra também um quadro de orientações climáticas para o ordenamento urbano, onde é enunciado um conjunto de opções de planeamento urbanístico que podem contribuir para mitigar os eventos adversos do clima na saúde e no conforto humano, e que deverão ser tidas em consideração na elaboração, revisão ou alteração de instrumentos de ordenamento do território e planeamento urbanístico em Ílhavo.

10.1 | Caracterização dos instrumentos de planeamento e regulamentos de âmbito municipal

⁴⁹³ As políticas municipais são estruturadas em torno de um conjunto de instrumentos de estratégia, planeamento e programação que abrangem as diversas áreas de atividade do Município, operacionalizados através das Grandes Opções do Plano, do Plano Plurianual de Investimentos e do Orçamento Municipal, assim como por diversos regulamentos de âmbito municipal. A adaptação às alterações climáticas à escala local, sendo um desígnio com implicações transversais na maior parte das áreas de atividade das autarquias, implica, portanto, a integração de medidas e linhas de intervenção para a adaptação climática na generalidade desses instrumentos de planeamento e regulamentos.

⁴⁹⁴ Dada a expressão territorial das vulnerabilidades climáticas e a natureza de grande parte das linhas de intervenção para a adaptação, afigura-se como prioritária a sua integração na política municipal de ordenamento do território e urbanismo, nomeadamente nos instrumentos de gestão territorial (planos municipais de ordenamento do território) e programas e regulamentos urbanísticos.

⁴⁹⁵ A política de ordenamento do território e de urbanismo apoia-se num sistema de gestão territorial que, num contexto de interação coordenada, se organiza através dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal.

⁴⁹⁶ No âmbito deste sistema, os planos municipais (a par dos intermunicipais) correspondem a instrumentos de natureza regulamentar e estabelecem o regime de uso do solo, definindo os modelos de ocupação territorial e de organização de redes e sistemas urbanos e, na escala adequada, os parâmetros de aproveitamento do solo, bem como de garantia da sustentabilidade socioeconómica e financeira, assim como da qualidade ambiental.

⁴⁹⁷ Os planos territoriais de âmbito municipal podem ser de três tipos:

- Plano Diretor Municipal (PDM)
- Plano de Urbanização (PU)
- Plano de Pormenor (PP), que pode adotar as seguintes modalidades específicas:
 - Plano de Intervenção no Espaço Rústico (PIER);
 - Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana;
 - Plano de Pormenor de Salvaguarda.

⁴⁹⁸ O PDM de Ílhavo constitui o instrumento principal de planeamento no sistema de gestão territorial concelhio, uma importância acrescida num território muito heterogéneo, com um sistema urbano densamente povoado e relativamente complexo, onde diversas problemáticas têm de ser resolvidas e conciliadas, principalmente as relacionadas com as dinâmicas costeiras, a gestão florestal, a sustentabilidade ambiental das atividades agrícolas e pecuárias, a gestão das áreas de localização empresarial, a pressão urbanística e a capacidade e qualidade das redes de equipamentos, infraestruturas e serviços.

⁴⁹⁹ O concelho está atualmente abrangido por 7 planos territoriais de âmbito municipal, que incluem:

- O Plano Diretor Municipal, em vigor e recentemente revisto (2014);
- 3 Planos de Pormenor em vigor;
- 3 Planos de Pormenor em elaboração, incluindo um Plano de Intervenção em Espaço Rústico.

⁵⁰⁰ O quadro seguinte apresenta o ponto de situação relativo aos planos territoriais de âmbito municipal em 2018:

Quadro 44. Sistema de gestão territorial municipal – Ponto de situação em 2018

Designação	Situação	Última atualização	Área de incidência	Referências
Plano Diretor Municipal de Ílhavo	Em vigor	29-04-2014	Concelho de Ílhavo	Corresponde à 1ª revisão do PDM
Plano de Pormenor da Área de Equipamentos da Frente Marítima da Costa Nova	Em vigor	10-07-2012	Frente marítima da Costa Nova	Corresponde à 1ª publicação do PP (UOPG nº 16)
Plano de Pormenor da Zona Industrial da Mota	Em vigor	25-02-1992	Zona Industrial da Mota	Aprovado por despacho do SALOT de 1991.10.14, publicado no DR n.º

Designação	Situação	Última atualização	Área de incidência	Referências
				47, II Série, de 25 de Fevereiro de 1992 (UOPG nº 15)
Plano de Pormenor da Zona do Museu	Em vigor	28-07-1994	Zona do Museu	Publicado no DR, 2ª série, n.º 256, de 2 de Novembro de 1993.
Plano de Pormenor Envolvente Norte/Poente Gafanha da Nazaré	Em elaboração (fase de desenvolvimento)	-	Envolvente Norte/Poente Gafanha da Nazaré	Em proposta de Estudo Prévio (UOPG nº 3)
Plano de Pormenor da Gafanha da Encarnação Norte	Em elaboração (fase de desenvolvimento)	-	Área central da Gafanha da Encarnação	Em proposta de Estudo Prévio (UOPG nº 5)
Plano de Pormenor Intervenção em Espaço Rural da Senhora dos Campos	Em elaboração (fase de desenvolvimento)	-	Parque da Senhora dos Campos (ex-Colónia Agrícola)	Proposta em processo de articulação com entidades (CCDR-C) (UOPG nº 8)

Fonte: CMI (2018)

501 Para além dos planos territoriais de âmbito municipal, o concelho é ainda abrangido pelos seguintes instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional e regional:

- Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
- Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-C) (não publicado, mas cujas diretrizes foram transpostas para o PDM de Ílhavo de acordo com as orientações da CCDR-Centro);
- Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água;
- Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis e das Ribeiras do Oeste (RH4);
- Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral;
- Programa para a Orla Costeira de Ovar - Marinha Grande;
- Plano Setorial da Rede Natura 2000.

502 A diversidade dos planos territoriais de âmbito municipal que se encontram em vigor e/ou em elaboração no município, asseguram uma ampla cobertura das diferentes realidades territoriais, desde a orla marítima e lagunar, aos aglomerados urbanos, às áreas de localização empresarial e aos espaços rústicos.

503 Para além dos planos territoriais de âmbito municipal, o município é ainda abrangido pelos seguintes instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional e regional:

- Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
- Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água;

- Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-C);
- Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis (RH4);
- Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral;
- Programa de Orla Costeira Ovar-Marinha Grande;
- Plano Setorial da Rede Natura 2000.

504 Embora todos estes instrumentos tenham uma grande importância para o ordenamento e a gestão dos espaços mais vulneráveis às alterações climáticas no município de Ílhavo, importa destacar pela sua relevância para o ordenamento da sensível faixa litoral deste território o POC Ovar-Marinha Grande.

505 Para além destes instrumentos, deve ainda ser tido em consideração que o município se encontra abrangido por instrumentos de programação e planeamento de infraestruturas e requalificação urbana de nível sub-regional, que se afiguram relevantes pela sua articulação potencial com algumas das opções de adaptação previstas, nomeadamente os seguintes:

- Programa POLIS Litoral da Ria de Aveiro;
- Plano Intermunicipal de Mobilidade e Transportes da Região de Aveiro – PIMTRA.

506 Para além dos instrumentos de gestão territorial, o Município de Ílhavo possui atualmente outros instrumentos de planeamento, programação e regulamentação passíveis de concorrer para a adaptação climática, em áreas como o planeamento urbanístico e a reabilitação urbana, o ambiente, a mobilidade e os transportes, a gestão de equipamentos sociais e os apoios ao associativismo, em particular os seguintes:

- PEMI – Plano Estratégico Municipal de Ílhavo;
- Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil;
- Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios;
- PEDU - Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano de Ílhavo;
- Plano Municipal de Mobilidade e Transportes de Ílhavo;
- Regulamento Municipal da Urbanização e da Edificação de Ílhavo;
- RECUPERA Ílhavo - Programa Municipal de Apoio e Incentivo à Recuperação e Reabilitação de Edifícios do Concelho de Ílhavo;
- Regulamento de Uso do Fogo de Ílhavo (Queimas, Fogueiras, Queimada, Fogo Técnico e Fogo de Artifício);
- Regulamento de Bolsas de Investigação da Câmara Municipal de Ílhavo/Museu Marítimo de Ílhavo;
- Regulamento do Fundo Municipal de Apoio a Famílias e Indivíduos Carenciados de Ílhavo;
- Regulamento do Programa Municipal de Apoio a Associações de Ílhavo;
- Regulamento do Programa Municipal de Apoio e Incentivo à Recuperação e Reabilitação de Edifícios do Concelho de Ílhavo;
- Regulamento Municipal das Atividades Económicas de Ílhavo;

- Regulamento Municipal de Taxas e Outras Receitas de Ílhavo;
- Programa Estratégico de Reabilitação Urbana da Área de Reabilitação Urbana de Ílhavo.

10.2 | Integração da adaptação nos instrumentos de planeamento e regulamentos municipais

⁵⁰⁷ A operacionalização das linhas de intervenção preconizadas nas medidas de adaptação climática (Capítulo 8) terá de ser enquadrada atempadamente no âmbito dos processos de planeamento territorial e sectorial e, consequentemente, na programação de ações e na conceção de projetos no quadro das políticas públicas locais e das competências municipais.

⁵⁰⁸ Neste sentido, apresenta-se, para cada ação que pressupõe a integração da adaptação nos instrumentos de planeamento e regulamentos municipais, uma série de orientações técnicas para a sua operacionalização, identificando-se os instrumentos de política onde as linhas de intervenção podem ser integradas e, quando relevante, os respetivos elementos que deverão ser alterados para a sua concretização.

10.2.1. Regime de salvaguarda ao uso e ocupação do solo em zonas de risco climático elevado

⁵⁰⁹ Os instrumentos de gestão territorial, em particular os Programas Especiais e os Planos Municipais de Ordenamento do Território, definem um conjunto de condicionantes e regimes de salvaguarda à ocupação e uso do solo relacionadas com riscos climáticos, nomeadamente cheias e inundações, incêndios florestais, erosão do solo, erosão costeira e inundações e galgamentos oceânicos.

⁵¹⁰ Com a transposição para o Plano Diretor Municipal de Ílhavo do regime de salvaguarda definido no âmbito do Programa de Orla Costeira Ovar-Marinha Grande, foram estabelecidas faixas de salvaguarda a erosão costeira e a inundações e galgamentos oceânicos que consideram, não apenas o risco atual associado a estes fenómenos, mas também o risco futuro, assumindo os efeitos da subida do nível médio das águas do mar com base em cenários de alterações climáticas para o final do presente século.

⁵¹¹ Embora, por esta via, se tenha contribuído decisivamente para travar o aumento da exposição a estes riscos climáticos em toda a orla costeira do concelho, no restante território municipal as condicionantes associadas a este tipo de riscos continuam a não ter em consideração cenários de alterações climáticas. Desta forma, os PMOT continuam a permitir determinados tipos de ocupação e uso do solo (nomeadamente urbanização) em zonas para as quais estudos recentes projetam um aumento significativo do risco climático nos próximos 80 anos, associado primordialmente à subida do nível médio das águas do mar, mas também ao aumento da frequência e magnitude de eventos extremos de precipitação, resultando em cheias e inundações.

⁵¹² No concelho de Ílhavo esta situação é especialmente evidente na definição das zonas ameaçadas pelas cheias, incidindo o problema fundamentalmente sobre as margens lagunares do Canal de Mira e do Rio Boco, tendo o PDM em vigor definido regulamentação e Unidades Operativas de Planeamento e Gestão (UOPG) que potenciam atualmente o aumento da exposição a estes riscos.

⁵¹³ Neste quadro importa destacar a conflitualidade entre as projeções de zonas ameaçadas pelas cheias em cenários de alterações climáticas e a potencial ocupação urbana que poderá ser concretizada com a operacionalização das UOPG 4 e 7 na margem nascente do Canal de Mira, mediante a elaboração de Planos de Pormenor, conforme estipulado na primeira revisão do PDM de Ílhavo.

⁵¹⁴ A programação das UOPG decorreu durante o processo da 1ª Revisão do PDM de Ílhavo, que teve um período de 12 anos (2002-2014). A articulação entre entidades (CMI, ICN/ICNB/ICNF, CCDDR-C, ARH-C/APA, entre outras) decorreu sempre através de reuniões sectoriais (mais de 50) mas com maior intensidade sobre o programa de ocupação das frentes lagunares (margem nascente do Canal de Mira) entre 2007-2010. As

referidas entidades emitiram pareceres favoráveis e acordaram a programação estabelecida nas UOPG nº 4 e 7 do PDM de Ílhavo publicado em 2014.

515 As referidas UOPG integram áreas respeitantes ao atual perímetro urbano (espaço urbano em vigor) e áreas que só serão reclassificadas como urbanas em momento posterior à elaboração e aprovação dos respetivos Planos de Pormenor. A reclassificação do solo e consequente urbanização nestas áreas do território concelhio é, atualmente, consentânea com as condicionantes definidas no PDM, nomeadamente com a Carta das Zonas Ameaçadas pelas Cheias, que define as zonas de maior ou menor incidência ao risco de cheia. Esta carta, que acompanha o PDM, constitui um contributo valioso para o ordenamento e gestão do território, considerando o seu papel fundamental ao nível da segurança de pessoas e bens e prevenção de acidentes. A Carta das Zonas Ameaçadas pelas Cheias foi concluída em junho de 2013 e elaborada com base na seguinte metodologia:

1. Inventariação de marcas de cheia e áreas inundadas do concelho;
2. Levantamento topográfico de marcas de cheia e áreas inundadas;
3. Elaboração da Carta de Zonas Ameaçadas pelas Cheias.

516 Para a elaboração desta carta foi tido em consideração o registo de ocorrência das cheias de 2001 - ano em que se registaram as maiores cheias dos últimos trinta anos –, por se tratar de uma situação real, onde foram observadas as áreas com risco comprovado.

517 Na memória descritiva da carta observa-se que as áreas consideradas críticas para a ocorrência de cheias se dispõem, principalmente, nas margens e terrenos adjacentes ao sistema lagunar que envolve o concelho de Ílhavo - Canal de Mira e Rio Boco – sendo que a predisposição da área para a ocorrência de cheias é explicada pelo facto de as cotas da zona envolvente ao plano de água serem muito baixas. No Canal de Mira em particular, a área identificada como de maior risco potencial de cheia situa-se ao longo do Caminho do Praião, na zona de sapal – área abrangida pelas UOPG 4 e 7.

518 No mesmo ano, em resultado do projeto ADAPTARia, foi publicado pela Universidade de Aveiro o estudo “Risco de Cheias e Estratégias de Adaptação para a Zona Costeira e Lagunar da Ria de Aveiro” (Dias, J.M. e Alves, F.L. (Eds). 2013), onde foi apresentada uma previsão da inundação marginal da Ria de Aveiro efetuada através da aplicação do modelo hidrodinâmico ELCIRC, incorporando um modelo digital de terreno com dados de batimetria de 1987 (canais secundários), 2011 (canais principais) e 2012 (embocadura) e de topografia obtidos em 2006 (toda a região envolvente) e 2011 (margens dos canais principais). Foram ainda incorporadas na batimetria numérica a totalidade das estruturas de proteção existente na Ria de Aveiro, incluindo o troço do dique do Baixo Vouga já construído.

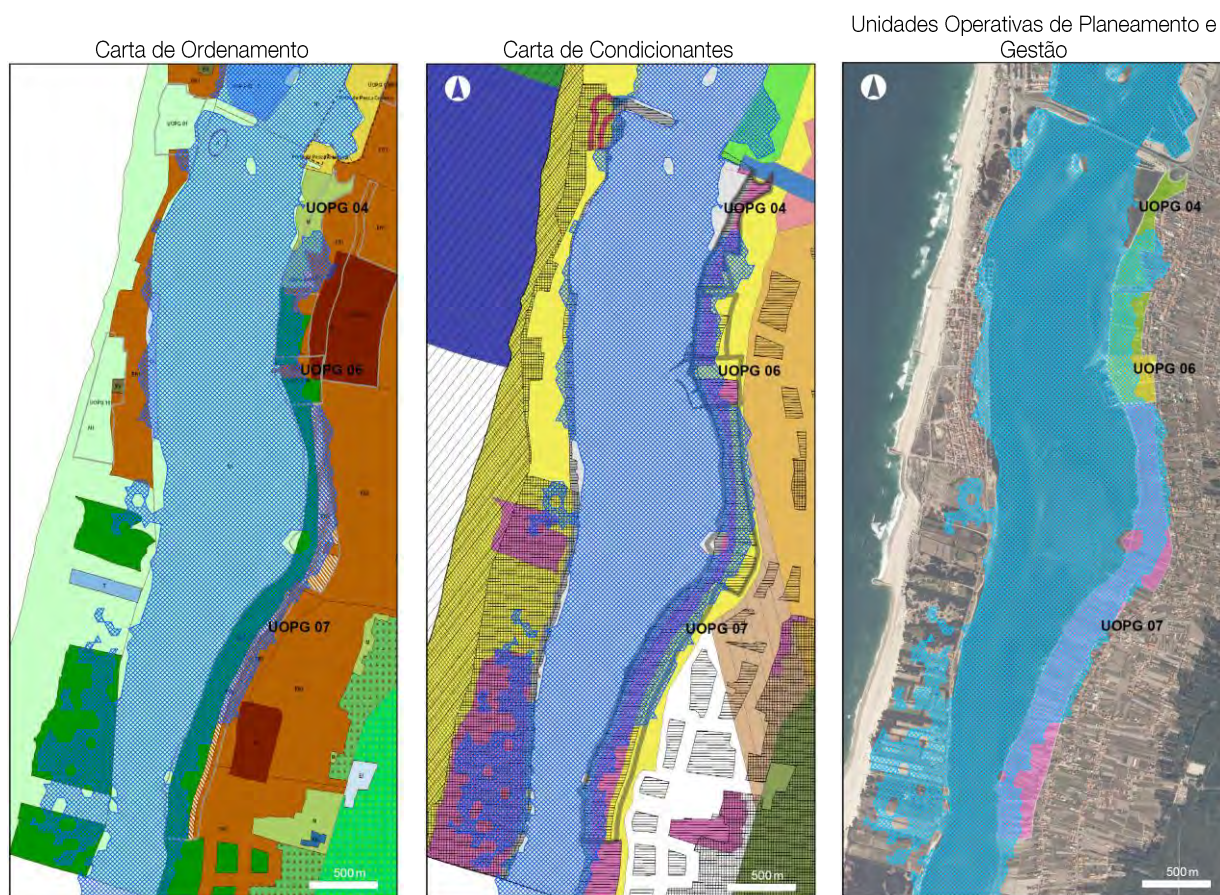
519 Relativamente à previsão de inundação marginal lagunar, este estudo concluiu que *“A inundação marginal da Ria de Aveiro para os cenários futuros (alterações climáticas) comparativamente à observada atualmente depende das tendências previstas para os agentes forçadores de cheias, nomeadamente da subida do nível médio do mar e da diminuição dos caudais fluviais. Da análise efetuada concluiu-se que a extensão de cheia tende a aumentar com a subida do nível médio do mar nas regiões localizadas na região central da laguna e na cabeceira do Canal de S. Jacinto. Verificou-se ainda que a extensão de cheia tende a diminuir nas zonas onde desaguardam os afluentes fluviais devido à diminuição do seu caudal, com especial incidência no Bloco do Baixo Vouga Lagunar, onde se conjugam a previsão da diminuição do caudal do Rio Vouga e a topografia reduzida das áreas adjacentes”*.

520 *“Analisando-se conjuntamente estes efeitos concluiu-se que a área total inundada da laguna aumenta em cenários de alterações climáticas, evidenciando que o incremento de área alagada motivado pela subida do nível médio do mar é superior à diminuição de área alagada motivada pelo decréscimo do caudal fluvial. Relativamente aos níveis máximos de inundação, verificou-se que tendem a aumentar para os cenários futuros na área central da laguna e na cabeceira do Canal de S. Jacinto devido à subida do nível médio do mar. Nas cabeceiras dos Canais de Mira e Ílhavo e no Bloco do Baixo Vouga Lagunar verifica-se uma diminuição dos níveis máximos de inundação devido ao decréscimo das afluências fluviais”*.

521 No âmbito do presente PMAAC, procedeu-se a uma análise detalhada dos elementos atualmente existentes que se encontram expostos a risco futuro de cheia nas Gafanhas da Encarnação e do Carmo (TVP3), considerando o cenário de alteração climática mais extremo adotado pelo projeto ADAPTARia (Cenário C), tendo sido identificados em zona de risco extremo 174 edifícios, onde residiam 594 pessoas em 2001.

522 O cruzamento das zonas futuramente ameaçadas pelas cheias – no cenário mais extremo de alteração climática considerado no projeto ADAPTARia – com a Carta de Ordenamento e a Carta e Condicionantes do PDM de Ílhavo em vigor, evidenciam claramente o risco futuro de cheia em que incorre a faixa de margem lagunar enquadrada nas UOPG 4 e 7, para as quais o PDM possibilita o aumento do número de edificações – e portanto, um potencial agravamento do risco para a segurança de pessoas e bens – como atestam as figuras seguintes.

Figura 76. Zonas ameaçadas pelas cheias em cenário extremo de alterações climáticas, nas margens do Canal de Mira, no período 2071-2100, e suas implicações no ordenamento do território de Ílhavo



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018), com base em PDM Ílhavo (2013) e Projeto ADAPTARia (Universidade de Aveiro, 2013)

523 Para além das situações existentes na margem nascente do Canal de Mira e anteriormente analisadas – consideradas no âmbito do planeamento territorial de nível mais premente, atendendo ao potencial agravamento do risco decorrente da operacionalização das UOPG e o consequente aumento do número de edifícios e de população expostos a cheias – importa também ter em consideração que o risco de cheias, atual e futuro, incide igualmente sobre áreas urbanas mais consolidadas, onde não existem ainda estruturas de defesa e proteção contra cheias, nomeadamente na margem poente do Rio Boco.

524 Como é reconhecido na memória descritiva da Carta de Zonas Ameaçadas pelas Cheias “a expansão urbana em áreas vulneráveis e os impactes associados à maior taxa de impermeabilização do solo, a existência de pontes e outras restrições que provocam estrangulamentos nos leitos dos cursos de água, e mesmo a ocupação indevida dos leitos de cheia, resultam no agravamento da ocorrência de cheias e dos danos por elas provocados”.

525 Assim, tendo presente, por um lado, a necessidade de salvaguardar a segurança de pessoas e bens e travar o aumento da exposição aos riscos de cheias e, por outro, a oportunidade de integrar esta ação na próxima

alteração ou revisão do Plano Diretor Municipal, propõe-se a definição de um regime de proteção e salvaguarda, que estabeleça um conjunto de restrições à construção de edificações em zonas de reconhecido risco futuro de cheia, seja através da interdição de novas construções em faixas de risco, ou seja promovendo soluções urbanísticas de adaptação, como sejam a subida das cotas dos edifícios e a proibição de novas caves.

- 526 Desta forma, modificando e melhorando o planeamento e a gestão territorial de forma a incluir os riscos climáticos atuais e futuros, procura-se conter a exposição ao risco e diminuir a vulnerabilidade climática, evitando futuras perdas de território e danos nas infraestruturas e nos edifícios.

10.2.2. Ações de promoção do planeamento urbanístico e da edificação bioclimáticos

- 527 O planeamento urbanístico dispõe de técnicas e métodos que contribuem para a adaptação bioclimática dos espaços urbanos, através da adoção de critérios e opções de planeamento que valorizam estas questões e contribuem para a melhoria do conforto térmico dos espaços públicos, para o melhor aproveitamento dos recursos hídricos e para garantir a segurança de pessoas e bens durante eventos climáticos extremos.
- 528 Para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e promover a sustentabilidade urbana, é essencial considerar os aspetos do clima urbano no ordenamento do território e no planeamento urbano. Nas regiões de climas com estações contrastadas, o efeito da ilha de calor urbano poderá ser vantajoso no Inverno (menor necessidade de consumo energético; menor desconforto térmico), mas no Verão pode desencadear situações de forte desconforto térmico e mesmo morbilidade e mortalidade, sobretudo se a sua intensidade máxima coincidir com ondas de calor intensas, como as que ocorreram em 2003. De facto, este evento teve um forte impacto na saúde, sobretudo da população idosa (>75 anos) e na mortalidade do distrito de Aveiro, com um excesso de óbitos estimados em 47 indivíduos. Entre outros motivos, são apontadas as condições de acesso aos serviços de saúde, o estado de saúde dos indivíduos, mas também as condições térmicas das habitações (DGS, 2004).
- 529 O balanço entre os benefícios que a ilha de calor urbano proporciona no inverno e os custos diretos e indiretos do calor excessivo estival justificam que a mitigação da ilha de calor urbano seja encarada como uma prioridade, mantendo a sua incidência no concelho a um nível muito reduzido.
- 530 Neste sentido, o planeamento urbanístico bioclimático deve promover, entre outros aspetos: a otimização da exposição solar dos edifícios; a preservação dos corredores de ventilação através de uma relação equilibrada entre a orientação das vias, a sua largura e a altura dos edifícios; a distribuição de espaços verdes e de corpos de água enquanto “ilhas de frescura” nos aglomerados urbanos; o melhor aproveitamento das águas pluviais e a permeabilização dos solos; a instalação em segurança de estruturas e equipamentos na via pública; a criação de condições mais favoráveis de “pedonalidade” (*walkability*) através do ensombramento; a melhor adaptação das espécies utilizadas nos espaços verdes urbanos ao perfil climático atual e futuro das cidades.
- 531 Para isto, pretende-se com esta ação introduzir também a obrigatoriedade, em novos processos urbanísticos, de dar cumprimento a normas de planeamento bioclimático que respondam ao tipo de critérios enunciados supra, estabelecendo para o efeito novos normativos regulamentares em sede do Plano Diretor Municipal (regimes de edificabilidade associados às diversas classes de solo urbano) e do Regulamento Municipal da Urbanização e da Edificação (criação de critérios e orientações para o planeamento urbanístico bioclimático e revisão dos critérios de dimensionamento e construção do espaço público).
- 532 As orientações climáticas são medidas que podem contribuir para mitigar os eventos adversos do clima na saúde e no conforto humano. Essas medidas visam, essencialmente mitigar a ilha urbana de calor e melhorar as condições de ventilação e a qualidade do ar. No quadro seguinte apresenta-se um quadro de recomendações com vista à mitigação do stress térmico e manutenção/melhoria das condições de ventilação, para os diversos tipos de uso e ocupação do solo, que poderá apoiar a definição de orientações para o planeamento urbanístico bioclimático no âmbito dos instrumentos de planeamento territorial municipal.

Quadro 45. Avaliação climática e recomendações para o ordenamento de Ílhavo

Áreas de intervenção		Funções climáticas: recomendações com vista à mitigação do stress térmico e manutenção/melhoria das condições de ventilação
1. Áreas predominantemente urbanas	1.1 Alta e média densidade de ocupação	a) Manter nas construções urbanas uma razão $H/W \leq 1$. Evitar o aumento do número de pisos dos edifícios e a construção nos espaços intersticiais. Promover, nas novas edificações, a maximização das fachadas a Sul, a fim de promover os ganhos solares no Inverno. (Para mais normas urbanísticas de pormenor, cf. Gonçalves <i>et al</i>, 2004). b) Manter os espaços verdes existentes e favorecer a manutenção de pequenos jardins e logradouros com vegetação. c) Nos espaços verdes de lazer, favorecer uma estrutura diversificada, com alternância de áreas abertas e arborizadas, dando preferência à vegetação caducifólia; d) A barlavento das áreas de permanência (por exemplo locais de lazer), criação de barreiras de árvores de folha persistente. e) Utilizar materiais de construção e cobertura de baixa condutividade e albedo elevado (ex., telhados verdes, brancos e pavimentos claros e permeáveis).
	1.2 Baixa densidade de ocupação	a) Manter uma razão $H/W \leq 1$. São preferíveis as configurações urbanas com edifícios desenvolvidos num eixo Oeste-Este, situação energética mais favorável (Gonçalves <i>et al</i>, 2004). As ruas deverão ter uma largura que evite o sombreamento mútuo da fachada Sul dos edifícios no Inverno. b) Manter corredores de ventilação com orientação geral N-S. Reduzir a camada de atrito ao vento para valores de z_0 (rugosidade aerodinâmica) inferiores a 0,7m. c) Criar espaços verdes extensos no interior e entre as áreas edificadas (pequenos jardins e logradouros com vegetação). Onde possam ocorrer acelerações vento (efeito <i>Venturi</i>), optar por árvores mais resistentes para diminuir o risco de quedas com vento forte. d) Nos espaços verdes de lazer, favorecer uma estrutura diversificada, com alternância de áreas abertas e arborizadas, dando preferência à vegetação caducifólia. e) A barlavento das áreas de permanência (por exemplo locais de lazer), criação de barreiras de árvores de folha persistente. f) Nos espaços verdes de proteção, favorecer manchas densas de árvores de folha persistente g) Utilizar materiais de construção e cobertura de baixa condutividade e albedo elevado (ex., telhados verdes, brancos e pavimentos claros e permeáveis).
2. Árvoredos e Jardins	2.1 Espaços verdes, predominantemente ocupados parques urbanos e jardins.	a) Manter e, se possível, aumentar estes espaços porque desempenham um importante papel na promoção de condições bioclimáticas favoráveis (contribuindo para o arrefecimento das áreas urbanas adjacentes, através do efeito de sombra e da evapotranspiração) e da biodiversidade. b) Nos espaços verdes com regime de proteção, favorecer manchas densas de árvores de folha persistente.
	2.2 Ocupação agrícola e vegetação herbácea	a) Papel importante na promoção de condições bioclimáticas favoráveis na biodiversidade. b) Evitar manchas florestais densas que obstruam o vento e a função climática dos corredores de ventilação

Áreas de intervenção		Funções climáticas: recomendações com vista à mitigação do stress térmico e manutenção/melhoria das condições de ventilação
3. Corredores de ventilação	3.1 Todas as situações de planície litoral	a) Impedir a construção de edifícios que constituam manchas de densidade elevada ($H/W > 1$) com a fachada principal orientada perpendicularmente aos ventos dominantes (N, NW). b) Evitar a plantação de manchas arbóreas densas que impeçam a circulação dos ventos dominantes e a drenagem do ar (função de arejamento).
4. Outras áreas	4.1 Todos os outros tipos de ocupação (vias de comunicação, etc.)	Sem função climática que possa ser digna de intervenção prioritária. No entanto procurar reduzir a intensidade do tráfego nas vias de comunicação de modo a diminuir possíveis episódios de concentrações elevadas de poluentes atmosféricos que possam agravar as condições de saúde da população, sobretudo nas áreas de maior densidade urbana e populacional

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- ⁵³³ Por outro lado, a manutenção do conforto térmico dos edifícios implica, para a maior parte do parque edificado atual, algum consumo de energia para sistemas de aquecimento e/ou de arrefecimento dos espaços interiores, sendo este consumo efetivo variável em função da eficiência dos sistemas utilizados, da qualidade da construção associada ao nível de conforto térmico que oferece, assim como ao próprio nível de rendimento dos residentes (capacidade adaptativa).
- ⁵³⁴ Considerando as projeções de aumento das temperaturas médias ao longo de todas as estações do ano e do aumento da frequência e magnitude dos eventos extremos de calor (ondas de calor e noites tropicais), o consumo de energia associado a sistemas ativos de arrefecimento (essencialmente, ar condicionado) deverá tender a aumentar nos sectores residencial, do comércio e serviços e do alojamento.
- ⁵³⁵ Neste contexto, a presente ação tem como objetivo a promoção da utilização de soluções construtivas de natureza passiva que aumentem de forma natural o conforto térmico dos edifícios, através da promoção de normas construtivas bioclimáticas nos regulamentos urbanísticos municipais, nomeadamente no Regulamento Municipal da Edificação e da Urbanização e no Regulamento Municipal de Taxas e Outras Receitas.
- ⁵³⁶ Pretende-se assim, desta forma, promover e valorizar, em processos de licenciamento de obras particulares, a utilização de métodos, técnicas construtivas e materiais preconizados pela arquitetura bioclimática, como sejam, por exemplo, a utilização de materiais de construção e cobertura de baixa condutividade e albedo elevado (telhados verdes, brancos e pavimentos claros e permeáveis), ou a opção por edifícios NZEB (*nearly zero energy buildings*).
- ⁵³⁷ Atualmente, o Regulamento Municipal da Edificação e da Urbanização de Ílhavo define, no seu Artigo 58º, critérios de otimização energética e ambiental, considerando que, *“na conceção dos projetos de loteamento e de edificação deve ter-se em atenção um conjunto de normas indicativas, com vista à integração de princípios da utilização passiva da energia solar, ventilação e iluminação natural, que visem o conforto térmico, minimizem o recurso a sistemas que dependam do consumo de energia de índole comercial e o impacte sobre o ambiente”*. Nesse sentido, no Anexo III deste regulamento consta um conjunto de normas/princípios orientadores da otimização energética e ambiental dos projetos de loteamento e edificação, que incidem sobre a qualidade do ar, o conforto ambiental, a certificação energética, medidas de otimização da procura de energia, medidas de otimização da oferta e da procura de água, medidas de otimização da procura de materiais, assim como medidas para melhorar a eficácia dos sistemas produtivos que promovem a reutilização e reciclagem de produtos em fim de vida.
- ⁵³⁸ Não obstante, no regulamento é reconhecido que a aplicação destas normas e/ou princípios poderão aumentar os custos de construção, argumentando-se – em favor da assunção de responsabilidades ambientais e da aquisição de consciência social – que o sobre custo introduzido se torna recuperável nos primeiros anos de

vida da construção sustentável, face à grande redução nos consumos energéticos e dos demais recursos a todos os níveis.

- 539 Com o objetivo de promover a utilização mais generalizada no concelho destes princípios de construção bioclimática, foram definidas na EMAAC de Ílhavo diversas opções de adaptação que concorrem para este desígnio, nomeadamente: implementação do conceito de “telhados e paredes verdes”; implementação de diferentes mecanismos de sombreamento nos edifícios; criação da obrigatoriedade de utilização de dispositivos de eficiência hídrica em edifícios públicos e privados; utilização de águas residuais; antecipar, minimizando, possíveis efeitos do surgimento das “ilhas de calor”; promover práticas de “Eco-Urbanismo” refletidas no equilíbrio do desenho urbano.
- 540 De forma a operacionalizar estas opções, atendendo a que o Município criou já um quadro regulamentar orientador da otimização energética e ambiental que contempla as questões bioclimáticas e, também, considerando as limitações legais e as implicações socioeconómicas decorrentes da criação de mecanismos de obrigatoriedade de utilização dos princípios da construção bioclimática, entende-se que a política urbanística deverá promover a adoção destas normas de uma forma proativa e positiva, estimulando a iniciativa privada e assumindo uma posição exemplar nos investimentos públicos.
- 541 Assim, estas normas poderão ser complementadas com a criação de pacotes de incentivos financeiros, benefícios fiscais e criação de serviços de disponibilização de informação e apoio técnico, que estimulem os promotores de projetos de construção ou reabilitação urbana a adotarem voluntariamente estas soluções construtivas. A criação pelo Município destes incentivos e benefícios deverá ser operacionalizada através de alterações no Regulamento Municipal de Taxas e Outras Receitas, nomeadamente nos capítulos respeitantes a isenções ou reduções subjetivas (Capítulo III) e a taxas pela realização, reforço e manutenção de infraestruturas urbanísticas (Capítulo V).
- 542 Por outro lado, nas futuras edificações de equipamentos públicos, o Município deverá procurar ter uma intervenção exemplar, que sirva de referência para outros agentes públicos e privados, publicitando devidamente as soluções construtivas utilizadas e divulgando publicamente *a posteriori* os resultados obtidos em termos de conforto térmico, de eficiência energética e hídrica e de qualidade ambiental.



11 | Modelos de gestão, financiamento, monitorização e avaliação

11 | Modelos de gestão, financiamento, monitorização e avaliação

11.1 | Modelo de gestão do PMAAC

11.1.1 | Governação do Plano

543 O sucesso da implementação de uma abordagem de adaptação com carácter transversal e intersectorial implica, necessariamente, o envolvimento da população e dos diversos atores estratégicos na construção da estratégia e do plano de ação, mas também que sejam previstas soluções de governação que assegurem a sua participação durante a fase de operacionalização. Neste sentido, é essencial prever mecanismos de governação que garantam eficácia e eficiência na execução do PMAAC, (considerando a amplitude sectorial, espacial e temporal da adaptação climática) mas também que permitam uma gestão adaptativa suportada no conhecimento atualizado dos resultados e das mudanças ocorridas no território.

544 Afigura-se assim fundamental que seja definido a priori um modelo de governação que garanta capacidade de intervenção a todos os agentes envolvidos na implementação do plano, que promova uma governação multinível e que potencie a devolução dos resultados alcançados. Neste capítulo apresenta-se uma proposta de mecanismos de gestão e do quadro de responsabilidades pela monitorização e avaliação do PMAAC, designadamente quanto ao papel do Município de Ílhavo e de outros atores envolvidos na implementação e acompanhamento da execução do Plano.

545 Mais especificamente, o modelo de governação proposto tem como objetivo primordial promover uma gestão estratégica, pró-ativa e participada, envolvendo diversas entidades e suportado numa monitorização regular da evolução dos parâmetros climáticos, das vulnerabilidades aos riscos climáticos e da capacidade de resposta dos sistemas locais, assim como da execução do plano de ação. Esta monitorização é igualmente fundamental para sustentar a avaliação regular da estratégia subjacente ao PMAAC, de modo a evidenciar os resultados obtidos, o grau de concretização das ações e o desempenho global no curto e médio prazo. Por outro lado, a monitorização poderá gerar reajustamentos nas prioridades, em função da evolução dos parâmetros climáticos, das vulnerabilidades e da capacidade adaptativa.

546 Neste sentido, o modelo de governação do PMAAC-I está estruturado em duas funções específicas que concorrem para uma coordenação eficaz e participada da implementação do Plano, designadamente: gestão e acompanhamento.

11.1.2 | Gestão

547 A função de gestão estrutura-se em três funções centrais: liderança; monitorização e comunicação. Face à necessidade de envolvimento de uma grande amplitude de atores na sua execução e perante a prioridade de construir uma abordagem estratégica de orientação e incentivo a uma governação multinível e integrada (vertical e horizontalmente) capaz de responder com eficácia e eficiência aos desafios das mudanças climáticas, a função de gestão compete ao Município de Ílhavo.

548 Enquanto entidade responsável pela elaboração e execução do Plano e pela articulação/concertação regular com outros organismos da administração pública, o Município de Ílhavo será responsável por:

- Liderar a execução das ações de adaptação municipal prioritárias do PMAAC-I e das demais ações preconizadas no Plano que se enquadram nas suas responsabilidades e atribuições;

- Assegurar o regular acompanhamento da implementação do PMAAC, partilhando informação relevante e incentivando à concertação entre atores;
- Realizar o processo de monitorização e avaliação do PMAAC;
- Promover os mecanismos e ações de comunicação institucional (divulgação, articulação...) e participativa (envolvimento e sensibilização).

549 A monitorização será implementada através de um sistema de indicadores e de um processo de recolha, análise e tratamento de diversas variáveis (indicadores climáticos, indicadores de vulnerabilidade, indicadores de execução do Plano...) e de apresentação de resultados, que mobilizará os atores relevantes, tendo como responsável central o Município.

550 As ações de comunicação procuram, sobretudo, centrar-se na criação de meios logísticos e financeiros e no desenvolvimento dos produtos adequados para comunicar e divulgar, de forma abrangente e regular, os objetivos, ações e resultados do Plano. Por outro lado, deverá ser atribuída uma especial atenção às ações que visem promover o envolvimento e a sensibilização da comunidade local, sobre a importância e impacto dos riscos associados às alterações climáticas e a necessidade de se implementarem processos de adaptação e/ou ações específicas de resposta individual, estimulando mudanças comportamentais e a consolidação de uma cultura adaptativa.

11.1.3 | Acompanhamento da implementação

551 A transversalidade da temática das alterações climáticas e, em particular, a grande abrangência da estratégia de adaptação climática preconizada no PMAAC, impõe que a implementação do Plano seja acompanhada por um amplo leque de atores sectoriais locais.

552 Neste sentido, deverá ser ponderada a pertinência e viabilidade da criação de um Conselho Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, um órgão consultivo e de apoio ao Município de Ílhavo, que assegure o envolvimento das entidades que acompanharam a elaboração do Plano, bem como de outras entidades e personalidades de índole pública e privada, que representem as principais forças económicas, sociais, culturais e ambientais do concelho, podendo também integrar peritos de reconhecido mérito técnico-científico. Este acompanhamento poderia ser concretizado através da realização de reuniões anuais do Conselho Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, que teriam como finalidade:

- Monitorizar as políticas e medidas de adaptação às alterações climáticas;
- Apreciar as evoluções climáticas, das vulnerabilidades e da capacidade adaptativa no concelho;
- Identificar insuficiências e obstáculos na concretização do PMAAC-I e apontar medidas que as permitam ultrapassar;
- Analisar os resultados da monitorização regular do PMAAC-I e definir novas prioridades de intervenção.

11.2 | Modelo de financiamento do PMAAC

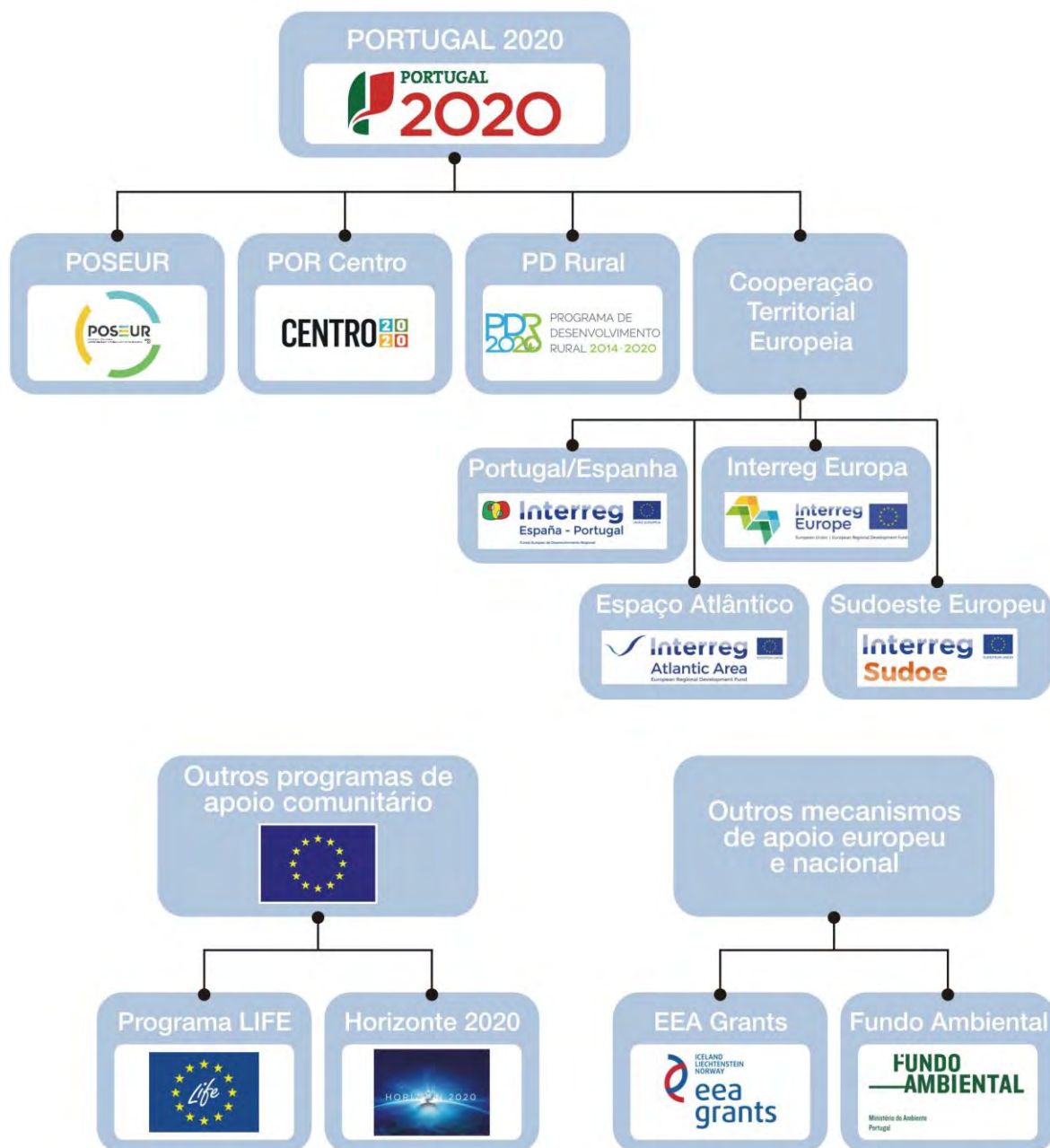
553 A par das medidas de mitigação, também as medidas de adaptação às alterações climáticas têm vindo a ser, cada vez mais, uma prioridade de investimento para as grandes organizações internacionais, para os Estados e para as empresas, que saiu reforçada da recente Conferência de Paris de 2015 e que se deverá traduzir, no futuro próximo, num reforço dos recursos disponíveis para o financiamento da adaptação.

- 554 Neste sentido, importa que o PMAAC-I defina com a maior clareza possível e no quadro da informação disponível, quais serão os modelos/instrumentos de financiamento preferenciais para as medidas e ações de adaptação contempladas no Plano, identificando também quais serão as potenciais fontes de financiamento a que se poderá recorrer para suportar a sua execução.
- 555 Algumas das questões mais relevantes foram definidas anteriormente, nomeadamente a identificação de potenciais promotores e parceiros das ações que concretizem as medidas e ações de adaptação municipal (Programa de Ação). Neste quadro, afigura-se determinante complementar esta informação com a identificação de origens e meios de financiamento e respetivos mecanismos de obtenção, ou seja, proceder a uma primeira avaliação preliminar das elegibilidades das ações de adaptação.

11.2.1 | Quadro global de fontes de financiamento

- 556 O potencial financiamento das medidas e ações de adaptação preconizadas no Plano está centrado em diversos instrumentos de financiamento (da União Europeia, de fundos nacionais, de instituições financeiras internacionais e outras organizações privadas).
- 557 Os Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (FEEI) contemplam cinco Fundos, dos quais três assumem especial significado nesta temática: dois Fundos da Política de Coesão (Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional – FEDER - e Fundo de Coesão - FC) e o Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural - FEADER). Estes FEEI financiam importantes Programas do Portugal 2020, enquadrados pelo Acordo de Parceria 2014-2020, com importância acrescida enquanto potenciais fontes de financiamento a considerar, nomeadamente o Centro 2020, o POSEUR e o PDR 2020. Também no âmbito da Cooperação Territorial Europeia existem diversos programas de financiamento importantes, que devem ser considerados.
- 558 Numa outra dimensão, destacam-se os Mecanismos Financeiros do Espaço Económico Europeu (EEA Grants e Norway Grants) com contribuições financeiras importantes para a redução das disparidades económico-sociais no Espaço Económico Europeu. Finalmente, merecem destaque as principais iniciativas comunitárias que poderão também financiar as ações de adaptação às alterações climáticas, nomeadamente o Programa LIFE 2014-2020 e o Programa-Quadro Comunitário de Investigação & Inovação (Horizonte 2020).
- 559 Embora atualmente sejam estas as principais fontes de financiamento disponíveis para a execução do Plano (sendo que, neste capítulo, se procura capitalizar o potencial de apoios financeiros disponíveis no atual período de programação comunitária), é incontornável que a UE, num futuro próximo, deverá reforçar os apoios financeiros para a adaptação às alterações climáticas, nomeadamente concedendo-lhe outro protagonismo no pós-2020 (urgência de resposta aos impactos, sobretudo nas territórios e comunidades mais vulneráveis).
- 560 Ou seja, embora o quadro financeiro 2014-2020 tenha já aumentado a proporção de despesa relacionada com a ação climática e apoio à transição para uma economia hipocarbónica para, pelo menos, 20% do orçamento total, distribuída por diferentes fundos e iniciativas (por exemplo, 35% no caso do Horizonte 2020; entre um mínimo de 12% e um máximo de 20%, no caso do FEDER), é previsível que, no próximo período de programação de FEEI, esta proporção possa vir a ser incrementada.

Figura 77. Quadro de financiamento de referência à adaptação às alterações climáticas (2018)



Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

11.2.2 | Avaliação preliminar de elegibilidades

⁵⁶¹ A avaliação preliminar da elegibilidade das ações de adaptação municipal foi efetuada com base no conhecimento existente à data sobre as diversas fontes de financiamento e respetiva arquitetura programática, prevendo uma perspetiva de reforço dos apoios e das áreas de intervenção dos diversos programas para responder aos riscos e vulnerabilidades do território e das comunidades mais vulneráveis (potenciais exercícios de reprogramação dos fundos/programas ainda no atual período de programação de apoios comunitários, com reforço de verbas para responder aos desafios das alterações climáticas).

⁵⁶² Para as ações a concretizar após 2022, ou seja, durante o próximo período de programação dos FEEL, foi igualmente realizada uma aproximação às elegibilidades, assumindo-se a manutenção e/ou uma possível ampliação da abrangência programática atual, nomeadamente uma maior multiplicidade de linhas de

atuação/intervenção, em domínios e dimensões críticas diretamente relacionados com as mudanças climáticas e os seus impactes (e consequências) mais graves.

Quadro 46. Avaliação preliminar das elegibilidades das ações de adaptação

Medida	Ações de Adaptação		Fonte de Financiamento (potencial elegibilidade)					
			Portugal 2020		CTE	Iniciativas Comunitárias		Outros (MFEED / FA)
			Centro 2020	POSEUR/ PDR 2020		LIFE 2020	H2020	
1	1	Reforço do cordão dunar Barra - Costa Nova		X				
	2	Alimentação artificial das praias		X				
	3	Renaturalização dos cordões dunares com espécies autóctones		X		X		
	4	Estudo de viabilidade de ações infraestruturais de adaptação na faixa costeira de Ílhavo		X				
2	5	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Costa Nova - Vagueira	X	X				
	6	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua da Riamar - Praia da Barra	X	X				
	7	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Cais dos Bacalhoeiros - Gafanha da Nazaré	X	X				
	8	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Rua do Sul (de Gafanha de Aquém à Gafanha da Boavista)	X	X				
	9	Recuperação da margem da Ria de Aveiro no troço Via da Ria (entre a A25 e a rotunda)	X	X				
	10	Plano de ação de limpeza das margens e canais da Ria de Aveiro	X	X				
3	11	Sistema de monitorização da linha de costa	X	X	X	X	X	X
	12	Regime de salvaguarda ao uso e ocupação do solo em zonas de risco climático elevado						
	13	Sistema de monitorização/acompanhamento municipal de fenómenos climáticos extremos	X	X	X	X	X	X
	14	Plano de ação para controlo da intrusão salina, com (re)ativação das válvulas de maré	X	X				
	15	Programa de dragagens da Ria de Aveiro		X				
4	16	Programa de monitorização da biodiversidade terrestre e aquática local	X	X	X	X	X	X
	17	Estudo de identificação das espécies agrícolas e florestais melhor adaptadas às alterações climáticas em Ílhavo	X	X	X	X	X	X
	18	Plano municipal de intervenção para a erradicação de espécies invasoras	X	X				
5	19	Ações de sensibilização e capacitação de produtores agrícolas para eficiência hídrica	X	X	X	X		X
	20	Ações de sensibilização e capacitação de produtores agroflorestais para a conservação do solo	X	X	X	X		X
6	21	Plano de Ação Municipal de Gestão Eficiente da Água	X	X				
	22	Estudo de avaliação municipal do uso da água por sector de atividade	X	X	X	X	X	X
7	23	Ações de promoção do planeamento urbanístico e da edificação bioclimáticos						
	24	Ações de promoção de modos suaves de mobilidade	X					
8	25	Programa de incentivos à eficiência hídrica na edificação e reabilitação urbana	X	X				
9	26	Programa de sensibilização para a adaptação às alterações climáticas	X	X	X	X	X	X

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

11.3 | Modelo de monitorização e avaliação do PMAAC

11.3.1 | Enquadramento e objetivos

- 563 Na conceção de qualquer instrumento de planeamento, o modelo de monitorização e avaliação adotado assume especial importância, contribuindo para a credibilização e eficácia do processo, nomeadamente na adequação do Plano aos objetivos e às metas que se pretendem alcançar. Neste sentido, o processo de monitorização e avaliação desempenha um papel crucial na implementação da política adaptativa que se pretende levar a efeito, dada a necessidade de possuir informação de base para delimitar metas e avaliar o desempenho e os impactos das diversas medidas e ações propostas.
- 564 Em termos teóricos, o processo de monitorização centra-se na observação, recolha sistemática e medição de diversas variáveis-chave, tentando identificar características e mudanças durante um determinado intervalo temporal. Este exercício de monitorização, apesar de basear-se essencialmente na recolha de dados e informações relevantes, implicará, igualmente, uma avaliação regular desses mesmos dados, ao longo de um determinado intervalo de tempo.
- 565 Deste modo, a realização de um plano estruturado de monitorização permite conhecer o ciclo contínuo de interações e resultados, relevando aspetos positivos e negativos a merecer especial cuidado e análise nos órgãos de acompanhamento do Plano, ajudando a diminuir o grau de incerteza relativamente às consequências das ações empreendidas e suportar uma lógica de planeamento adaptativo, central no contexto em presença.
- 566 Registe-se, contudo, que a monitorização de efeitos climáticos possui um elevado grau de dificuldade (a consistência dos dados e a sua disponibilidade nem sempre é a melhor), até porque estes efeitos não são imediatos e a sua frequência e magnitude podem variar bastante ao longo do intervalo temporal considerado para análise. Neste sentido, o desenho do plano de monitorização teve presente alguns pré-requisitos:
- A correta perceção dos parâmetros de análise (climáticos, de impacto, de custos) e dos possíveis efeitos, diretos e indiretos, na qualidade do exercício a desenvolver (identificação de riscos);
 - A existência de informação de base, que permita estabelecer comparações, entre as novas dinâmicas e contextos promovidos e decorrentes do Plano e os objetivos e prioridades previamente definidos;
 - A identificação atempada e clara dos objetivos a atingir, acautelando possíveis imprevistos ou mudanças inesperadas.
- 567 A quantificação dos efeitos (sucesso e eficácia) provenientes da implementação do Plano será a principal justificação para a elaboração do modelo de monitorização, com o objetivo de avaliar em que medida vão sendo atingidos os objetivos do mesmo, o seu grau de implementação e de sucesso, de modo a permitir identificar eventuais desvios daqueles objetivos ou da respetiva estratégia, detetar lacunas ou erros das respetivas respostas, ou determinar correções ao nível das medidas e ações formuladas.
- 568 Reconhece-se, à partida, a complexidade em discriminar todas as causas possíveis para justificar a capacidade de resposta de adaptação às alterações climáticas (fatores imprevisíveis, que concorrem para os resultados). Considera-se, no entanto, que a resposta do sistema (ambiental, territorial, social e económico) ditará o reajustamento das medidas e ações que se preconizam, sendo esta a noção de flexibilidade do processo de planeamento.
- 569 Nesta sequência, a definição do modelo de monitorização e avaliação contempla o enquadramento geral das ações de monitorização, a sistematização dos indicadores de monitorização (tendo como ponto de partida os indicadores utilizados na avaliação das vulnerabilidades atuais) e a definição de um momento de avaliação (10 anos após a sua aprovação) que permitir avaliar, com maior rigor, o desempenho e os impactos gerados pela execução do Plano.

- 570 Dado o quadro temporal alargado (ações a executar até 2030), o PMAAC-I não poderá ser assumido como um documento “fechado”, devendo ser apreciado por todos os atores e agentes que integram os órgãos de governação do Plano como um instrumento flexível, cuja complexidade e multidimensionalidade de variáveis e pressupostos em presença poderão levar a reajustamentos para uma resposta eficaz, adequada e atempada a novos enquadramentos: i) reorientações da política pública; ii) novo contexto de responsabilidades e competências municipais; iii) disponibilidades e oportunidades de financiamento; iv) dinâmicas territoriais e evoluções nos parâmetros climáticos; v. entre outras.
- 571 Este exercício será tanto mais útil para uma resposta às necessidades dos atores e para se procederem a reajustamentos no PMAAC, quanto melhores os instrumentos criados para o desenvolvimento do processo. Assim, importa criar um sistema adequado de monitorização e avaliação que inclua uma bateria de indicadores que permita validar regularmente o Plano, bateria essa que deve incluir uma vertente macro (indicadores de contextualização climática) e uma vertente micro (indicadores de acompanhamento, nomeadamente dos impactes e custos e das ações preconizadas no Plano).
- 572 O principal objetivo passa por dotar os órgãos de governação do Plano de um quadro de indicadores de monitorização que permita efetuar um acompanhamento regular da sua execução. Assim, mais do que identificar uma lista exaustiva de indicadores, importa criar um sistema composto por um conjunto pertinente de indicadores e por um quadro exequível de rotinas de recolha, tratamento e organização da informação.
- 573 Neste contexto foram adotados, sobretudo, indicadores cuja recolha seja exequível por parte dos serviços municipais, em estreita articulação com outras entidades públicas produtoras de informação. Por outro lado, a programação temporal das ações de monitorização prevê uma periodicidade ajustada às dinâmicas desta política pública, assim como à disponibilidade de recursos humanos, técnicos e financeiros passíveis de afetar a estas tarefas.

11.3.2 | Modelo de monitorização e avaliação

- 574 A monitorização caracteriza-se por uma observação sistemática da ação de forma a acompanhar as mudanças verificadas ao longo de um dado período, permitindo oferecer um quadro atualizado sobre o grau de cumprimento dos objetivos que justificam determinada intervenção. A função monitorização assume assim uma importância fundamental para alcançar uma maior eficácia na execução das políticas públicas, ou seja, uma melhor adequação destas à sua finalidade.
- 575 O exercício de monitorização pressupõe a recolha, tratamento e análise regular de dados com vista à incorporação dessa informação no processo de planeamento e a apoiar/informar o decisor. Assim, um programa de monitorização providencia um ciclo contínuo de avaliação de resultados. Dado que o Programa de Monitorização deve ser um instrumento eficaz de acompanhamento do PMAAC-I e dos seus efeitos, os indicadores selecionados cumprem três critérios essenciais:
- **Avaliação** – permitem efetuar uma apreciação contínua da execução do PMAAC-I (avaliação sistemática do grau de concretização das ações preconizadas e dos resultados atingidos face às metas e aos objetivos iniciais);
 - **Relevância** – permitem efetuar uma clara associação com as principais questões estratégicas e concorrem para uma maior facilidade de comunicação da informação;
 - **Exequibilidade** – permitem proceder à recolha de informação de forma simplificada, pouco onerosa e facilmente operacionalizável em termos de obtenção, processamento e análise. As suas funções primordiais deverão ser simplificar, quantificar e comunicar.
- 576 A gestão da monitorização do PMAAC-I deve ser da responsabilidade da estrutura organizativa que promoveu a elaboração do Plano e que tenha uma visão global sobre o território concelhio e as diversas competências de atuação do Município. Neste quadro, o Município deverá, por um lado, “alimentar” diretamente de forma

regular o Plano de Monitorização com informação relevante. Por outro lado, deverá estabelecer parcerias com outras entidades, nomeadamente com vista a angariar informação necessária à construção dos indicadores, segundo a periodicidade estabelecida.

Metodologia de recolha e tratamento

577 A execução do programa de monitorização do PMAAC-I deverá estar suportada num encadeado regular de procedimentos que permitam:

- Assegurar a recolha da informação de base à construção dos indicadores;
- Proceder ao tratamento da informação recolhida, com destaque para a construção de indicadores complementares (sobretudo de resultado);
- Assegurar a produção de outputs, ou seja, de conteúdos para formatos de divulgação.

578 Sendo fundamentais para o sucesso da monitorização, estes procedimentos deverão envolver diversos intervenientes, sob a coordenação da autarquia, enquanto entidade responsável principal pelo acompanhamento e monitorização do PMAAC. Afigura-se assim determinante assinalar responsabilidades, momentos-chave e tarefas a desenvolver no âmbito do processo de recolha de informação.

579 A estrutura do sistema de monitorização deverá ser definida, por um lado, com base na capacidade de compilação de informação de base que permita, posteriormente, calcular indicadores diretamente associados à execução do PMAAC. Por outro lado, em função de outras bases de dados (informação produzida ou compilada por outras entidades) é fundamental garantir mecanismos de articulação/solicitação atempada de informação-chave, que suporte a criação de indicadores macro de contextualização (parâmetros climáticos).

580 No caso dos indicadores micro (de impactes e de execução das ações), atendendo a que a informação de base estará maioritariamente na posse do Município enquanto executor das ações, serão carregados diretamente pelos serviços municipais através de fichas-modelo. Estas fichas deverão estar dotadas com os conteúdos de informação de base ao Sistema de Monitorização, mas também de informação complementar que permita evidenciar lições de experiência, boas praticas e constrangimentos que possam servir de orientação para futuras intervenções similares, bem como de informação que possa ser vertida facilmente nas diversas ferramentas de comunicação a produzir. Posteriormente, deverá ser criada uma base de dados que apresente uma leitura de síntese global de todas as informações recolhidas (garantido o envio atempado da informação pelas entidades). A recolha da informação de base deverá ser efetuada a partir dos seguintes procedimentos:

- Recolha a partir de informação própria – alguns dos indicadores estão suportados em informação sistematizada pelos serviços municipais e que resulta da execução de intervenções da sua responsabilidade (ações de adaptação) e de eventos climáticos ocorridos no território concelhio (impactes, consequências e custos);
- Recolha a partir de outras fontes de informação, nomeadamente de informação climática – alguns indicadores estão suportados em informação a compilar e disponibilizar por outras entidades ou por fontes oficiais que produzem/sistematizam informação relevante (por exemplo, o IPMA).

Recolha / tratamento / organização da informação

581 O conteúdo dos instrumentos de monitorização deve, naturalmente, estar ajustado à metodologia e conteúdo do PMAAC. Por conseguinte, estes devem contemplar os seguintes domínios:

- Monitorização climática (parâmetros climáticos);
- Monitorização de impactes (Perfil de Impactes Climáticos);

→ Monitorização do programa de ação (ações de adaptação).

Relativamente aos indicadores de monitorização climática, apontam-se alguns exemplos com base nas variáveis tratadas e sistematizadas no âmbito do Plano e que devem ser regularmente atualizadas:

Quadro 47. Indicadores de monitorização climática (parâmetros climáticos)

Indicadores	Unidades	Periodicidade	Fonte (Entidade)
Temperatura			
Temperaturas média, máxima e mínima observadas no Verão	°C	Anual	ECA-E-OBS ¹⁶
Temperaturas média, máxima e mínima observadas no Inverno	°C	Anual	ECA-E-OBS
Temperatura máxima média de Verão	°C	Anual	ECA-E-OBS
Nº médio anual de dias muito quentes (tx≥35°C)	n.º de dias	Anual	ECA-E-OBS
Nº médio anual de dias de Verão (tx≥25°C)	n.º de dias	Anual	ECA-E-OBS
Nº médio anual de noites tropicais (tx≥20°C)	n.º de dias	Anual	ECA-E-OBS
Ondas de calor - índice WSDI	n.º de dias	Anual	E-OBS climate indices ¹⁷
Ondas de frio - índice CSDI	n.º de dias	Anual	E-OBS climate indices ¹⁸
Número médio anual de dias de geada (T<0°C)	n.º de dias	Anual	ECA-E-OBS
Precipitação			
Precipitação média anual	mm	Anual	IPMA
Nº médio anual de dias com precipitação >1 mm	n.º de dias	Anual	IPMA
Nº de dias de precipitação > 10 mm (anual, Verão e Inverno)	n.º de dias	Anual	IPMA
Nº de dias de precipitação > 20 mm (anual, Verão e Inverno)	n.º de dias	Anual	IPMA
Nº de dias de precipitação > 50 mm (anual, Verão e Inverno)	n.º de dias	Anual	IPMA
Nº de secas ocorridas e grau de severidade: moderada, severa, extrema (índice de SPI)	n.º	Anual	IPMA
Vento			
Direção	n.º de dias	Anual	Agri4Cast ¹⁹ / NCEI
Intensidade média (tendência)	n.º de dias	Anual	Agri4Cast ²⁰ / NCEI
Nº dias de vento forte	n.º de dias	Anual	Agri4Cast ²¹ / NCEI
Radiação Solar			

¹⁶ ECA-E-OBS (Haylock *et al.*, 2008), disponível em <http://www.ecad.eu/download/ensembles/ensembles.php>. ("We acknowledge the E-OBS dataset from the EU-FP6 project ENSEMBLES (<http://ensembles-eu.metoffice.com>) and the data providers in the ECA&D project (<http://www.ecad.eu>).")

¹⁷ ECA-E-OBS climate indices (EUPORIAS), disponível em http://www.ecad.eu/download/ensembles/download_R.php. ("We acknowledge the E-OBS climate indices dataset from the EU-FP7 project EUPORIAS (<http://www.euporias.eu>) and the data providers in the ECA&D project (<http://www.ecad.eu>).")

¹⁸ ECA-E-OBS climate indices (EUPORIAS), disponível em http://www.ecad.eu/download/ensembles/download_R.php. ("We acknowledge the E-OBS climate indices dataset from the EU-FP7 project EUPORIAS (<http://www.euporias.eu>) and the data providers in the ECA&D project (<http://www.ecad.eu>).")

¹⁹ Agri4cast (Gridded Agro-Meteorological Data in Europe), disponível em: <http://agri4cast.jrc.ec.europa.eu/DataPortal/Index.aspx>

²⁰ Agri4cast (Gridded Agro-Meteorological Data in Europe), disponível em: <http://agri4cast.jrc.ec.europa.eu/DataPortal/Index.aspx>

²¹ Agri4cast (Gridded Agro-Meteorological Data in Europe), disponível em: <http://agri4cast.jrc.ec.europa.eu/DataPortal/Index.aspx>

Indicadores	Unidades	Periodicidade	Fonte (Entidade)
Temperatura			
Valores médios de radiação solar média (W/m²) - anual, Inverno, Primavera, Verão, Outono	W/m²	Anual	Agri4Cast
Valores mínimos de radiação solar média (W/m²) - anual, Inverno, Primavera, Verão, Outono	W/m²	Anual	Agri4Cast
Valores máximos de radiação solar média (W/m²) - anual, Inverno, Primavera, Verão, Outono	W/m²	Anual	Agri4Cast

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- 583 No que respeita aos indicadores de monitorização dos impactes, aponta-se a necessidade de atualização do PIC (Perfil de Impactes Climáticos), realizado no âmbito do Plano para o período 2003-2017, nomeadamente de informação crítica para reforçar a capacidade adaptativa municipal:

Quadro 48. Indicadores de monitorização de impactes (Perfil de Impactes Climáticos)

Evento	Impacte	Consequência	Localização	Custos	Ações/respostas
Galgamento oceânico	Inundação	Inundações em habitações e estabelecimentos comerciais	Praia de Pedrógão	X mil €	Colocação de barreiras, drenagem das águas, realojamentos
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

- 584 Relativamente aos indicadores de monitorização do programa de ação, importa sobretudo proceder ao levantamento do número de ações executadas anualmente, assim como à avaliação do grau de implementação (física e financeira) de cada ação, com base nas medidas que estruturam o programa de ação.
- 585 As funções de monitorização deverão ser asseguradas por vários serviços municipais, segundo uma distribuição de responsabilidades adequada à esfera de atuação e competências de cada serviço. Neste sentido, propõe-se a seguinte distribuição de funções pelos serviços municipais:

Quadro 49. Quadro de responsabilidades pelas funções de monitorização

Função	Produtos esperados	Periodicidade	Serviço responsável
Monitorização climática	Atualização dos indicadores de monitorização dos parâmetros climáticos e construção de séries estatísticas	Anual	- DOIA - Divisão de Obras, Investimentos e Ambiente - Núcleo de Ambiente e Alterações Climáticas
Monitorização de impactes climáticos locais	Atualização regular da base de dados PIC – Perfil de impactes Climáticos, com reporte detalhado e georeferenciado dos impactes e consequências de eventos climáticos extremos	Em permanente atualização (sempre que ocorram eventos climáticos extremos com impactes e consequências significativos)	- GPCGF - Gabinete de Proteção Civil e Gestão Florestal - Núcleo de Ambiente e Alterações Climáticas
Monitorização do programa de ação	Levantamento, avaliação e reporte do ponto de situação da execução física e financeira do programa de ação	Anual	- Coordenação: Núcleo de Ambiente e Alterações Climáticas - DOIA - Divisão de Obras, Investimentos e Ambiente - DPOM - Divisão de Planeamento, Ordenamento e Mobilidade - DGESU - Divisão de Gestão de Equipamentos e Serviços Urbanos

Função	Produtos esperados	Periodicidade	Serviço responsável
			- DOPGU - Divisão de Obras Particulares e Gestão Urbana - Outros serviços que participem na elaboração de projetos, acompanhamento ou fiscalização (DDSS / DDTE / DEJD / DC ...)
Edição do boletim de monitorização anual do PMAAC	Compilação dos resultados do processo de monitorização desenvolvido pelos vários serviços num boletim de monitorização anual do PMAAC	Anual	Núcleo de Ambiente e Alterações Climáticas

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Metodologia de disseminação de resultados

- ⁵⁸⁶ Os indicadores constantes da base de dados deverão ser utilizados sob diversas formas para produzir informação analítica acessível a todos. Anualmente, os serviços municipais procederão ao tratamento e análise dos indicadores de monitorização, produzindo relatórios internos de monitorização que permitam suportar a disponibilização de informação através de canais de comunicação próprios (publicações, website, newsletter, redes sociais...). Esta informação poderá também ser vertida na elaboração do Relatório do Estado do Ordenamento do Território.
- ⁵⁸⁷ Em 2028, concluída uma década de execução do Plano, já será possível avaliar resultados e impactes reais das ações empreendidas, devendo ser produzido um Relatório de Avaliação do PMAAC, que poderá levar à mobilização de novos recursos (humanos ou institucionais) e a reajustamentos estratégicos considerados pertinentes.
- ⁵⁸⁸ A divulgação da informação sistematizada assume grande importância, com vista a criar uma cultura de sensibilização e consciencialização de toda a comunidade relativamente à capacidade adaptativa local. Neste contexto, as informações-chave, as conclusões e as recomendações resultantes destes exercícios deverão ser disponibilizadas a todas as entidades e atores responsáveis pela concretização da política pública nesta dimensão, mas também ser acessíveis aos atores estratégicos locais e aos municípios em geral.

Quadro 50. Principais ferramentas de disseminação do processo de monitorização e avaliação

Ferramenta de Comunicação	Tipo de Informação	Forma de Apresentação	Regularidade
Boletim de Monitorização	» Informação de natureza analítica onde se sistematiza a informação oferecida pela base de dados e se analisa a evolução verificada na execução do PMAAC-I e na política pública (adaptação às alterações climáticas); » Documento essencialmente gráfico e sustentado nos indicadores macro e micro, que permita oferecer uma perspetiva sintética sobre a evolução climática e dos eventos/impactes, bem como do desempenho do Plano.	Digital. A disponibilizar nas ferramentas <i>online</i> existentes/a criar (separador a alojar no sítio <i>online</i> /conteúdos específicos da <i>newsletter</i>)	Anual
Brochuras e Flyers	» Apresentação das principais variáveis-chave e conclusões, com especial relevo para as ações executadas, com recurso a infografia apropriada e gráficos dinâmicos da evolução do PMAAC; » Apresentação apelativa das ações de adaptação em curso, com recurso a fotografias e memórias descritivas das intervenções; » Disponibilização de indicadores, que estarão suportados no tratamento da informação e em conteúdos dinâmicos.	Em papel. A disponibilizar nas instalações do Município e em eventos/iniciativas específicas associadas às alterações climáticas	Anual
Website do Município de Ílhavo	» Síntese analítica da evolução das principais realizações verificadas no PMAAC-I e na política pública; » Disponibilização de infografia apropriada e gráficos dinâmicos da evolução do PMAAC; » Apresentação apelativa das ações de adaptação em curso, com recurso a fotografias e memórias descritivas das intervenções.	Digital. A disponibilizar nas ferramentas <i>online</i> existentes/a criar (separador a alojar no sítio <i>online</i> /conteúdos específicos da <i>newsletter</i>)	Semestral
Newsletters online	» Informação de natureza analítica onde se sistematiza a informação oferecida pela base de dados e se analisa a evolução verificada na execução do PMAAC-I e na política pública (adaptação às alterações climáticas); » Conteúdos essencialmente gráficos e sustentados nos indicadores (macro e micro), que permita oferecer uma perspetiva sintética sobre o desempenho do Plano; » Apresentação apelativa das ações de adaptação em curso, com recurso a fotografias e memórias descritivas das intervenções.	Digital. A disponibilizar nas ferramentas <i>online</i> existentes/a criar (separador a alojar no sítio <i>online</i> /conteúdos específicos da <i>newsletter</i>)	Semestral

Fonte: PMAAC Ílhavo (2018)

Bibliografia

- AEMET, IM (2011) *Atlas Climático Ibérico – Temperatura do ar e Precipitação (1971-2000)*. Agência Estatal de Meteorologia, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino e Instituto de Meteorologia de Portugal (eds).
- Alcoforado MJ, Andrade H, Lopes A, Vasconcelos J (2009) Application of climatic guidelines to urban planning. The example of Lisbon (Portugal). *Landscape and Urban Planning*, 90(1-2): 56-65.
- Alcoforado MJ, Lopes A, Andrade H, Vasconcelos J, Vieira R (2005) *Orientações climáticas para o planeamento e o ordenamento em Lisboa*. Área de Investigação em Geo-Ecologia, 4, CEG, Lisboa.
- APA (Administração do Porto de Aveiro, SA). 2006. Sumário Executivo do Plano Estratégico do Porto de Aveiro
- APA (Agência Portuguesa do Ambiente). 2017. Programa para a Orla Costeira Ovar-Marinha Grande (POC-OMG)
- Camara Municipal de Ílhavo. 2013. Revisão PDM Ílhavo. Estudos de caracterização.
- Daveau e colaboradores (1985) *Mapas Climáticos de Portugal. Nevoeiro e Nebulosidade, Contrastes Térmicos*, CEG, 95 p.
- Daveau, S. (1988) *Geografia de Portugal. Vol. II O ritmo climático e a paisagem*. Sá da Costa
- de Lima MIP, FE Santo, AM Ramos, JLMP de Lima (2013) Recent changes in daily precipitation and surface air temperature extremes in mainland Portugal, in the period 1941–2007, *Atmospheric Research* 127, 195-209
- Dias, J.M. e Alves, F.L. (Eds). 2013. Risco de Cheias e Estratégias de Adaptação para a Zona Costeira e Lagunar da Ria de Aveiro. Universidade de Aveiro, CESAM - Centro de Estudos do Ambiente e do Mar. Aveiro. 52 pp.
- Ferreira, D. B. (2005) – “As Características do Clima de Portugal”, in C. A. Medeiros (dir.), *Geografia de Portugal, I, O Ambiente Físico*, Círculo de Leitores, pp.332-370
- ICNF (Instituto da Conservação da Natureza e Florestas). 2014. Plano de gestão florestal da Mata Nacional das Dunas da Gafanha (2015 – 2026). Departamento de Conservação da Natureza e Florestas do Centro, Divisão de Gestão Operacional e Fiscalização. 298 pp.
- LAGOONS. 2014. Gestão integrada de lagunas costeiras europeias no contexto das alterações climáticas: A Ria de Aveiro. [Lillebø AI (eds.)] 60 pp.
- Ng E, Ren C (2015) (eds) *The Urban Climatic Map for Sustainable Urban Planning*. Earthscan Routledge, London
- Pais, C (2008) Cidade Alargada de Aveiro-Ílhavo: Delimitação e Caracterização Física - Anexo 1. Projecto “Custos e Benefícios, à escala local, de uma Ocupação Dispersa” (FCT PTDC/AUR/64086/2006) [http://www.ua.pt/ii/ocupacao_dispersa/, último acesso em 8/12/2017]
- Ren, C., Ng, E. Y., & Katzschner, L. (2010). Urban climatic map studies: a review. *International Journal of Climatology*, 31(15), 2213–2233.
- Santos M, Fragoso M (2013) Precipitation variability in Northern Portugal: data homogeneity assessment and trends in extreme daily precipitation indices. *Atmospheric Research*, 131: 34-45

Anexo I - Clima atual e futuro do concelho de Ílhavo: elementos

A – Grelhas regulares das bases de dados utilizadas na caracterização do clima atual e na cenarização climática

Figura A.1 – Grelha da base de dados E-OBS. Elemento climático: temperatura do ar. Células selecionadas: EOBS3 e EOBS4

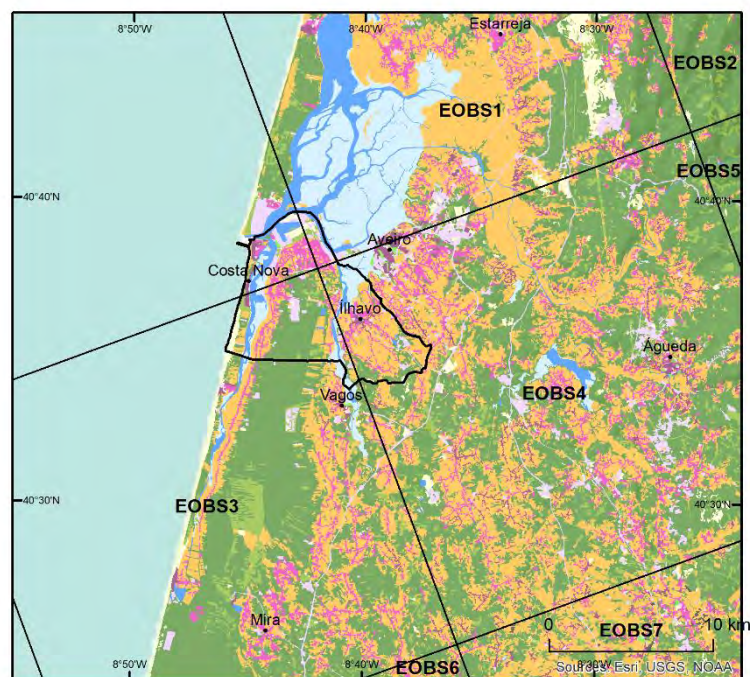


Figura A.2 – Grelha da base de dados E-OBS climate indices. Parâmetros climáticos: nº de dias em onda de calor e em onda de frio. Célula selecionada: EOBS_I125

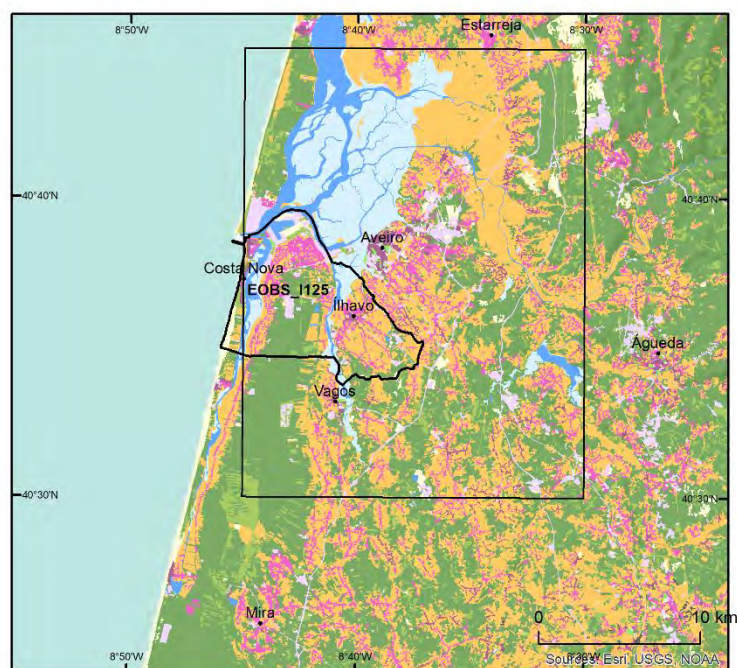


Figura A.3 – Grelha da base de dados PT02. Elemento climático: precipitação. Células seleccionadas: 75 e 76

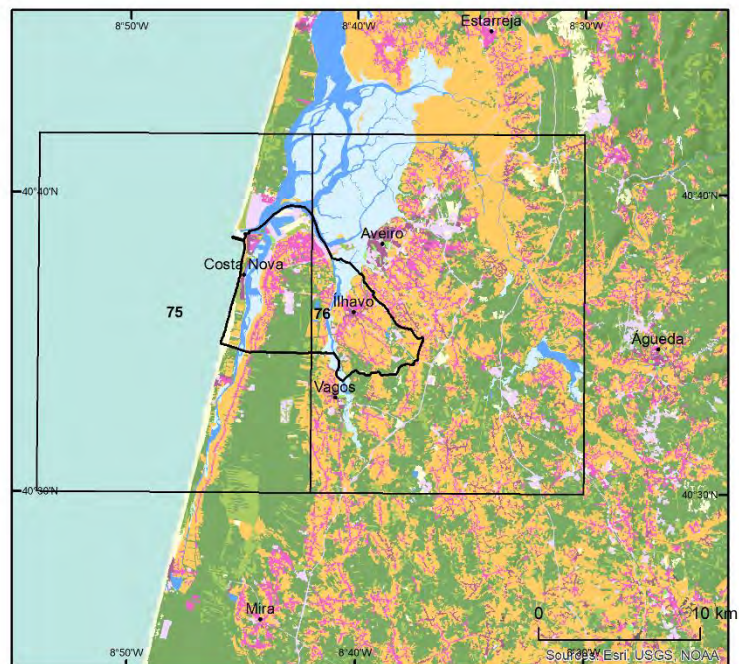
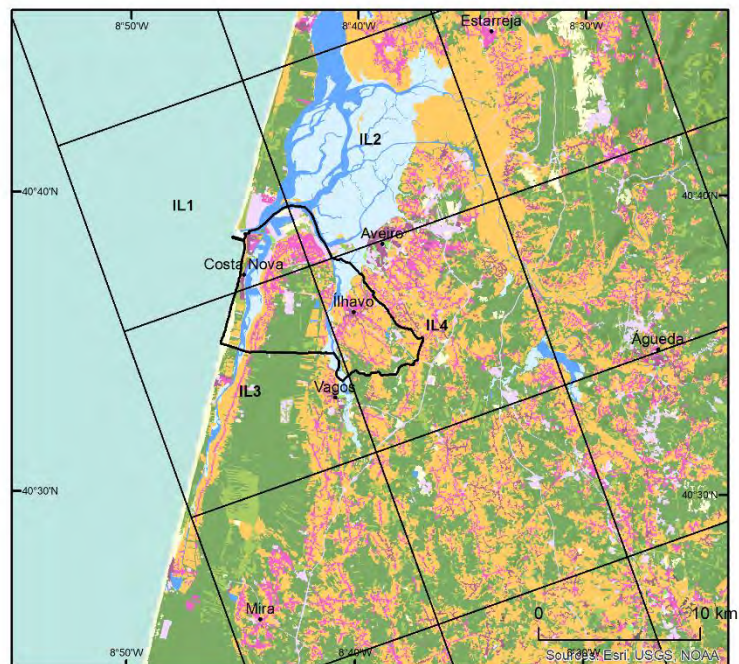


Figura A.4 – Grelha da base de dados “Portal do Clima”. Elementos climáticos: temperatura do ar, precipitação, vento e índices/indicadores de extremos associados aos três elementos. Células seleccionadas:

IL1, IL3 e IL4



B – Valores médios e extremos

Quadro B.1 – Valores médios das temperaturas médias, máximas e mínimas (°C)

Escala	Litoral			Interior		
	Máxima	Média	Mínima	Máxima	Média	Mínima
Anual	21,0	15,9	11,0	21,0	15,7	10,7
Inverno	15,2	11,0	6,9	14,8	10,5	6,4
Primavera	19,8	14,6	9,7	19,8	14,4	9,4
Verão	27,0	21,0	15,4	27,3	21,1	15,1
Outono	22,0	17,0	12,2	21,9	16,8	11,8
Janeiro	14,5	10,1	5,9	14,0	9,7	5,5
Fevereiro	16,0	11,4	7,0	15,7	11,1	6,6
Março	18,4	13,1	8,1	18,2	12,8	7,7
Abril	19,5	14,3	9,5	19,4	14,1	9,1
Maio	21,6	16,5	11,6	21,7	16,3	11,3
Junho	25,3	19,6	14,3	25,5	19,6	14,1
Julho	27,8	21,7	16,0	28,2	21,9	15,8
Agosto	27,8	21,7	15,8	28,3	21,8	15,6
Setembro	26,2	20,4	14,8	26,4	20,4	14,5
Outubro	22,0	17,1	12,4	21,9	16,9	12,0
Novembro	17,8	13,5	9,3	17,5	13,1	8,8
Dezembro	15,2	11,3	7,6	14,7	10,9	7,2

Quadro B.2 – Número médio de dias muito quentes, de verão, de noites tropicais e de geada (1971-2000)

Escala	Litoral				Interior			
	Dias muito quentes	Dias de verão	Noites tropicais	Dias de geada	Dias muito quentes	Dias de verão	Noites tropicais	Dias de geada
Anual	3,8	94,7	2,2	1,3	4,3	98,7	1,8	2,0
Inverno	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	1,9
Primavera	0,0	9,0	0,0	0,1	0,0	8,9	0,0	0,1
Verão	3,4	62,3	1,9	0,0	3,9	66,2	1,6	0,0
Outono	0,4	23,4	0,3	0,0	0,4	23,6	0,1	0,0
Janeiro	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	1,2
Fevereiro	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,4
Março	0,0	1,2	0,0	0,1	0,0	1,0	0,0	0,1
Abril	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0
Maio	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0
Junho	0,3	14,1	0,3	0,0	0,3	15,0	0,3	0,0
Julho	1,9	23,1	0,8	0,0	2,2	24,7	0,7	0,0
Agosto	1,2	25,0	0,8	0,0	1,4	26,4	0,7	0,0
Setembro	0,4	17,6	0,3	0,0	0,4	18,0	0,1	0,0
Outubro	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0
Novembro	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Dezembro	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3

Quadro B.3 – Precipitação média, em mm (1971-2000)

Escala	Litoral	Interior
Anual	940,4	1013,2
Inverno	371,1	397,9
Primavera	231,4	252,6
Verão	59,6	67,2
Outono	278,3	295,5
Janeiro	127,6	135,1
Fevereiro	108,4	117,1
Março	66,9	71,9
Abril	86,2	94,8
Maio	78,3	85,9
Junho	31,7	36,4
Julho	12,0	13,6
Agosto	15,9	17,2
Setembro	45,2	49,9
Outubro	111,0	117,2
Novembro	122,1	128,4
Dezembro	135,0	145,6

Quadro B.4 – Número médio de dias com precipitação (1971-2000)

Escala	≥ 1 mm		≥ 10 mm		≥ 20 mm		≥ 50 mm	
	Litoral	Interior	Litoral	Interior	Litoral	Interior	Litoral	Interior
Anual	111,6	117,2	32,1	34,9	9,7	10,6	0,3	0,2
Inverno	39,6	40,9	13,6	14,8	4,0	4,6	0,1	0,0
Primavera	31,8	33,6	7,4	8,2	1,7	1,8	0,0	0,0
Verão	10,0	11,3	1,5	1,5	0,5	0,4	0,0	0,0
Outono	30,1	31,4	9,6	10,4	3,5	3,8	0,2	0,1

Quadro B.5 – Velocidade média do vento (1975-2004)

Escala	Litoral setentrional	Litoral meridional	Interior
Anual	3,7	3,2	3,2
Inverno	4,0	3,4	3,4
Primavera	3,9	3,4	3,3
Verão	3,5	3,2	3,0
Outono	3,4	3,0	3,0
Janeiro	3,9	3,2	3,3
Fevereiro	3,9	3,4	3,4
Março	3,9	3,4	3,4
Abril	3,9	3,4	3,4
Maio	3,8	3,4	3,3
Junho	3,6	3,2	3,1
Julho	3,5	3,2	3,0
Agosto	3,4	3,1	2,9
Setembro	3,2	2,8	2,7
Outubro	3,5	3,0	3,0
Novembro	3,6	3,1	3,1
Dezembro	4,1	3,5	3,6

Quadro B.6 – Velocidade média do vento (m/s) na estação meteorológica de Aveiro-CESAM (2009-2017)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2009										2,2	2,7	3,4
2010	2,7	3,3	2,9	2,3	3,2	3,0	2,7	2,4	2,0	2,5	2,5	2,8
2011	2,4	2,9	1,9	2,3	2,3	3,1	3,5	2,4	2,2	2,3	2,4	1,7
2012	1,5	2,1	2,0	3,1	2,2	2,6	2,7	2,1	2,1	2,0	2,3	2,3
2013	2,6	2,8	3,8	3,4	3,0	2,9	1,9	2,3	2,3	2,3	2,3	2,7
2014	3,2	3,5	2,5	2,1	3,1	2,4	2,4	2,1	2,0	2,0	2,3	1,6
2015	1,8	2,8	2,8	1,9	3,3	2,3	2,6	2,2	2,0	2,0	1,1	1,6
2016	2,9	3,4	3,0	3,2	2,7	2,5	2,4	2,1	1,6	1,5	1,8	1,5
2017	2,0	2,4	2,3	2,2	2,4	2,7	2,8	2,4	2,2	1,2		
Média	2,4	3,0	2,7	2,5	2,8	2,7	2,6	2,2	2,1	2,1	2,2	2,3

Quadro B.7 - Número de dias de vento moderado ($5,5\text{ms} \leq U < 10,8\text{m/s}$) registados na estação meteorológica de Aveiro-CESAM (2009-2017)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
2009										12	17	14	
2010	17	14	18	19	23	15	18	18	14	8	13	15	192
2011	11	15	11	17	12	16	18	16	11	10	12	8	157
2012	5	10	11	17	8	14	15	10	11	6	13	10	130
2013	7	16	22	18	18	15	7	14	13	12	7	12	161
2014	22	16	12	9	19	13	13	9	10	6	17	6	152
2015	10	16	14	7	19	7	16	8	7	8	1	6	119
2016	15	17	16	17	14	13	12	12	5	5	10	4	140
2017	8	11	11	10	13	13	16	10	10				
Média	11,9	14,4	14,4	14,3	15,8	13,3	14,4	12,1	10,1	8,4	11,3	9,4	150,1

C – Tendências observadas nas variáveis climáticas (1971-2015)

Quadro C.1 – Tendências anuais, estacionais e mensais das temperaturas média, máxima e mínima (°C/década)

Escala	Litoral			Interior		
	Máxima	Média	Mínima	Máxima	Média	Mínima
Anual	0,35	0,27	0,34	0,36	0,24	0,28
Inverno	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Primavera	0,55	0,42	0,45	0,57	0,40	0,42
Verão	0,64	0,42	0,34	0,69	0,40	0,28
Outono	0,34	ns	ns	0,34	ns	ns
Janeiro	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Fevereiro	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Março	0,49	0,39	0,44	0,51	0,40	0,40
Abril	ns	ns	0,33	ns	ns	0,29
Maio	0,82	0,51	0,33	0,81	0,52	0,29
Junho	0,77	0,52	0,35	0,81	0,54	ns
Julho	0,46	ns	ns	0,45	ns	ns
Agosto	0,75	0,49	ns	0,77	0,50	ns
Setembro	0,66	ns	ns	0,64	ns	ns
Outubro	0,43	ns	ns	0,44	ns	ns
Novembro	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Dezembro	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns – não significativa, para o nível de significância de 5%

Quadro C.2 – Tendências anuais, estacionais e mensais do número de dias (nº de dias/década).

Escala	Litoral				Interior			
	Dias muito quentes	Dias de verão	Noites tropicais	Dias de geada	Dias muito quentes	Dias de verão	Noites tropicais	Dias de geada
Anual	1,43	11,76	ns	ns	1,67	10,92	ns	ns
Inverno	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Primavera	ns	3,27	ns	ns	ns	3,48	ns	ns
Verão	1,05	5,64	ns	ns	1,43	5,00	ns	ns
Outono		3,39	ns	ns	ns	3,22	ns	ns
Janeiro	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Fevereiro	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Março	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Abril	ns	0,71	ns	ns	ns	0,81	ns	ns
Mai	ns	2,06	ns	ns	ns	2,14	ns	ns
Junho	0,00	2,24	ns	ns	0,00	2,29	ns	ns
Julho	ns	1,67	ns	ns	ns	1,48	ns	ns
Agosto	0,00	1,43	ns	ns	0,24	0,83	ns	ns
Setembro	ns	1,90	ns	ns	ns	1,82	ns	ns
Outubro	ns	1,20	ns	ns	ns	1,13	ns	ns
Novembro	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns	ns
Dezembro	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns	ns

EQUIPA TÉCNICA

Coordenação geral

Sérgio Barroso

Coordenação executiva

João Telha

Equipa CEDRU

Sónia Vieira

Gonçalo Caetano

Heitor Gomes

Luís Carvalho

Equipa IGOT – Universidade de Lisboa

António Lopes

Ezequiel Correia

Equipa CESAM – Universidade de Aveiro

Maria de Fátima Alves

Johnny Reis

Nelson Abrantes

Eduardo Oliveira

Relatório produzido por



Assistência técnica



CESAM – Centro de Estudos do Ambiente e do Mar da Universidade de Aveiro



IGOT - Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa