



# Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas

Município de Faro

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo de Coesão

# FICHA TÉCNICA

**Título do estudo:**

*Plano de Adaptação às Alterações Climáticas do Município de Faro*

**Promotor:**

*Câmara Municipal de Faro*



*Equipa técnica do Município de Faro coordenada por:*

*Eng. Cristina Viegas*



*Equipa técnica da IrRADIARE coordenada por:*

*Dra. Elsa Nunes*

*julho de 2019*

# PREFÁCIO

# GLOSSÁRIO

**Adaptação:** visa minimizar os efeitos das alterações do clima na sociedade, através da criação de condições de resiliência das atividades humanas e dos sistemas naturais.

**Alterações climáticas:** qualquer mudança no clima ao longo do tempo, devido à variabilidade natural ou como resultado de atividades humanas.

**Cenário climático:** simulação numérica do clima no futuro, baseada em modelos de circulação geral da atmosfera e na representação do sistema climático e dos seus subsistemas.

**Clima:** síntese dos estados de tempo característicos de um dado local ou região num determinado intervalo de tempo definido.

**Evento climático extremo:** evento de natureza física potencialmente causador de dano, quer material quer humano.

**Mitigação:** visa eliminar as causas antropogénicas que levam às alterações do clima, através da redução das emissões de gases de efeito de estufa.

**Normal climatológica:** valor médio de uma variável climática, tendo em atenção os valores observados num determinado local durante um período de 30 anos.

**Onda de calor:** ocorre uma onda de calor quando num intervalo de pelo menos 6 dias consecutivos, a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio diário, no período de referência.

**Opções de adaptação:** alternativas/decisões para operacionalizar uma estratégia de adaptação.

**Projeção climática:** projeção da resposta do sistema climático a cenários de emissões ou concentrações de gases de efeito de estufa e aerossóis ou cenários de forçamento radiativo, frequentemente obtida através da simulação em modelos climáticos (IPCC).

**Resiliência:** Capacidade de um sistema lidar com uma perturbação, respondendo de modo a assegurar a sua função essencial, identidade e estrutura, mantendo a capacidade de adaptação, aprendizagem e transformação.

**Risco Climático:** produto da probabilidade de ocorrência de um evento pelo impacto causado por esse evento. O risco resulta da interação entre vulnerabilidade, exposição e impacto potencial.  $\text{Risco} = \text{Evento} \times \text{Vulnerabilidade}$

**Vulnerabilidade:** o grau com que um sistema é suscetível a, ou incapaz de lidar com os efeitos adversos das mudanças climáticas, incluindo a variabilidade climática e os extremos.



A vulnerabilidade é uma função do carácter, magnitude, e taxa de mudança e variação do clima à qual um sistema é exposto, a sua sensibilidade e a sua capacidade de adaptação.

# SIGLAS E ABREVIATURAS

EAC – Estratégia de Adaptação Climática

EMAAC– Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas

EN AAC – Estratégia Nacional para Adaptação às Alterações Climáticas

GEE – Gases de Efeito de Estufa

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

NMM – Nível Médio do Mar

OMM – Organização Meteorológica Mundial

PDM – Plano Diretor Municipal

PAAC - Plano de Adaptação às Alterações Climáticas

PIAAC-AMAL - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-AMAL

PNEC – Plano Nacional Energia e Clima

POC – Programa para a Orla Costeira

POOC – Plano de Ordenamento da Orla Costeira

RCP – Representative Concentration Pathways

UKCIP - *UK Climate Impacts Programme*

# ÍNDICE

<b>FICHA TÉCNICA.....</b>	<b>1</b>
<b>PREFÁCIO.....</b>	<b>3</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>4</b>
<b>SIGLAS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>1. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS – VISÃO ESTRATÉGICA E DESAFIOS .....</b>	<b>18</b>
1.1. Enquadramento.....	18
1.2. Acordo de Paris e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável .....	20
1.3. Estratégia nacional de adaptação às alterações climáticas .....	22
1.4. Plano Nacional Energia e Clima – PNEC 2030.....	25
1.5. Estratégia municipal de Adaptação às Alterações Climáticas .....	26
1.6. Objetivos da EMAAC.....	27
<b>2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO CONCELHO DE FARO .....</b>	<b>29</b>
2.1. Enquadramento.....	29
2.2. Metodologia .....	31
2.3. Projeções climáticas .....	32
2.4. Projeções climáticas para o Concelho de Faro .....	34
2.4.1. Projeções Climáticas – Temperatura média anual .....	35
2.4.2. Projeções Climáticas – Temperatura máxima anual.....	39
2.4.3. Projeções Climáticas – Temperatura mínima anual .....	42
2.4.4. Projeções Climáticas – Projeção das anomalias – Temperatura .....	45
2.4.5. Projeções Climáticas – Precipitação média anual .....	45
2.4.6. Projeções Climáticas – Projeção das anomalias – Precipitação.....	49
2.4.7. Temperatura máxima mensal e projeção das anomalias .....	50
2.4.8. Temperatura mínima mensal e projeção das anomalias.....	52
2.4.9. Temperatura média mensal e projeção das Anomalias .....	54
2.4.10. Precipitação mensal e projeção das anomalias .....	56
2.5. Ficha climática do de Faro .....	59
2.6. Caracterização de risco.....	61
2.6.1. População .....	61
2.6.2. Parque edificado.....	67

2.6.3.	Ocupação e uso do território.....	76
2.6.4.	Abastecimento energético .....	86
2.7.	Vulnerabilidades Atuais .....	90
2.8.	Matriz de Risco .....	92
2.9.	Vulnerabilidades futuras .....	94
2.10.	Capacidade adaptativa .....	96
<b>3.</b>	<b>PLANO INTERMUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DA CI-AMAL (PIAAC-AMAL) .....</b>	<b>99</b>
3.1	Enquadramento .....	99
3.2	Articulação do PAAC Faro com o PIAAC- AMAL .....	100
3.3	Subida do nível médio do mar .....	101
3.3.1	Evolução da linha de costa .....	101
3.3.2	Impacto de uma tempestade no litoral arenoso.....	106
3.3.3	Galgamento oceânico .....	108
3.3.4	Inundações costeiras.....	109
3.3.5	Cunha salina .....	112
3.3.6	Caminhos de adaptação no âmbito das zonas costeiras.....	113
3.4	Cheias e inundações pluviais.....	115
3.4.1	Zonas críticas de inundações.....	116
<b>4.</b>	<b>MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO .....</b>	<b>128</b>
4.1.	Enquadramento.....	128
4.2.	Metodologia .....	129
4.3.	Opções de Adaptação .....	131
4.4.	Fontes de financiamento.....	159
4.4.1	Fundos Europeus (FEDER nacional e regional) .....	159
4.4.2	Mecanismos diretos do Estado Português.....	161
4.5.	Integração das opções de adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) .....	170
4.6.	Gestão, monitorização e acompanhamento .....	179
<b>5.</b>	<b>BOAS PRÁTICAS .....</b>	<b>193</b>
5.1	Enquadramento .....	193
5.1.1	Portugal .....	193
5.1.2	Reino Unido.....	194
5.1.3	França .....	195
5.1.4	Holanda .....	196

5.1.5 Hungria .....	197
5.1.6 Canadá.....	197
5.1.7 Alemanha .....	198
5.1.8 Espanha .....	199
<b>6. NOTA FINAL .....</b>	<b>202</b>
<b>7. FONTES .....</b>	<b>204</b>

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 das Nações Unidas (Fonte: ONU) .....	21
Figura 2 – Resumo do principais indicadores energia e clima de Portugal para o horizonte 2030 (Fonte: Apresentação PNEC 2030 - <a href="http://www.portugal.gov.pt">www.portugal.gov.pt</a> ).....	25
Figura 3 - Localização geográfica do concelho de Faro e respetivas freguesias. ....	29
Figura 4 - População residente no concelho de Faro no período de 2000 a 2014.....	30
Figura 5 – Projeções de temperatura média anual para o período 2011-2040 – cenários RCP 4.5 e 8.5 .....	36
Figura 6 – Projeções de temperatura média anual para o período 2041-2070 – cenários RCP 4.5 e 8.5 .....	37
Figura 7 – Projeções de temperatura média anual para o período 2071-2100 – cenários RCP 4.5 e 8.5 .....	38
Figura 8 – Projeções de temperatura máxima anual para o período 2011-2040 – cenários RCP 4.5 e 8.5.....	39
Figura 9 – Projeções de temperatura máxima anual para o período 2041-2070 – cenários RCP 4.5 e 8.5.....	40
Figura 10 – Projeções de temperatura máxima anual para o período 2071-2100 – cenários RCP 4.5 e 8.5.....	41
Figura 11 – Projeções de temperatura mínima anual para o período 2011-2040 – cenários RCP 4.5 e 8.5.....	42
Figura 12 – Projeções de temperatura mínima anual para o período 2041-2070 – cenários RCP 4.5 e 8.5.....	43
Figura 13 – Projeções de temperatura mínima anual para o período 2071-2100 – cenários RCP 4.5 e 8.5.....	44
Figura 14 – Projeções de precipitação média anual para o período 2011-2040 – cenários RCP 4.5 e 8.5 .....	46
Figura 15 – Projeções de precipitação média anual para o período 2041-2070 – cenários RCP 4.5 e 8.5 .....	47
Figura 16 – Projeções de precipitação média anual para o período 2071-2100 – cenários RCP 4.5 e 8.5 .....	48
Figura 17 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 .....	50
Figura 18 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 .....	50
Figura 19 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5 .....	51
Figura 20 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5 .....	51

Figura 21 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 .....	52
Figura 22 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 .....	52
Figura 23 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5 .....	53
Figura 24 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5 .....	53
Figura 25 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	54
Figura 26 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 .....	54
Figura 27 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	55
Figura 28 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5 .....	55
Figura 29 - Projeções da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	56
Figura 30 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	56
Figura 31 - Projeções da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	57
Figura 32 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	57
Figura 33 - População residente por freguesia e por faixa etária (INE, 2011). .....	62
Figura 34 - Taxa de população residente com idade inferior a 5 anos (INE, 2011).....	63
Figura 35 - Taxa de população residente em Faro com idade superior a 65 anos (INE, 2011).....	63
Figura 36 - Taxa de população residente com ensino superior completo (INE, 2011). .....	64
Figura 37 - Densidade populacional por freguesia (INE, 2011).....	65
Figura 38 - População residente empregada por sector de atividade e por freguesia (INE, 2011).....	66
Figura 39 - Nº de Edifícios por freguesia e por período de construção (INE, 2011).....	67
Figura 40 - Taxa de edifícios anteriores a 1960 (INE, 2011).....	68
Figura 41 - Taxa de alojamentos anteriores a 1960 (INE, 2011). .....	69
Figura 42 - Densidade de edifícios por freguesia (INE, 2011). .....	70
Figura 43 - Densidade de alojamentos por freguesia (INE, 2011).....	71
Figura 44 - Área média dos alojamentos por freguesia e por área útil (INE, 2011).....	72
Figura 45 - Taxa de alojamentos com ar condicionado (INE, 2011). .....	73
Figura 46 - Taxa de alojamentos de residência habitual (INE, 2011). .....	74
Figura 47 - Nº médio de residentes por alojamento e por freguesia (INE, CENSOS 2011).....	75
Figura 48 – Uso e ocupação do solo no concelho de Faro (DGT, COS 2010). .....	76
Figura 49 – Uso e ocupação do solo na freguesia de Santa Bárbara de Nexe (DGT, COS 2010).....	77



Figura 50 – Uso e ocupação do solo na união de freguesias de Conceição e Estoi (DGT, COS 2010)...	77
Figura 51 – Uso e ocupação do solo na freguesia de Montenegro (DGT, COS 2010). ....	78
Figura 52 – Uso e ocupação do solo na união de freguesias de Faro (Sé e São Pedro) (DGT, COS 2010). .....	78
Figura 53 – Principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho de Faro (DGT, COS 2010).....	81
Figura 54 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Faro (DGT, COS 2010). ....	82
Figura 55 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Faro (DGT, COS 2010). ....	83
Figura 56 – Principais rios e respetivas bacias hidrográficas no concelho de Faro (DGT, COS 2010)... ..	84
<i>Figura 57 – Principais áreas húmidas e corpos de água no concelho de Faro (DGT, COS 2010).....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 58 – Centros electroprodutores no concelho de Faro (DGT, COS 2010). ....</i>	<i>87</i>
Figura 59 – Insolação no concelho de Faro (APA, Atlas do Ambiente). ....	88
Figura 60 – Radiação no concelho de Faro (APA, Atlas do Ambiente).....	89
Figura 61 - Matriz de Risco de Faro .....	92
Figura 62 - Capacidade adaptativa por freguesia (IrRADIARE, 2017).....	97
Figura 63 – Mapa da região do Algarve e divisão em troços costeiros, de acordo com a geomorfologia, a orientação da linha de costa, o clima de agitação marítima e o fornecimento sedimentar (Fonte: PIAAC-AMAL) .....	102
Figura 64 – Tendência da linha de costa (m/ano) para a faixa costeira do Algarve entre 2000-2011 (Fonte: PIAAC-AMAL) .....	103
Figura 65 – Projeções de recuo/avanço total de linha de costa (m) para a faixa costeira do Algarve entre 2011 e 2100, considerando o cenário RCP4.5 e impactos de tempestades (Fonte: PIAAC-AMAL) .....	104
Figura 66 – Projeções de recuo/avanço total de linha de costa (m) para a faixa costeira do Algarve entre 2011 e 2100, considerando o cenário RCP8.5 e impactos de tempestades (Fonte: PIAAC-AMAL) .....	105
Figura 67 – Cartografia das zonas vulneráveis e pontos críticos em 2100 face à subida do NMM e impacto de tempestades (Fonte: PIAAC-AMAL) .....	105
Figura 68 – Projeção da erosão atual para a faixa costeira arenosa do Algarve, devido à ocorrência de um evento extremo de agitação com um período de retorno de 50 anos (Fonte: PIAAC-AMAL) .....	106
Figura 69 – Projeção da erosão futura para a faixa costeira arenosa do Algarve, devido à ocorrência de um evento extremo de agitação com um período de retorno de 50 anos, mediante a subida NMM projetada pelo cenário RCP8.5 para o final do século (Fonte: PIAAC-AMAL) .....	107
Figura 70 – Identificação dos pontos críticos face a galgamentos oceânicos, considerando o cenário RCP8.5 (Fonte: PIAAC-AMAL) .....	108
Figura 71 - Cartografia de alcance potencial por galgamento oceânico na zona frente mar de Praia de Faro para 2100 (linha a azul), em resposta à subida do NMM no cenário RCP8.5 e impactos de tempestades (Fonte: PIAAC-AMAL) .....	109
Figura 72 - Estuários e respetivas margens avaliados quanto à sua vulnerabilidade a inundações costeiras (Fonte: PIAAC-AMAL) .....	110

Figura 73 - Área potencialmente afetada por inundação de origem costeira para os cenários de referência (2011) e futuro (2100) (Fonte: PIAAC-AMAL) .....	111
Figura 73 – Aumento da área de território artificializado potencialmente afetada por inundações de origem costeira para o cenário RCP8.5 para 2100 (Fonte: PIAAC-AMAL).....	112
Figura 74 - Evolução de linha de costa na Praia de Faro ao longo do século XXI (em cima) e extensão máxima da inundação marinha (em baixo) em cenário de subida do NMM associado ao RCP8.5 (Fonte: PIAAC-AMAL) .....	114
Figura 75 - Representação dos caminhos de adaptação para a Praia de Faro (Fonte: PIAAC-AMAL)	115
Figura 76 - Resultados da modelação das cheias e inundações (área inundável) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa (presente) e situação mais gravosa segundo as projeções climáticas (Fonte: PIAAC-AMAL).....	117
Figura 77 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 1975 – 2011 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	118
Figura 78 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 2011 – 2040 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	118
Figura 79 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 2041 – 2070 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	119
Figura 80 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 2071 – 2100 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	119
Figura 81 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 1975 – 2011 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	120
Figura 82 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 2011 – 2040 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	120
Figura 83 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 2041 – 2070 e período de retorno de 100 anos .....	121
Figura 84 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 2071 – 2100 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	121
Figura 85 - Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 1975 – 2011 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	122
Figura 86 - Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 2011 – 2040 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	123

Figura 87- Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 2041 – 2070 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	123
Figura 88- Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 2071 – 2100 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	124
Figura 89- Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 1975 – 2011 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	124
Figura 90- Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 2011 – 2040 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	125
Figura 91- Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 2041 – 2070 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	125
Figura 92- Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 2071 – 2100 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL).....	126

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Projeções anomalias climáticas - temperatura– cenários RCP 4.5 e 8.5 .....	45
Tabela 2 – Projeções anomalias climáticas - precipitação – cenários RCP 4.5 e 8.5.....	49
Tabela 3 – Projeções dos índices de extremos climáticos.....	58
Tabela 4 – Ficha Climática – resumo das principais alterações climáticas projetadas .....	59
Tabela 5 – Avaliação preliminar de opções de financiamento das medidas de adaptação prioritárias .....	169
<b>Tabela 6 – Avaliação preliminar de Integração e formas de integração da adaptação climática nos instrumentos de gestão territorial.....</b>	<b>178</b>
Tabela 7 – Indicadores de monitorização para as medidas de adaptação às alterações climáticas ..	191

# INTRODUÇÃO

A Câmara Municipal de Faro tem vindo a desenvolver ações no sentido de alcançar uma maior sustentabilidade energética e ambiental. A necessidade de intervenção face às alterações climáticas no sentido da adaptação local é fundamental, e é encarada como matéria prioritária, pela inevitabilidade que os seus impactos produzem e continuarão a produzir no território, influenciando o quotidiano da população.

O plano de adaptação climática compreende a definição de um conjunto de ações que visam a adaptação ou mitigação dos efeitos destas alterações. Estas ações refletem a preocupação do Município ao nível do desenvolvimento sustentável e relacionam-se com os setores da educação e sensibilização ambiental, da sensibilização para a população em geral, da monitorização, avaliação e vigilância, das infraestruturas verdes, da gestão sustentável da floresta, do ordenamento e gestão dos recursos fluviais e também das espécies florestais e agrícolas, controlo de pragas e doenças agroflorestais, entre outros.

O presente plano municipal de adaptação às alterações climáticas interliga-se com o Plano de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal do Algarve (PIAAC-AMAL). O PIAAC-AMAL procura aumentar a resiliência de todo o território da região do Algarve e das populações, aos efeitos das alterações climáticas, entendendo-se a resiliência como a capacidade que um determinado sistema tem para manter a sua identidade, absorvendo as mudanças internas e os choques ou perturbações externas.

101

# 1. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS – VISÃO ESTRATÉGICA E DESAFIOS

## 1.1. Enquadramento

Atualmente, as alterações climáticas são uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas à escala global. Estas alterações são provocadas pela emissão de gases com efeito de estufa (GEE), um fenómeno comum a vários setores de atividade, o que justifica o carácter transversal das políticas de mitigação das alterações climáticas e de adaptação aos seus efeitos.

Uma vez que as alterações climáticas constituem um problema global, as decisões no que respeita, quer à mitigação, quer à adaptação, envolvem ações ou opções a todos os níveis da tomada de decisão: desde o nível local, dos seus municípios, a nível intermunicipal e a nível internacional, envolvendo todos os níveis de governância.

Ao nível do concelho de Faro, as projeções climáticas para o território apontam para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas, intensificando a ocorrência de verões mais quentes e secos, um aumento da frequência de ondas de calor e a ocorrência de fenómenos extremos com eventos de precipitação intensa e/ou muito intensa.

É de salientar que os efeitos das alterações climáticas podem ser particularmente sentidos nas zonas costeiras nomeadamente na função e estrutura dos seus ecossistemas. O aumento do nível do mar altera a forma das linhas costeiras, contribuindo para a erosão costeira e podendo provocar inundações e maior intrusão subterrânea de água salgada.

A ocorrência de agitação marítima mais extrema pode trazer impactos significativos no setor da pesca, relevante a nível municipal, e do turismo com consequências globais ao nível económico.

Estas alterações poderão implicar um conjunto de impactes sobre a região e sobre os sistemas naturais e humanos.

Torna-se, por isso, fundamental analisar desenvolver e implementar um conjunto de opções de adaptação que permitam responder de forma mais eficaz e célere aos potenciais impactes das alterações climáticas, bem como, identificar as potenciais oportunidades que possam advir das alterações a que o território está sujeito num cenário de alterações climáticas.



A presente estratégia integra, portanto, um conjunto de medidas, numa visão estratégica complementar e integrada, sendo, no entanto, já notório o trabalho desenvolvido e que se apresenta como a concretização da missão de descarbonização do território. Neste âmbito inserem-se, a título de exemplo, as ações relativas à integração de viaturas elétricas na frota municipal, a substituição de luminárias por LED, a implementação de uma rede municipal de ciclovias e vias pedonáveis (passadiços) com o objetivo de promover a mobilidade suave.

O trabalho já desenvolvido constitui-se desta forma, como um caso de sucesso que o Município pretende partilhar visando a partilha de conhecimento, promovendo a adoção de medidas equivalentes nos atores privados que intervêm no concelho e um desenvolvimento sustentável integrado.

O Município de Faro subscreveu, em fevereiro de 2018, em Bruxelas, e aquando da cerimónia do seu 10º aniversário, o Pacto de Autarcas para o Clima e Energia, após a aprovação da adesão pela Assembleia Municipal.

O Pacto de Autarcas para o Clima e Energia é uma iniciativa da Comissão Europeia, de adesão voluntária, lançada a 1 de novembro de 2015, que resultou da junção das iniciativas prévias *‘Covenant of Mayors’* e *‘Mayors Adapt’* que apresentam como objetivos envolver e apoiar os autarcas a comprometerem-se com objetivos comuns por forma a atingirem os objetivos da União Europeia em matéria de clima e energia.

O Município de Faro partilha agora, com os municípios signatários, a visão de tornar as cidades descarbonizadas, adaptadas e resilientes.

O presente documento apresenta um carácter dinâmico e que será revisto e atualizado em função da evolução do conhecimento científico e técnico sobre a matéria, assim como em função dos resultados obtidos com a implementação das ações previstas. Sendo a primeira versão do documento representa, naturalmente, um ponto de partida do Município em matéria de preparação do território para o desafio das alterações climáticas, representando, deste modo, um recurso fundamental para o desenvolvimento de políticas municipais coerentes e alinhadas com as necessidades dos diferentes *stakeholders* e setores económicos, permitindo tornar o território mais resiliente e competitivo.

## 1.2. Acordo de Paris e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Das iniciativas existentes dirigidas a esta problemática destaca-se, a título de exemplo, a iniciativa "*Mayors Adapt*", que foi lançada em março de 2014. O "*Mayors Adapt*" centra-se nas medidas de adaptação às alterações climáticas e foi a primeira iniciativa, à escala europeia, lançada para apoiar cidades, regiões e administração local em ações de adaptação às alterações climáticas.

Resultante da COP 21 – Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e assinado a 12 de dezembro de 2015, o Acordo de Paris constitui-se como o primeiro pacto universal contra as alterações climáticas representando um marco histórico na defesa do clima. O Acordo de Paris tem como objetivo manter o aumento da temperatura média mundial abaixo de 2°C até 2100, assim como, reúne esforços para limitar o aumento de temperatura a 1,5°C, em relação aos níveis registados na era pré-industrial.

Para alcançar os objetivos traçados e conter o aquecimento global abaixo dos 1,5°C, face à era pré-industrial, existe ainda um longo e exigente caminho a percorrer: descarbonizar a economia a nível mundial, apostar na transição energética das cidades para fontes de energias mais limpas e eficientes e promover uma mobilidade mais sustentável, nomeadamente no âmbito do transporte coletivo. Estes são apenas alguns dos setores em que é necessária uma mudança de paradigma.

Ao nível dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, as alterações climáticas integram-se na Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, através do Objetivo 13 – Ação Climática <sup>1</sup>. A implementação deste Objetivo implica uma ação multinível (global, nacional e local), em diversas escalas e envolvendo uma diversidade de *stakeholders*.

Alguns eixos estratégicos definidos são sobretudo de carácter nacional e global uma vez que se tratam de metas predominantemente ligadas à redução de emissão de gases com efeito de estufa e que exigem primariamente um esforço global.

No entanto, apresenta-se igualmente um grande foco na adaptação local às alterações climáticas.

O Objetivo 13 encontra-se ainda diretamente ligado a outros objetivos, metas e indicadores. Também estes objetivos são contemplados na Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Faro.

---

<sup>1</sup> Fonte: [http://www.unric.org/pt/images/stories/2016/ods\\_2edicao\\_web\\_pages.pdf](http://www.unric.org/pt/images/stories/2016/ods_2edicao_web_pages.pdf)



### 1.3. Estratégia nacional de adaptação às alterações climáticas

A nível nacional, a ENAAC 2020 corresponde à segunda fase da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas e dá continuidade à ENAAC 2010-2013, Resolução de Conselho de Ministros 24/2010, 1 de abril de 2010. A ENAAC 2020 é um instrumento que promove a identificação de um conjunto de linhas de ação e de medidas de adaptação a aplicar, designadamente através de instrumentos de carácter sectorial, tendo em conta que a adaptação às alterações climáticas é um desafio transversal, que requer o envolvimento de um vasto conjunto de sectores assim como uma abordagem integrada. Na ENAAC 2020 foram definidos os seguintes objetivos:

- Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas;
- Implementar medidas de adaptação;
- Promover a integração da adaptação em políticas sectoriais.

A ENAAC 2020 promove, através de áreas temáticas, a coerente integração vertical das diferentes escalas necessárias à adaptação, da internacional à local, e a integração horizontal através do desenvolvimento das atividades e trabalho específico em nove sectores prioritários através dos grupos de trabalho sectoriais. Estas áreas temáticas são:

- **Investigação e inovação:** no âmbito da área temática investigação e inovação o presente projeto irá contribuir para a promoção da ciência e do conhecimento locais, e consequentemente nacionais, através da análise de potenciais impactes locais das alterações climáticas e respetivas soluções de mitigação e resiliência (no âmbito das atividades de identificação de situação de referência e de ações de mitigação), incluindo o aprofundamento e atualização de cenários/projeções climáticas locais pré elaboradas.
- **Financiamento e implementação das medidas de adaptação:** no âmbito das atividades de coordenação e identificação de ações de mitigação e adaptação e desenvolvimento da estratégia de adaptação climática são analisadas eventuais oportunidades de financiar e implementar as ações de adaptação previstas, através da priorização e articulação de fundos e meios disponíveis e do desenvolvimento de novos esquemas de financiamento de gestão privada. A elaboração da estratégia de adaptação climática inclui, de igual modo, o estabelecimento de mecanismos eficazes de reporte, no sentido de monitorizar o cumprimento dos compromissos internacionais e avaliar eventuais necessidades de ajustamento de ações previstas. Neste contexto são definidos indicadores de gestão, utilização de fundos e monitorização e estabelecidos planos de

recolha e acesso à informação necessária ao cálculo dos indicadores em articulação com o observatório da sustentabilidade climática.

- **Cooperação internacional:** no âmbito das atividades de identificação de situação de referência e de ações de mitigação e adaptação em curso, identificação de ações de mitigação e adaptação e desenvolvimento da estratégia municipal e em particular de comunicação e disseminação, promove-se uma cooperação nas temáticas necessárias à implementação de medidas através da participação nas redes internacionais, com foco na adaptação às alterações climáticas e promovendo as trocas de conhecimento – através da partilha de casos de estudo e experiências em eventos e publicações de âmbito internacional, etc. - e o estabelecimento de parcerias de desenvolvimento de projetos – em particular através de programas de financiamento de âmbito internacional e redes de cooperação. A elaboração da estratégia municipal, através das intervenções de adaptação e/mitigação propostas vem criar oportunidades de cooperação e de partilha de conhecimento, tecnologia e boas práticas de adaptação.
- **Comunicação e divulgação:** através das atividades de comunicação e disseminação o projeto promove e divulga o conhecimento em adaptação e apoia o desenvolvimento e disseminação de informação necessária à tomada de decisão e à integração da adaptação em ferramentas de ordenamento do território. No âmbito destas atividades serão apresentados os principais resultados – conhecimento, resultados e experiências adquiridas – decorrentes da elaboração da estratégia municipal e respetiva implementação e monitorização.
- **Integração da adaptação das políticas sectoriais:**
  - No ordenamento do território:** através das atividades de coordenação, identificação de situação de referência e de ações de mitigação e adaptação em curso e identificação de ações de mitigação e adaptação e desenvolvimento da estratégia municipal, promove-se a integração da adaptação no ordenamento do território e a introdução da componente adaptação nos instrumentos de política e gestão territorial. Adicionalmente, no âmbito da estratégia de adaptação climática são previstas ações de capacitação dos agentes sectoriais no que respeita à integração territorial de medidas específicas de adaptação, com base nas ameaças e oportunidades associadas aos efeitos das alterações climáticas identificados para cada setor nas atividades preliminares à elaboração da estratégia municipal. Será privilegiada a articulação intersectorial através da identificação dos principais constrangimentos e oportunidades em matéria de adaptação aquando da identificação de situação de referência e identificação de ações de mitigação e

adaptação, de forma a assegurar a compatibilização entre as diferentes medidas de cariz setorial.

Nesse sentido, as atividades previstas na presente estratégia irão desenvolver-se de acordo com os seguintes pontos, em concordância com a ENAAC 2020:

- divulgação de informação e de outros recursos que orientem os diversos agentes setoriais na gestão ativa da adaptação às alterações climáticas nas suas atividades de forma enquadrada com as especificidades locais e regionais (no âmbito de atividades de envolvimento de *stakeholders*, visando a participação na identificação de necessidades e soluções de adaptação e o seu envolvimento na implementação);
- análise e mapeamento dos perigos com origem climática, bem como a consequente alteração e adaptação dos principais instrumentos de política e gestão territoriais (no âmbito de ações de identificação de situação de referência, em particular através da análise de cenários e projeções);
- elaboração de orientações técnicas com vista a assegurar a integração da adaptação às alterações climáticas nos instrumentos de gestão territorial (no âmbito da elaboração da estratégia de adaptação climática);
- integração da adaptação às Alterações Climáticas no Programa de Ação do PNPOT (através do envolvimento das autoridades locais e regionais no desenvolvimento e implementação da estratégia municipal e das atividades de comunicação e disseminação);
- integração da adaptação às alterações climáticas nas Agendas de Desenvolvimento Urbano Sustentável (através do envolvimento das autoridades locais e regionais no desenvolvimento e implementação da estratégia municipal).

**Na gestão dos recursos hídricos:** tomando como prioritário o impacto das alterações climáticas ao nível dos recursos hídricos, serão produzidos contributos à gestão dos recursos hídricos e à introdução da componente adaptação nos instrumentos de política, planeamento e gestão dos recursos hídricos nacionais, à escala local/regional.

## 1.4. Plano Nacional Energia e Clima – PNEC 2030

Em análise, após fase de consulta, o PNEC 2030 pretende promover a descarbonização da economia e a transição energética visando a neutralidade carbónica em 2050, enquanto oportunidade para o país, assente num modelo democrático e justo de coesão territorial que potencie a geração de riqueza e uso eficiente de recursos.

O PNEC encontra-se a ser construído em coordenação e articulação com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050) e com o Plano Nacional de Investimentos 2030 (PNI 2030).

O contributo do PNEC, no horizonte de 2030, será decisivo para a definição das linhas de ação rumo à neutralidade carbónica e dos investimentos estratégicos na área da energia e clima.

Ao nível de metas o PNEC aponta para reduções de gases com efeito de estufa na ordem dos 45% a 55% em relação a 2005, um aumento da eficiência energética de 35% e ainda 47% de incorporação de renováveis no consumo final de energia.

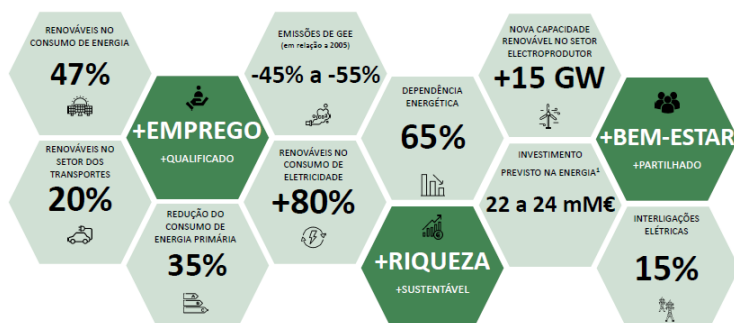


Figura 2 – Resumo do principais indicadores energia e clima de Portugal para o horizonte 2030 (Fonte: Apresentação PNEC 2030 - [www.portugal.gov.pt](http://www.portugal.gov.pt))



## **1.5. Estratégia municipal de Adaptação às Alterações Climáticas**

O Município de Faro pretende contribuir para a mitigação das alterações climáticas e melhorar a sua resposta às vulnerabilidades atuais e futuras através da elaboração da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas aqui apresentada, onde serão identificadas e apresentadas as principais medidas a adotar a nível municipal.

Esta estratégia terá em conta as características particulares do concelho e as suas especificidades, incluindo ainda a análise de eventos climáticos já ocorridos e previstos (de acordo com metodologia apresentada no capítulo seguinte).

Neste sentido, será efetuada a identificação e análise detalhada dos impactos provenientes das alterações climáticas, destacando-se as seguintes variáveis climáticas, pela sua relevância:

- Temperaturas extremas/Ondas de calor;
- Precipitação excessiva /Tempestades;
- Ventos velozes.

Através de estudos e atualizações de projeções e cenários aplicados à área geográfica do do concelho de Faro serão identificados potenciais riscos por setor, impactes e consequências, incluindo os relacionados com eventos meteorológicos extremos.

Aos impactos diretos acrescem ainda os impactos indiretos, que resultam da transformação das atividades económicas e sociais.

Importa ainda referir que na ENAAC 2020, os setores considerados prioritários, no âmbito da elaboração da presente estratégia são:

- Agricultura, Florestas e Pescas
- Biodiversidade
- Energia e Indústria
- Ordenamento do Território e Cidades
- Recursos Hídricos
- Saúde Humana
- Segurança de Pessoas e Bens
- Turismo e Zonas Costeiras

## 1.6. Objetivos da EMAAC

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas encontra-se estruturada em quatro objetivos principais:

- Informação e conhecimento: constitui a base de todo o exercício de adaptação às alterações climáticas e foca-se sobre a necessidade de consolidar e desenvolver uma base científica e técnica sólida;
- Reduzir vulnerabilidades e aumentar a capacidade de resposta: constitui o fulcro desta estratégia e corresponde ao trabalho de identificação, definição de prioridades e aplicação das principais medidas de adaptação;
- Participar, sensibilizar e divulgar: identificar o imperativo de levar a todos os agentes sociais o conhecimento sobre alterações climáticas e a transmitir a necessidade de ação e, sobretudo, suscitar a maior participação possível por parte desses agentes na definição e aplicação desta estratégia;
- Cooperar a nível internacional – abordar as responsabilidades em matéria de cooperação internacional na área da adaptação às alterações climáticas.

Adicionalmente pretende-se, com esta estratégia, dar resposta aos seguintes desafios:

- Integrar a adaptação às alterações climáticas em processos de planeamento e decisão de agentes locais e regionais;
- Sensibilizar os agentes locais;
- Aumentar a capacidade de incorporação de medidas de adaptação e mitigação nos seus instrumentos de planeamento locais;
- Assegurar que as estratégias se adequam às especificidades territoriais;
- Garantir a participação ativa de agentes nas diversas fases do desenvolvimento da estratégia.

102

## 2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO CONCELHO DE FARO

### 2.1. Enquadramento

Faro é uma cidade portuguesa, capital do distrito de Faro, que se insere na região do Algarve (NUTS II) e sub-região com o mesmo nome (NUTS III).

O concelho estende-se numa área de cerca de 202 Km<sup>2</sup>, limitada a norte pelo concelho de São Brás de Alportel, a este por Olhão, a oeste por Loulé e a sul pelo Oceano Atlântico.

O clima em Faro é mediterrânico, verificando-se uma temperatura amena durante todo o ano. A temperatura típica durante o dia varia entre os 25 e 30°C no verão e entre 15 e 20°C no Inverno. Durante a noite, as temperaturas mínimas no verão são aproximadamente de 15 e 20°C, variando no Inverno entre 6 ou 7°C. Os meses verdadeiramente chuvosos são apenas novembro e dezembro.

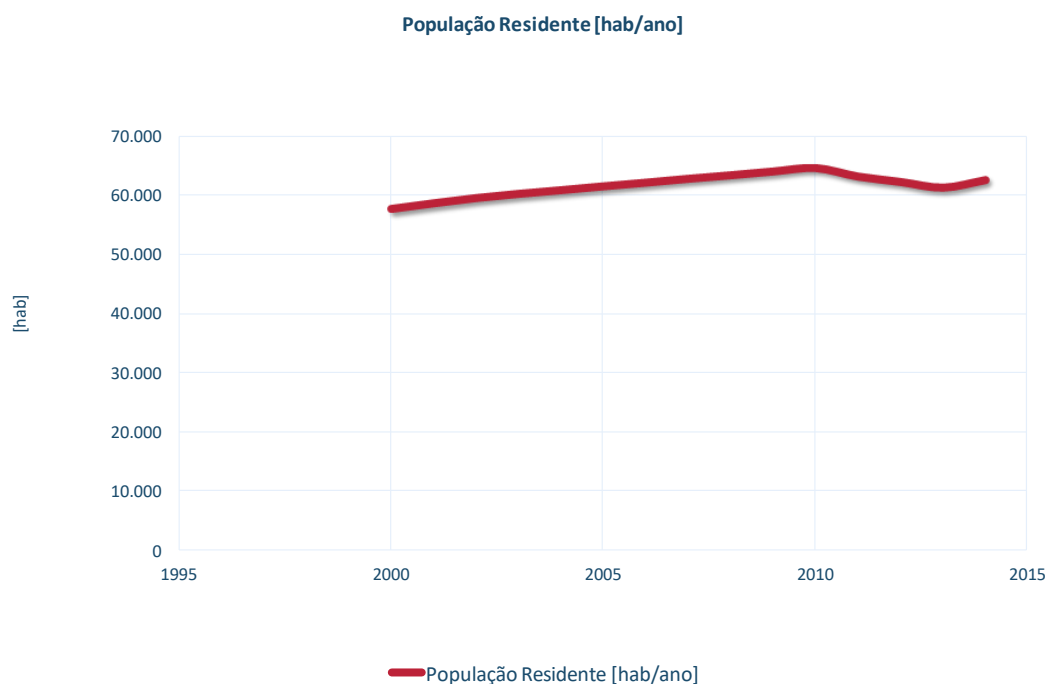
O concelho de Faro tem cerca de 62.596 habitantes (ano 2014), que se distribuem por 4 freguesias: Faro, Santa Bárbara de Nexe, Montenegro, Conceição e Estoi (figura 3).



Figura 3 - Localização geográfica do concelho de Faro e respetivas freguesias.

Faro tem uma densidade populacional de 310 habitantes/Km<sup>2</sup> (2014) inferior à densidade populacional média do País (113 habitantes/Km<sup>2</sup>, 2014).

De acordo com dados divulgados pelo INE a população residente no concelho aumentou de 2000 a 2010. De 2010 a 2013 a população no concelho diminuiu ligeiramente, observando-se um novo aumento em 2014. A figura ilustra a evolução da população residente no concelho no período de 2000 a 2014.



*Figura 4 - População residente no concelho de Faro no período de 2000 a 2014*

## 2.2. Metodologia

A adaptação às alterações climáticas pressupõe a tomada atempada de decisões, perante um cenário de alguma incerteza. Neste contexto, destacam-se quatro aspetos que devem orientar qualquer processo de adaptação e mitigação:

- É um processo contínuo;
- É um processo específico;
- É um processo que deve envolver múltiplos agentes, englobando perspetivas e contextos individuais;
- É um processo dinâmico que deve ser ajustado temporalmente.

A metodologia ADAM foi adaptada à realidade portuguesa a partir do UKCIP Adaptation Wizard e pressupõe a utilização de princípios básicos de tomada de decisão e análise de risco, com o objetivo de identificar os riscos climáticos, as opções de adaptação necessárias e quando deverão ser implementadas.

O modelo UKCIP foi desenvolvido e testado pelo *UK Climate Impacts Programme (UKCIP)* com o objetivo de providenciar um instrumento robusto para planeamento em adaptação, constituindo uma ferramenta de apoio à decisão através de uma orientação passo a passo no que diz respeito ao planeamento de ações de adaptação.

Desta forma, a metodologia adotada procura responder a duas questões chave:

- Quais os principais riscos climáticos e afetam ou que poderão vir a afetar o Município e as decisões da CM de Faro?
- Quais as principais ações de adaptação necessárias e disponíveis para responder aos riscos climáticos identificados para o Município?

A metodologia utilizada na elaboração do plano para as alterações climáticas encontra-se em linha com as diretrizes da *European Climate Adaptation Platform (climate-adapt)*, *EC Directorate-General for Climate Action (DG CLIMA)*, *EC Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability (DG Joint Research Centre)*, *European Environment Agency (EEA)*, *Covenant of Mayors for Climate & Energy*, *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, *European Topic Centre on Climate Change Impacts, Vulnerability and Adaptation (ETC/CCA)*, assim como dos organismos nacionais relevantes, designadamente o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e o Instituto Nacional de Estatística (INE).

A elaboração da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas segue uma metodologia que contempla as seguintes fases:

- Fase 1 – Âmbito e contextualização da estratégia;
- Fase 2 – Avaliação dos impactos e vulnerabilidades do território;
- Fase 3 – Opções de adaptação, integração e gestão de medidas.

As fases descritas organizam-se dentro de cinco etapas, tendo em conta a metodologia ADAM e do modelo *UKCIP Adaptation Wizard*, nomeadamente:

- Etapa 1. Preparação
- Etapa 2. Identificação de vulnerabilidades climáticas atuais
- Etapa 3. Vulnerabilidades climáticas futuras
- Etapa 4. Opções de adaptação
- Etapa 5. Monitorização

Apresenta-se, de seguida, um breve enquadramento da metodologia.

## 2.3. Projeções climáticas

Tendo em conta que as emissões de CO<sub>2</sub> e a temperatura média da superfície terrestre são variáveis e que se encontram linearmente relacionadas (IPCC, 2013) a obtenção de cenários de emissões e consequentes projeções climáticas estão diretamente ligada às concentrações de GEE.

Nesse sentido e no âmbito da realização dos cenários de emissões e projeções climáticas é utilizada a abordagem *Representative Concentration Pathways* ou RCPs, em linha com as diretrizes do *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* e considerando a informação desenvolvida mais recente.

A partir de uma concentração atual de CO<sub>2</sub>, que ronda as 400 ppm (partes por milhão), as duas projeções de emissões de GEE utilizadas representam:

- RCP 4.5: uma trajetória de aumento da concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século;
- RCP 8.5: uma trajetória de crescimento semelhante até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO<sub>2</sub> de 950 ppm no final do século.



No âmbito da elaboração da presente estratégia são consideradas as seguintes variáveis climáticas para a análise ao nível das projeções climáticas:

- Temperatura;
- Precipitação;
- Velocidade do vento.

Na análise das variáveis climáticas são tidos em conta os dados das normais climatológicas<sup>2</sup> segundo as orientações da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Os impactes gerados pelas alterações climáticas são avaliados tendo em conta uma análise e modelação da situação atual, utilizando os dados disponíveis para caracterização da situação de referência através da análise da normal climatológica mais recente.

Posteriormente, procuraram-se as relações entre a situação de referência e o clima, a variabilidade climática e a concentração de GEE e, por fim, utilizaram-se as projeções climáticas para o futuro para prever potenciais alterações nos parâmetros de cada setor.

De modo a identificar as variações entre o clima atual e futuro, a análise projetiva é realizada considerando quatro períodos de trinta anos:

- 1981-2010 (clima atual)
- 2011 - 2040
- 2041 - 2070 (meio do século)
- 2071 - 2100 (final do século).

---

<sup>2</sup> Conforme convencionado pela OMM, o clima é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos, designando-se valor normal de um elemento climático o valor médio de uma variável climática, tendo em atenção os valores observados num determinado local durante um período de 30 anos - período suficientemente longo para se admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado. Segundo a OMM, designam-se por normais climatológicas os apuramentos estatísticos em períodos de 30 anos que começam no primeiro ano de cada década (1901-30, 1931-1960, 1961-1990...) sendo estas as normais de referência.

## 2.4. Projeções climáticas para o Concelho de Faro

### *Cenários climáticos RCP 4.5 e RCP 8.5*

No presente capítulo apresenta-se a ficha climática do concelho, na qual se identificam as principais alterações climáticas projetadas, assim como os cenários climáticos RCP 4.5 e RCP 8.5 no concelho.

Os dados simulados a partir dos modelos climáticos são, geralmente, representados recorrendo a grelhas com uma resolução espacial associada à capacidade de cada modelo em representar adequadamente os variados fenómenos atmosféricos e as massas terrestres e oceânicas. No caso dos modelos utilizados nesta estratégia esta representação foi de aproximadamente 2,5 km.

A resposta às alterações climáticas envolve um processo iterativo de gestão do risco que inclui quer adaptação, quer mitigação e que tem em conta os prejuízos, os benefícios, a sustentabilidade e a atitude perante o risco das alterações climáticas.

A exposição do concelho aos fatores climáticos acentua o impacto em quase todos os setores, designadamente, na agricultura, pesca, floresta, biodiversidade, energia, turismo, ordenamento do território, saúde e segurança de pessoas e bens.

A exposição acentua-se, em particular, na gestão dos impactos dos eventos mais severos com incidência na segurança de pessoas e bens e no turismo, sendo expectáveis os seguintes fenómenos:

- Diminuição da precipitação média anual.
  - i. Média anual: diminuição da precipitação média anual.
  - ii. Precipitação sazonal: diminuição nos meses de Inverno assim como no resto do ano, em especial na primavera.
  - iii. Secas mais frequentes e intensas: diminuição significativa do número de dias com precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas.
- Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas.
  - i. Média anual e sazonal: subida da temperatura média anual. Aumento significativo das temperaturas máximas no verão.
  - ii. Dias muito quentes: aumento do número de dias com temperaturas muito altas (> 35°C), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas > 20°C.

iii. Ondas de calor: ondas de calor mais frequentes e intensas.

- Aumento dos fenómenos extremos em particular de precipitação intensa ou muito intensa em períodos de tempo curtos sendo, ainda, expectável a ocorrência de tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento com impactos mais gravosos quando em conjugação com eventos adversos.

Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos mais acentuados e preocupantes e considerados como prioritários, são os relacionados com o aumento das temperaturas elevadas/ondas de calor, ventos velozes e precipitação excessiva/tempestades.

Ao nível dos riscos associados a temperaturas baixas e ondas de frio projetam-se eventuais diminuições do nível de risco, no entanto, devido às incertezas associadas à evolução dos fenómenos climáticos, devem ser tidas em conta algumas reservas.

Apresenta-se de seguida os dados projetados para os períodos de 2011- 2040, 2041-2070 e 2071-2100 para a temperatura, precipitação e velocidade do vento à superfície.

#### **2.4.1. Projeções Climáticas – Temperatura média anual**

Ambos os cenários projetam quer para a região quer para o concelho de Faro, para o período 2011- 2040, um aumento dos valores da temperatura média sendo mais significativa no cenário 8.5.

No cenário 4.5 a temperatura média anual entre 2011 -2040 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 15,6°C e os 17,2°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura média anual entre 2011 -2040 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 15,7°C e os 17,4°C.

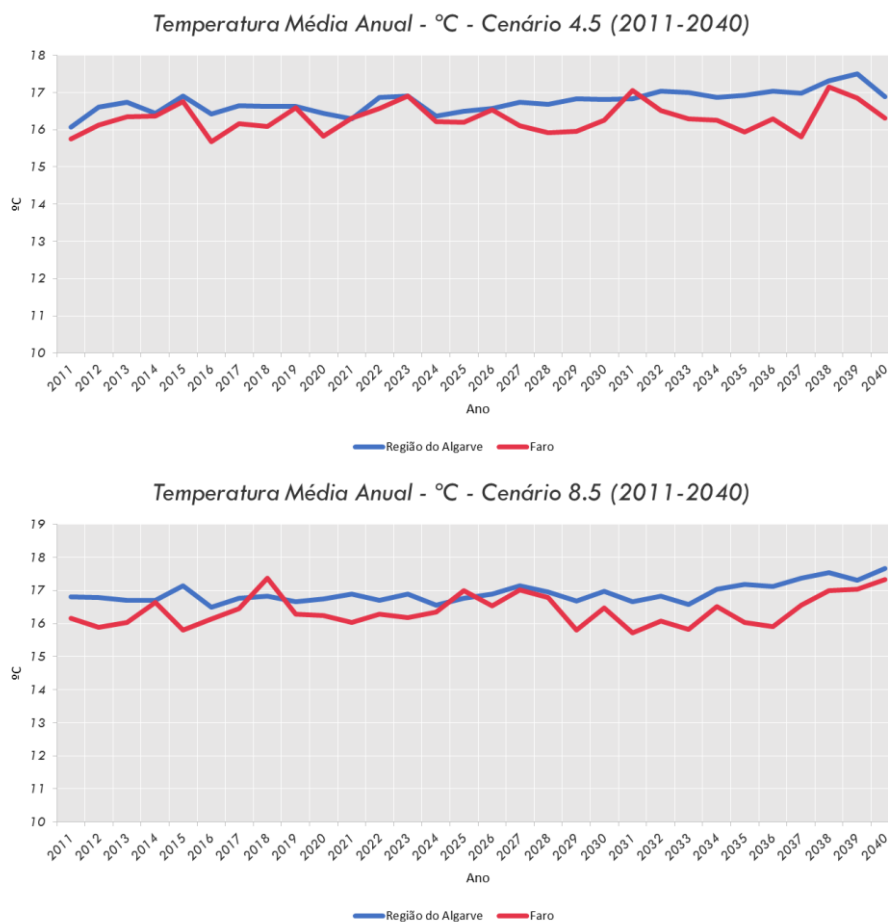


Figura 5 – Projeções de temperatura média anual para o período 2011-2040 – cenários RCP 4.5 e 8.5

Ambos os cenários projetam quer para a região quer para o concelho de Faro, para o período 2041- 2070, um aumento dos valores da temperatura média sendo mais significativa no cenário 8.5.

Ao nível do concelho e no cenário 4.5 a temperatura média anual entre 2041 -2070 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 16,0°C e os 17,8°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura média anual entre 2041 -2070 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre os 16,4°C e os 18,8°C.

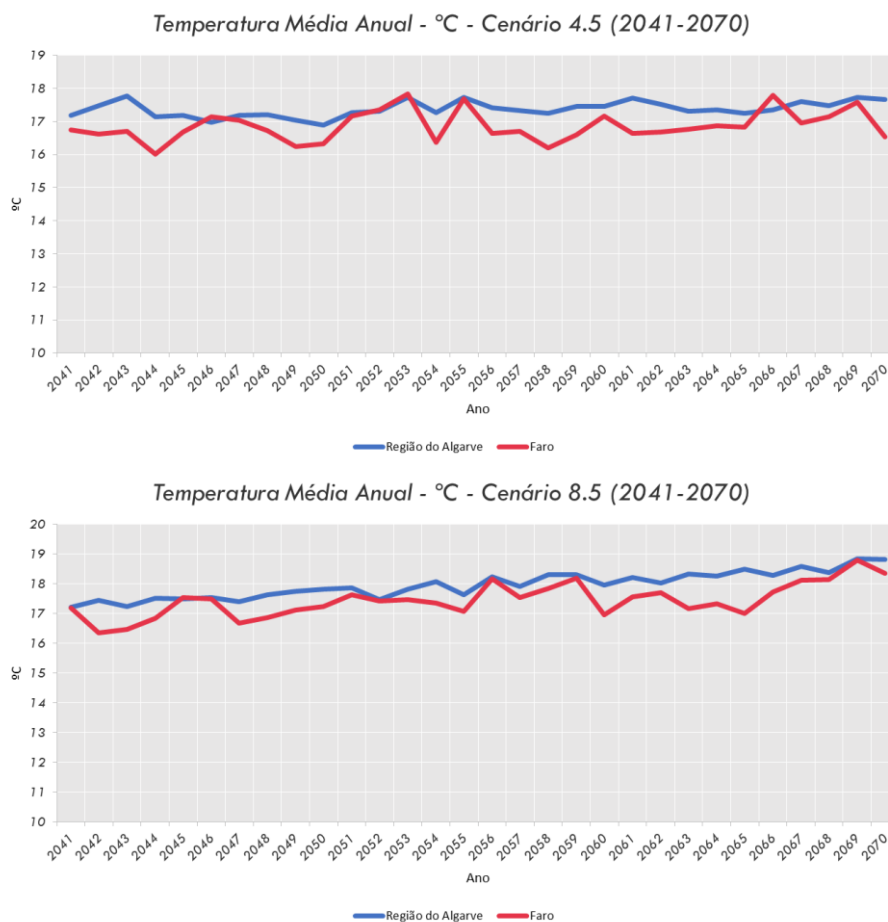


Figura 6 – Projeções de temperatura média anual para o período 2041-2070 – cenários RCP 4.5 e 8.5

Ambos os cenários projetam quer para a região quer para o concelho de Faro, para o período 2071- 2100, um aumento dos valores da temperatura média sendo esta mais significativa no cenário 8.5.

No concelho, no cenário 4.5, a temperatura média anual entre 2071 -2100 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 16,3°C e os 18,0°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura média anual entre 2071 -2100 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 17,8°C e os 20,0°C.

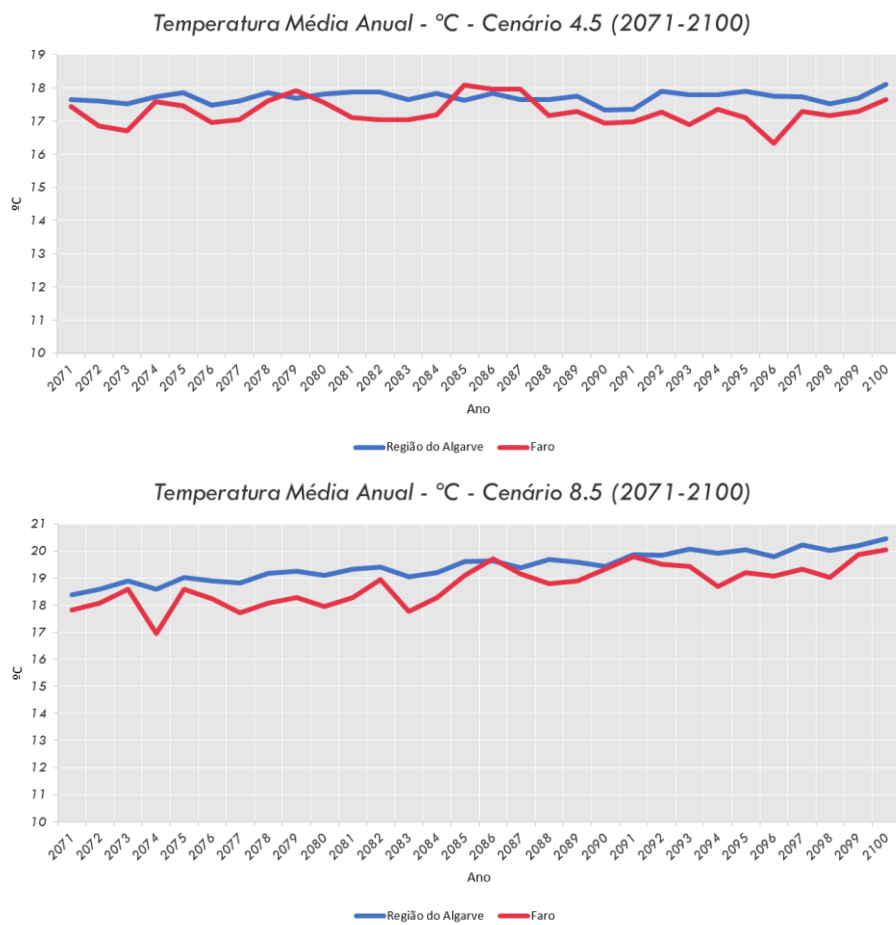


Figura 7 – Projeções de temperatura média anual para o período 2071-2100 – cenários RCP 4.5 e 8.5

## 2.4.2. Projeções Climáticas – Temperatura máxima anual

Ao nível da temperatura máxima ambos os cenários projetam, quer para a região quer para o concelho de Faro, e para o período 2011- 2040, um aumento dos valores sendo esta mais significativa no cenário 8.5.

Ao nível do concelho e no cenário 4.5 a temperatura máxima anual entre 2011 -2040 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 20,1°C e os 21,7°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura máxima anual entre 2011 -2040 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 19,3°C e os 22,1°C.

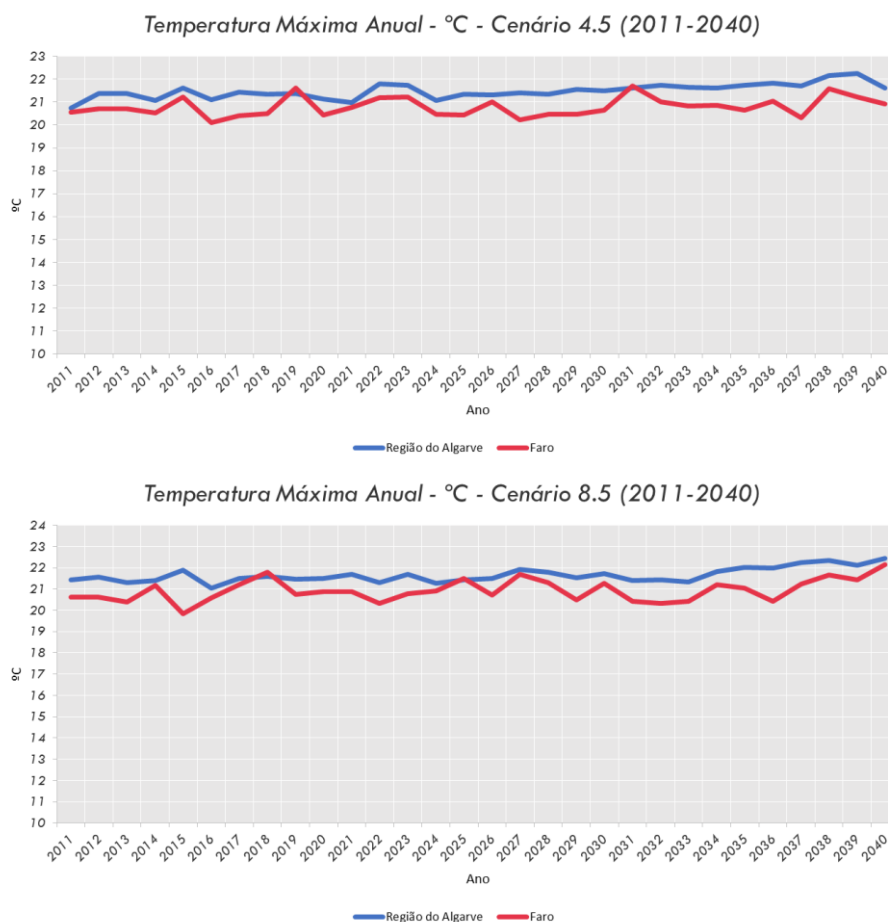


Figura 8 – Projeções de temperatura máxima anual para o período 2011-2040 – cenários RCP 4.5 e 8.5

Para o período 2041 – 2070, ambos os cenários projetam, quer para a região quer para o concelho de Faro, um aumento dos valores da temperatura média sendo esta mais significativa no cenário 8.5.

Ao nível do concelho e no cenário 4.5 a temperatura entre 2041 -2070 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 20,4°C e os 22,4°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura entre 2041 -2070 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 21,7°C e os 23,0°C.

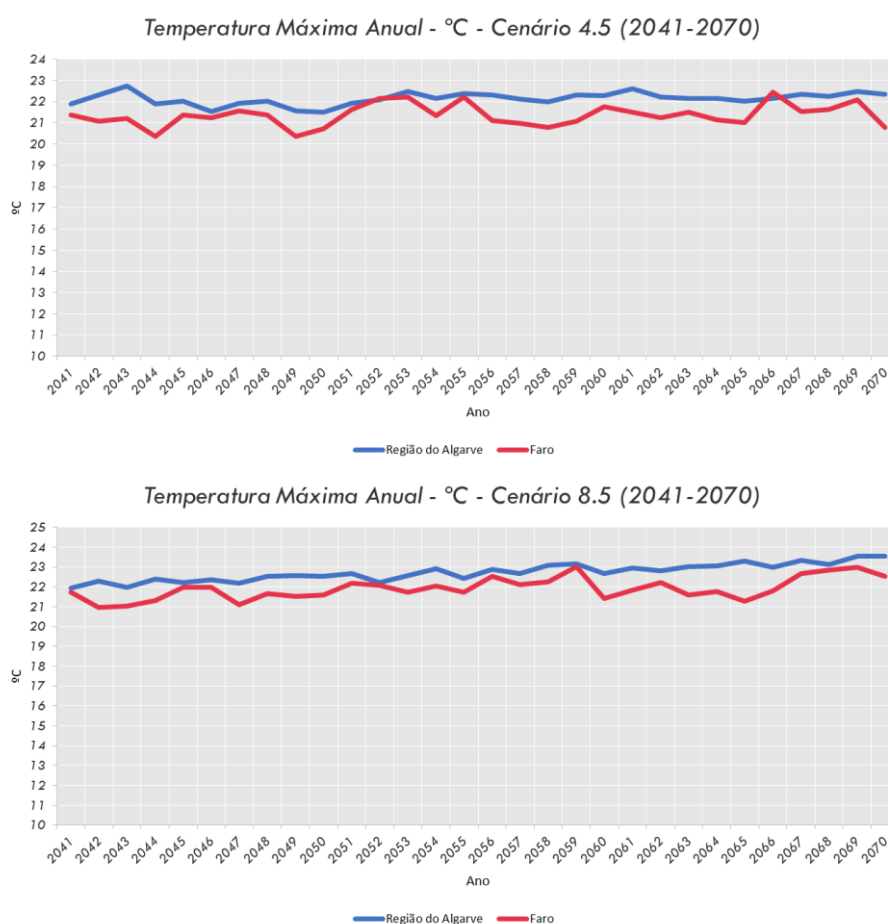


Figura 9 – Projeções de temperatura máxima anual para o período 2041-2070 – cenários RCP 4.5 e 8.5

No que se refere ao período 2071 – 2100, ambos os cenários projetam um aumento dos valores da temperatura média sendo esta mais significativa no cenário 8.5.

Ao nível do concelho de Faro e no cenário 4.5 a temperatura mínima anual entre 2071 -2100 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 20,9°C e os 22,9°C.



No caso do cenário 8.5 a temperatura mínima anual entre 2071 -2100 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 22,5°C e os 24,6°C.

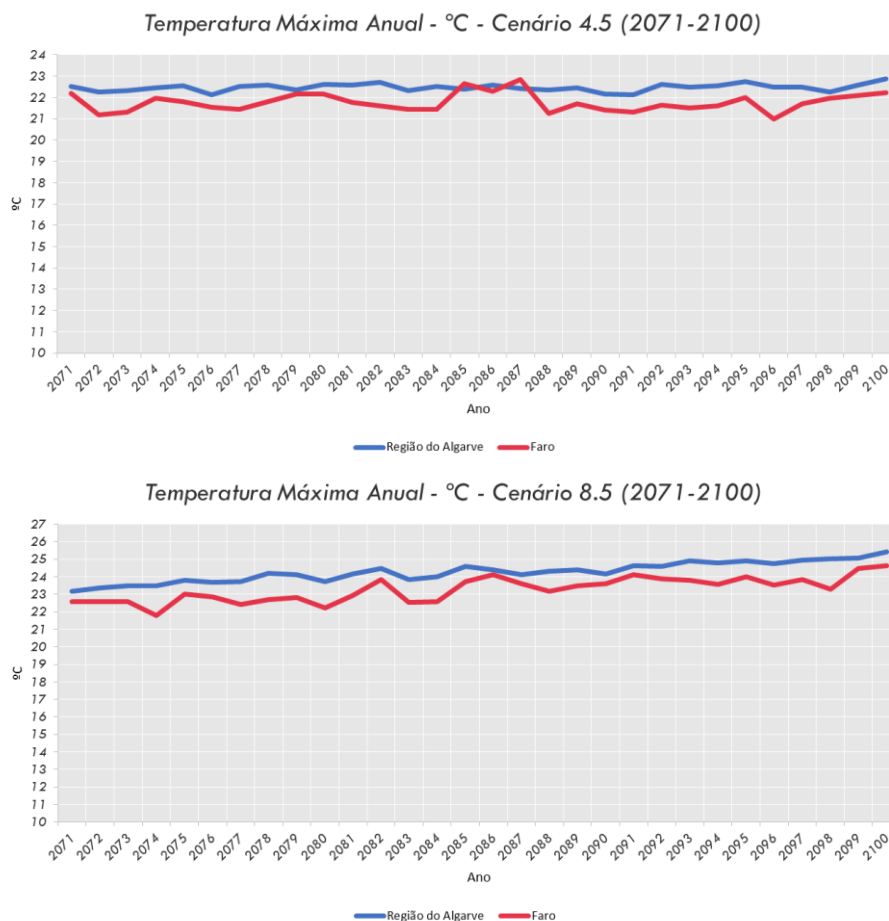


Figura 10 – Projeções de temperatura máxima anual para o período 2071-2100 – cenários RCP 4.5 e 8.5

### 2.4.3. Projeções Climáticas – Temperatura mínima anual

Ao nível da temperatura mínima ambos os cenários projetam quer para a região quer para o concelho de Faro, e para o período 2011- 2040, um aumento dos valores.

Ao nível do concelho e no cenário 4.5 a média anual entre 2011 -2040 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 11,0°C e os 12,9°C.

No caso do cenário 8.5 a média anual entre 2011 -2040 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 11,3°C e os 13,2°C.

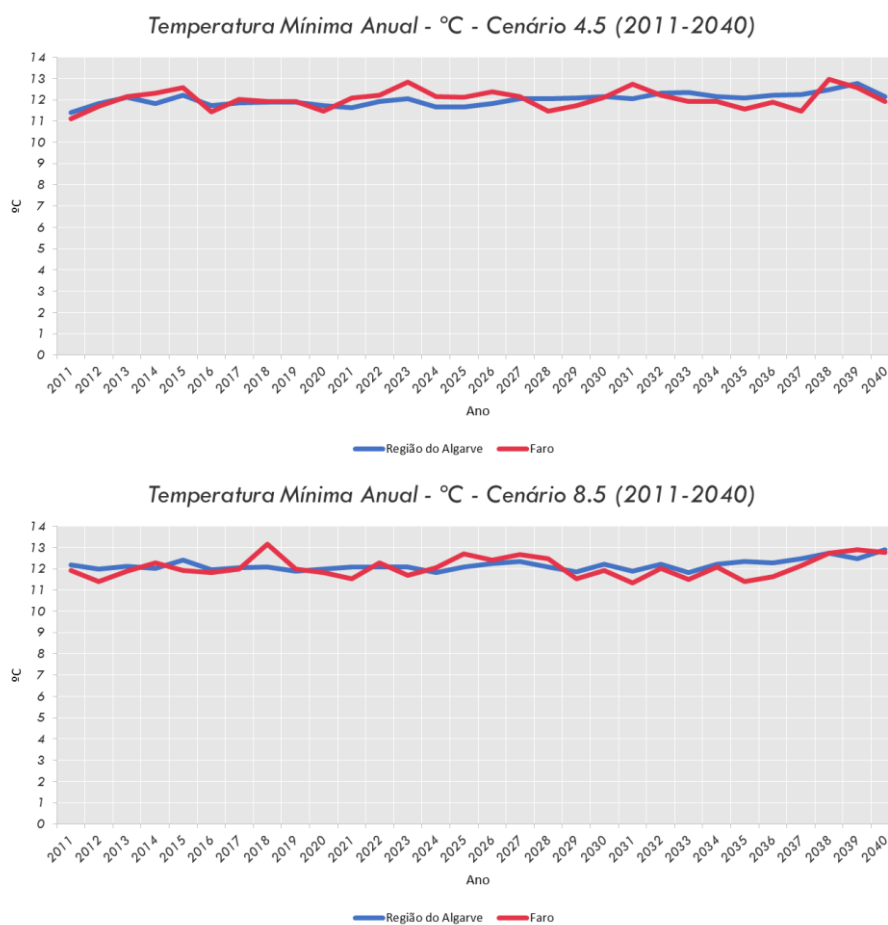


Figura 11 – Projeções de temperatura mínima anual para o período 2011-2040 – cenários RCP 4.5 e 8.5

Para o período 2041 – 2070, ambos os cenários projetam, quer para a região quer para o concelho de Faro, um aumento dos valores da temperatura mínima sendo esta mais significativa no cenário 8.5.

Ao nível do concelho e no cenário 4.5 a temperatura mínima anual entre 2041 -2070 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 11,8°C e os 13,7°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura média anual entre 2041 -2070 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 12,9°C e os 14,8°C.

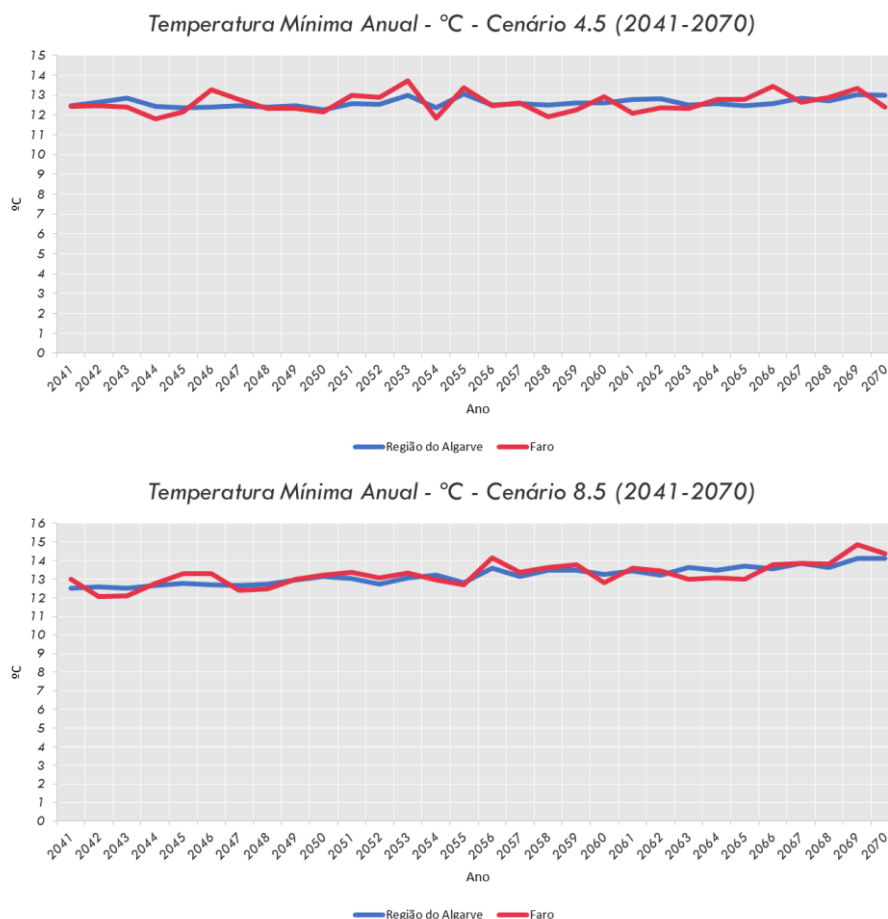


Figura 12 – Projeções de temperatura mínima anual para o período 2041-2070 – cenários RCP 4.5 e 8.5

No que se refere ao período 2071 – 2100, ambos os cenários projetam um aumento dos valores da temperatura mínima sendo esta mais significativa no cenário 8.5.

Ao nível do concelho de Faro e no cenário 4.5 a temperatura mínima anual, entre 2071 - 2100, apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 11,9°C e os 14,0°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura mínima anual, entre 2071 -2100, apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre os 13,5°C e os 15,8°C.

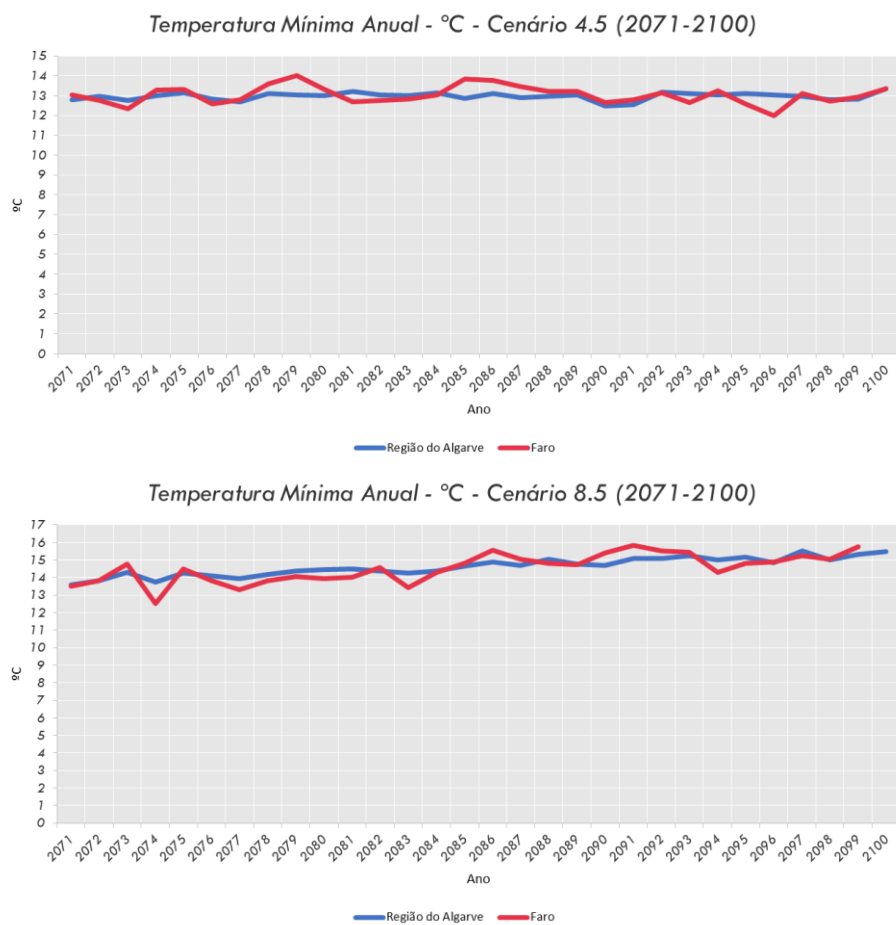


Figura 13 – Projeções de temperatura mínima anual para o período 2071-2100 – cenários RCP 4.5 e 8.5

#### 2.4.4. Projeções Climáticas – Projeção das anomalias – Temperatura

A potencial alteração (anomalia climática) consiste na diferença entre o valor de uma variável climática num dado período de 30 anos relativamente ao período de referência. Uma vez que os modelos climáticos são representações da realidade, deve ser considerado que os dados simulados pelos modelos climáticos para o período de referência apresentam geralmente um desvio relativamente aos dados observados.

	Histórico modelado	RCP 4.5		RCP 8.5	
		2041- 2070	2071- 2100	2041- 2070	2071-2100
Temperatura média anual (°C)	12,79	+ 0,56	+ 0,97	+ 1,15	+ 2,45
Temperatura máxima anual (°C)	20,79	+ 0,57	+0,97	+ 1,12	+ 2,48
Temperatura mínima anual (°C)	12,03	+ 0,57	+ 1,00	+ 1,22	+ 2,54

Tabela 1 – Projeções anomalias climáticas - temperatura– cenários RCP 4.5 e 8.5

Ambos os cenários e modelos utilizados projetam um aumento da temperatura média anual até ao final do século, no concelho de Faro. No que diz respeito às médias mensais da temperatura máxima e mínima, ambos os cenários projetam aumentos, até ao final do século.

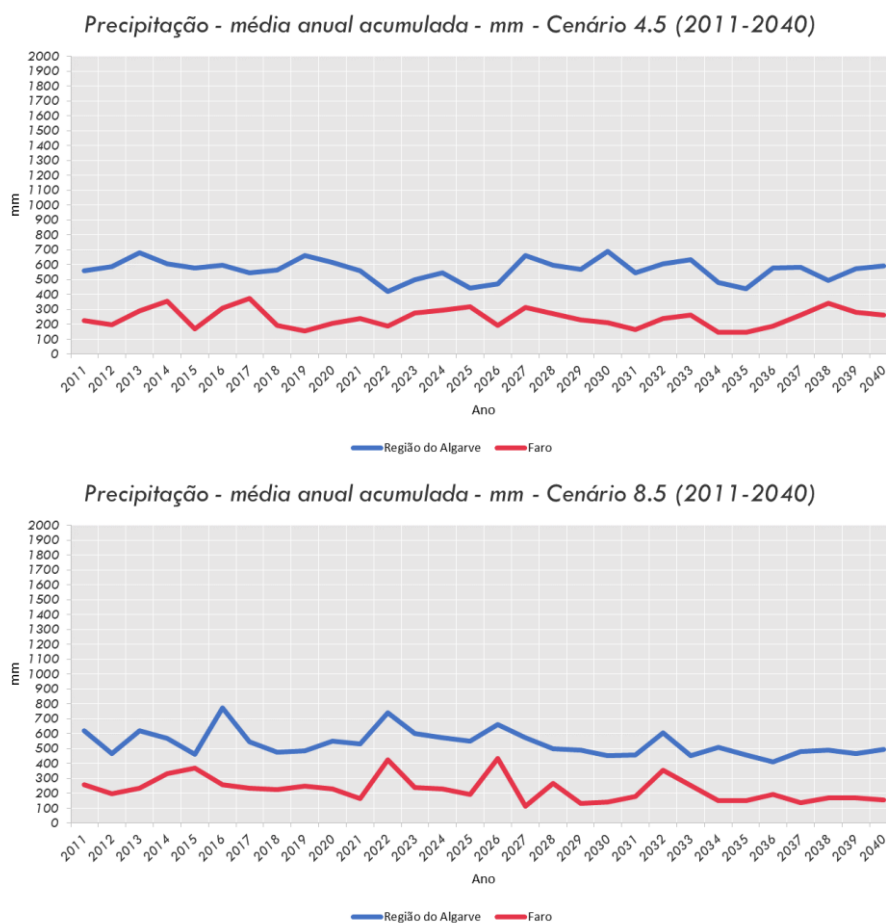
Relativamente às anomalias projetadas estas variam entre um aumento de 0,56 e 1,22°C para meio do século (2041-2070) e entre 0,97 e 2,54°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado.

#### 2.4.5. Projeções Climáticas – Precipitação média anual

Ao nível da precipitação, ambos os cenários projetam quer para a região quer para o concelho de Faro, e para o período 2011- 2040, uma tendência de diminuição dos valores.

Ao nível do concelho e no cenário 4.5 a média anual entre 2011 -2040 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 143 e 373mm.

No caso do cenário 8.5 a média anual entre 2011 -2040 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 111 e 435mm.

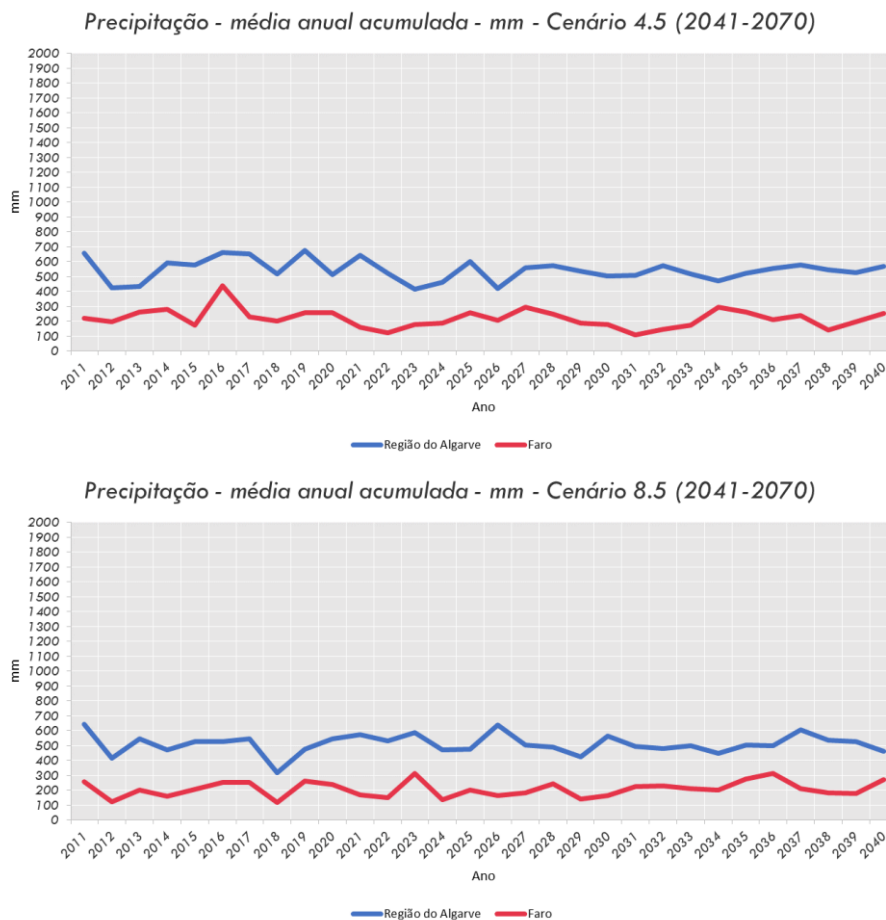


*Figura 14 – Projeções de precipitação média anual para o período 2011-2040 – cenários RCP 4.5 e 8.5*

Para o período 2041- 2070, ambos os cenários projetam, quer para a região quer para o concelho de Faro, uma tendência de diminuição dos valores.

Ao nível do concelho e no cenário 4.5 a média anual entre 2041 -2070 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 109 e 438mm.

No caso do cenário 8.5 a média anual entre 2011 -2040 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 119 e 314 mm.



*Figura 15 – Projeções de precipitação média anual para o período 2041-2070 – cenários RCP 4.5 e 8.5*

Para o período 2071- 2100, ambos os cenários projetam, quer para a região quer para o concelho de Faro, uma tendência de diminuição dos valores.

Ao nível do concelho e no cenário 4.5 a média anual entre 2071 -2100 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 118 e 369 mm.

No caso do cenário 8.5 a média anual entre 2071 -2100 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 111 e 387 mm.

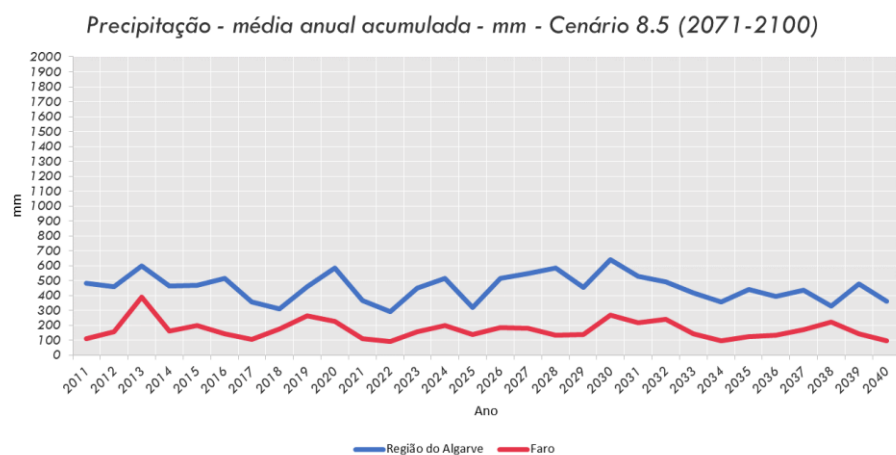
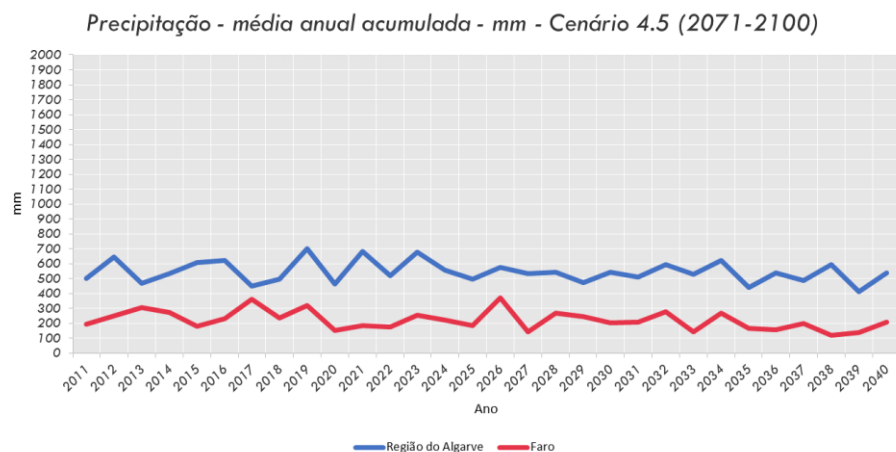


Figura 16 – Projeções de precipitação média anual para o período 2071-2100 – cenários RCP 4.5 e 8.5



## 2.4.6. Projeções Climáticas – Projeção das anomalias – Precipitação

Tal como mencionado anteriormente, a anomalia climática consiste na diferença entre o valor de uma variável climática num dado período de 30 anos relativamente ao período de referência. Uma vez que os modelos climáticos são representações da realidade, deve ser tido em conta que os dados simulados pelos modelos climáticos para o período de referência apresentam geralmente um desvio relativamente aos dados observados.

	Histórico modelado	RCP 4.5		RCP 8.5	
		2041- 2070	2071- 2100	2041- 2070	2071-2100
<b>Precipitação média anual (mm)</b>	<b>242,52</b>	<b>-22,98</b>	<b>-22,04</b>	<b>-36,67</b>	<b>-72,21</b>

*Tabela 2 – Projeções anomalias climáticas - precipitação – cenários RCP 4.5 e 8.5*

No que diz respeito à variável precipitação, ambos os cenários projetam uma diminuição da precipitação média anual no concelho, até ao final do século. Consoante o cenário as projeções apontam para uma redução sendo que as anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias da precipitação, apontam para variações que podem chegar aos -72,21 mm.

### 2.4.7. Temperatura máxima mensal e projeção das anomalias

Em relação às médias mensais da temperatura máxima, ambos os cenários e modelos apresentam aumentos até ao mês 7, sendo este o mês com temperaturas mais altas. As anomalias mais elevadas são projetadas para a primavera e o verão, no entanto, estas projeções possuem diferentes amplitudes, sendo que, a partir do mês 11 tende a diminuir.

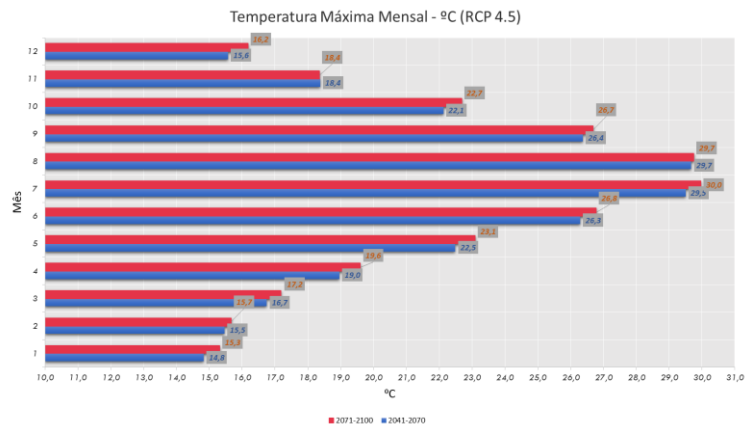


Figura 17 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

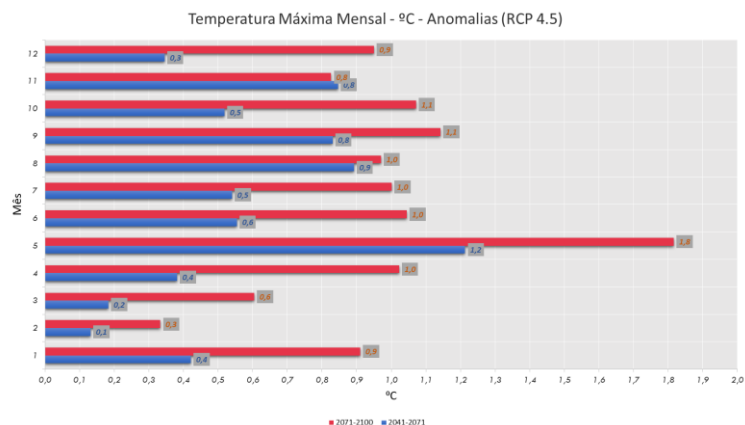


Figura 18 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 4.5 são projetadas para a primavera. Relativamente às projeções, as anomalias podem variar entre aumentos de 0,1°C a 1,2°C para o ano de 2041-2070 e entre 0,3°C a 1,8°C para o ano de 2071-2100.

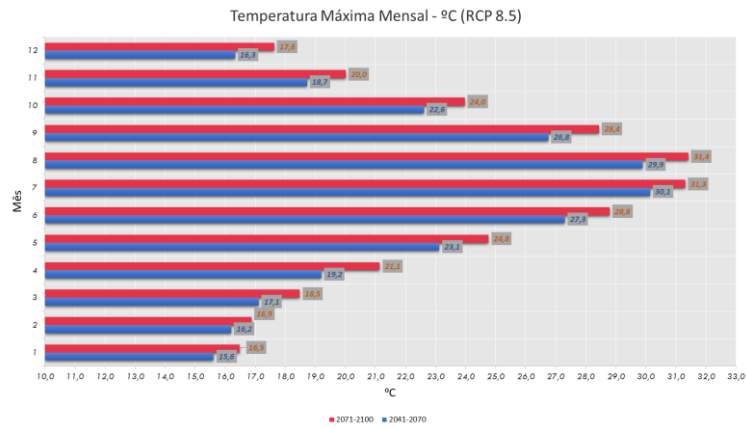


Figura 19 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

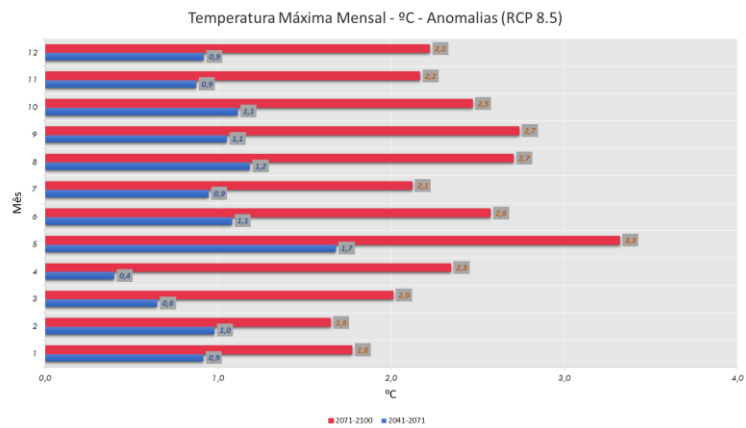


Figura 20 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 8.5 são projetadas para a primavera-verão. Relativamente às projeções, as anomalias podem variar entre aumentos de 0,4°C a 1,7°C para o ano de 2041-2070 e entre 1,6°C a 3,3°C para o ano de 2071-2100.

### 2.4.8. Temperatura mínima mensal e projeção das anomalias

Em relação às médias mensais da temperatura mínima, ambos os cenários e modelos apresentam aumentos até ao mês 8, sendo o mês 7 e 8 os que apresentam as temperaturas mínimas mais elevadas. As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão e o outono no entanto, estas projeções têm diferentes amplitudes, a partir do mês 9 tende a diminuir.

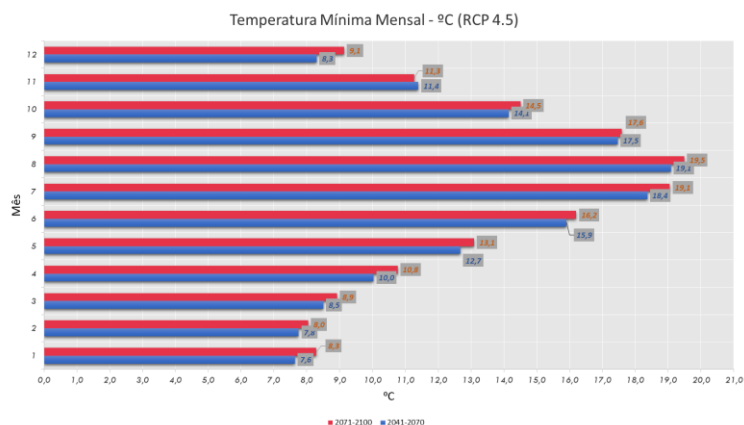


Figura 21 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

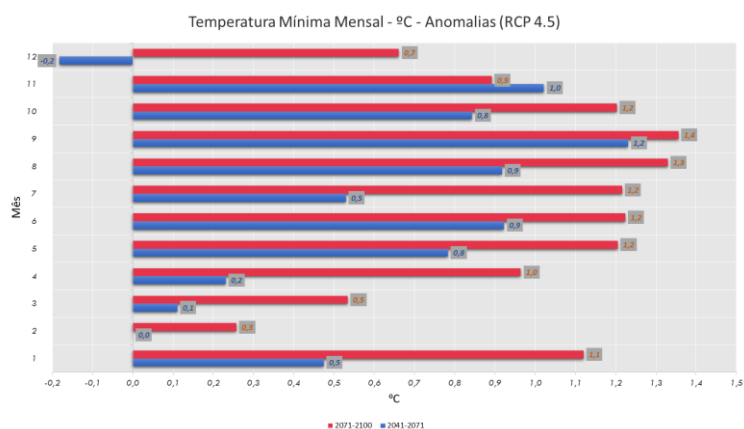


Figura 22 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 4.5 são projetadas para o verão-outono. Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre aumentos de -0,2°C a 1,2°C para o ano de 2041-2070 e entre 0,3°C a 1,4°C para o ano de 2071-2100.

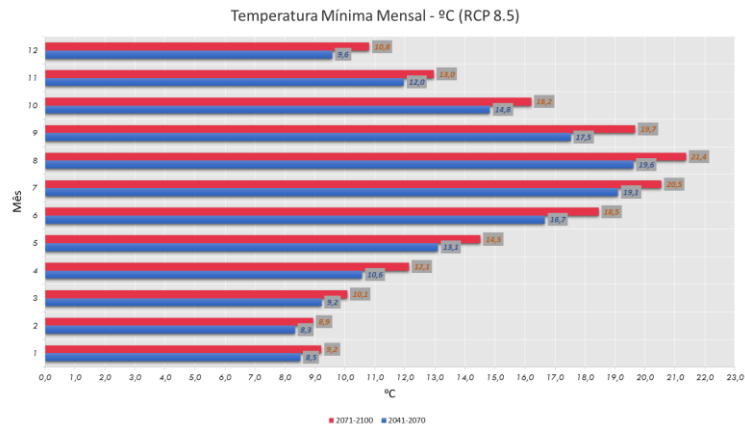


Figura 23 - Projeções da média mensal da temperatura mínima ( $^{\circ}\text{C}$ ) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

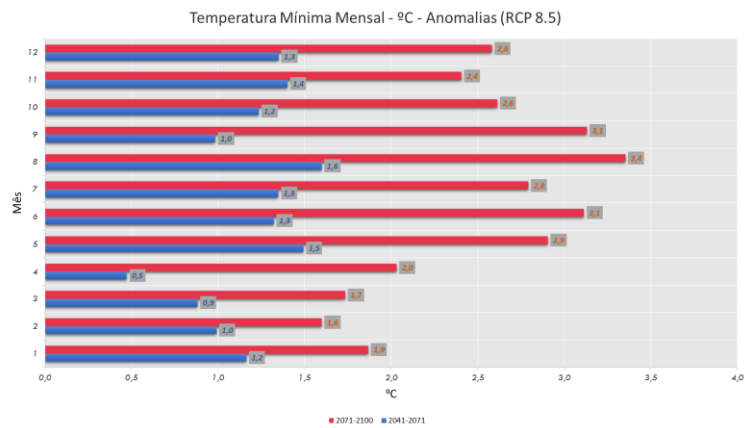


Figura 24 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima ( $^{\circ}\text{C}$ ) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 8.5 são projetadas para o verão-outono. Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre aumentos de  $0,57^{\circ}\text{C}$  a  $1,6^{\circ}\text{C}$  para o ano de 2041-2070 e entre  $1,6^{\circ}\text{C}$  a  $3,4^{\circ}\text{C}$  para o ano de 2071-2100.

### 2.4.9. Temperatura média mensal e projeção das Anomalias

Em relação às médias mensais da temperatura média, ambos os cenários e modelos apresentam aumentos até ao mês 8, sendo o mês 7 e 8 os que apresentam as temperaturas mínimas mais elevadas. As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão sendo que estas projeções possuem diferentes amplitudes e a partir do mês 8 tende a diminuir.

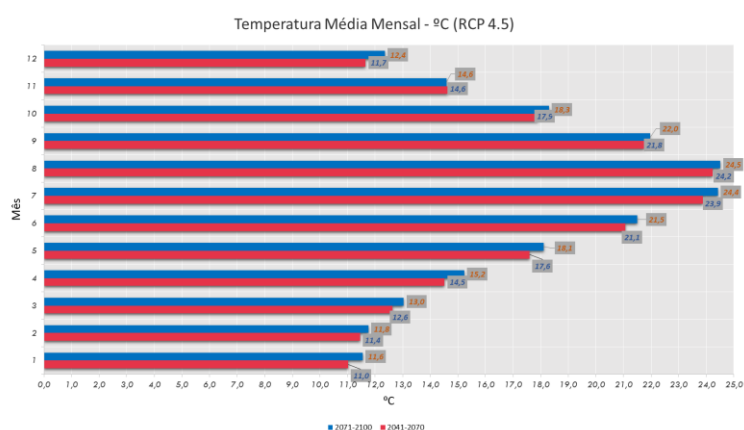


Figura 25 - Projeções da média mensal da temperatura média ( $^{\circ}\text{C}$ ) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

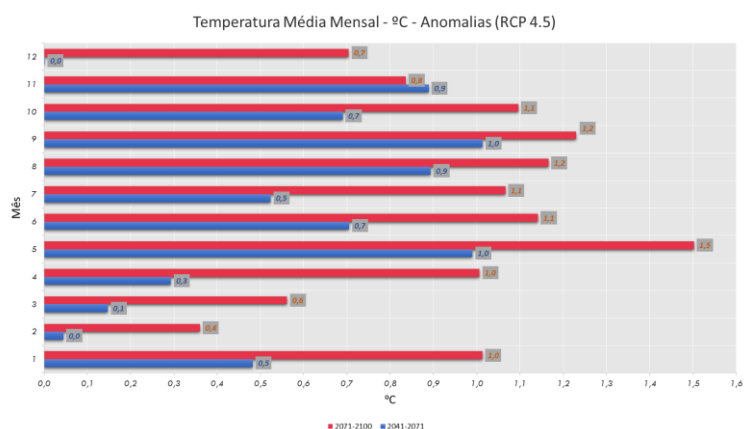


Figura 26 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média ( $^{\circ}\text{C}$ ) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 4.5 são projetadas para o verão. Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre aumentos de  $0^{\circ}\text{C}$  a  $1,0^{\circ}\text{C}$  para o ano de 2041-2070 e entre  $0,4^{\circ}\text{C}$  a  $1,5^{\circ}\text{C}$  para o ano de 2071-2100.

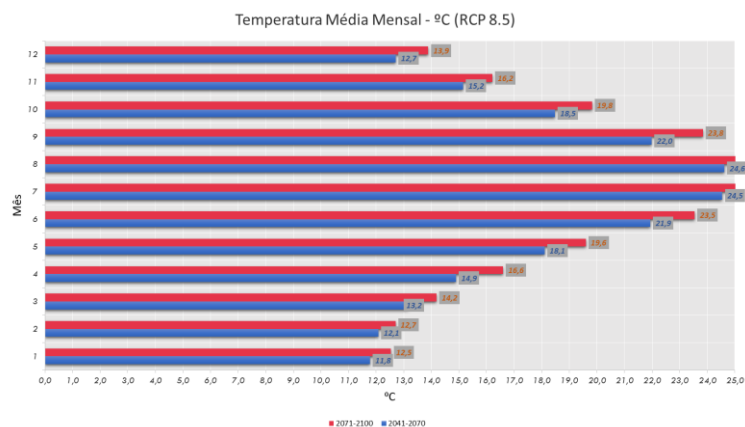


Figura 27 - Projeções da média mensal da temperatura média ( $^{\circ}\text{C}$ ) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

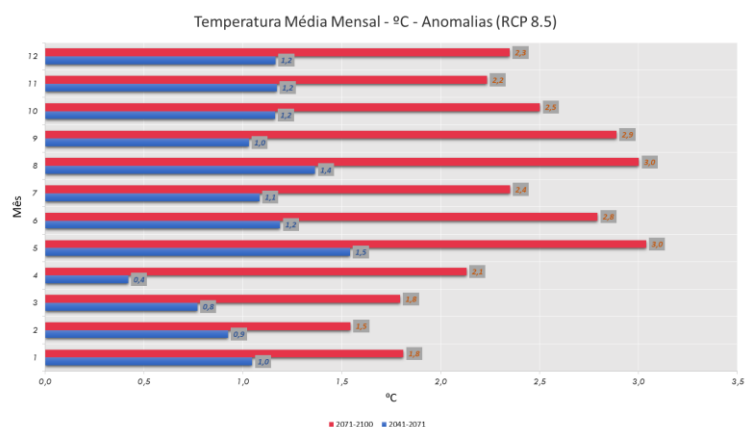


Figura 28 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média ( $^{\circ}\text{C}$ ) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 8.5 são projetadas para o verão. Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre aumentos de  $0,4^{\circ}\text{C}$  a  $1,5^{\circ}\text{C}$  para o ano de 2041-2070 e entre  $1,5^{\circ}\text{C}$  a  $3,0^{\circ}\text{C}$  para o ano de 2071-2100.

## 2.4.10. Precipitação mensal e projeção das anomalias

Relativamente à variável precipitação e à análise anual das anomalias, é visível a ocorrência de anomalias mensais de precipitação negativa, ou seja, projeção de ocorrência de chuva em menor quantidade comparativamente com o período de referência.

Ambos os cenários e modelos projetam uma diminuição da precipitação média, sendo o mês 7 o que apresenta a percentagem de precipitação menor. As anomalias mais elevadas são projetadas para o inverno, no entanto, estas projeções possuem diferentes amplitudes.

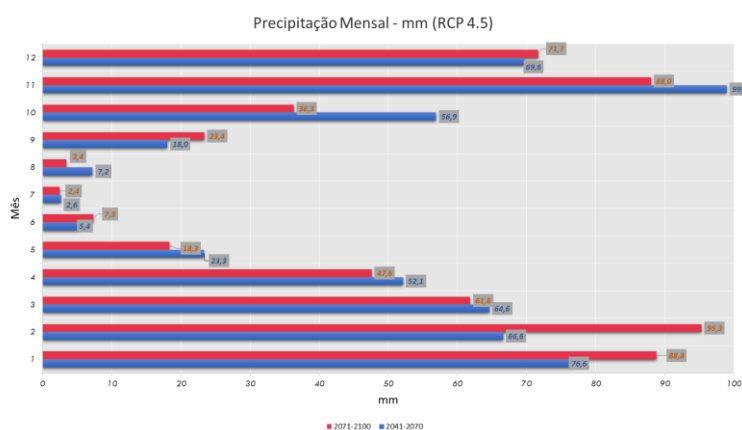


Figura 29 - Projeções da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

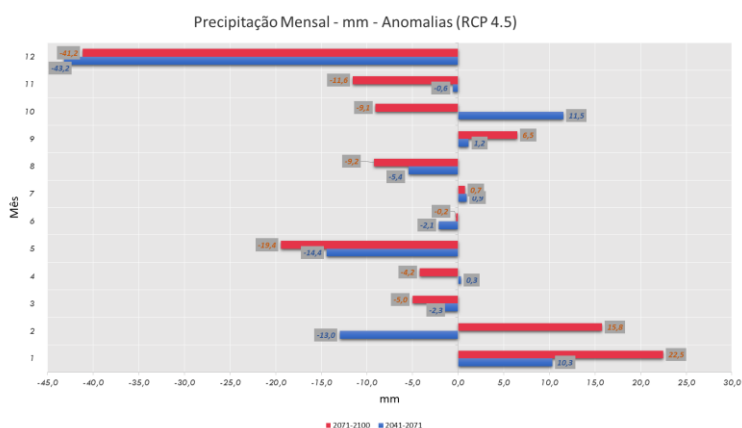


Figura 30 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 4.5 são projetadas para o outono. Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre -43,2mm a 11,5mm para o ano de 2041-2070 e entre -41,2mm a 22,5mm para o ano de 2071-2100.



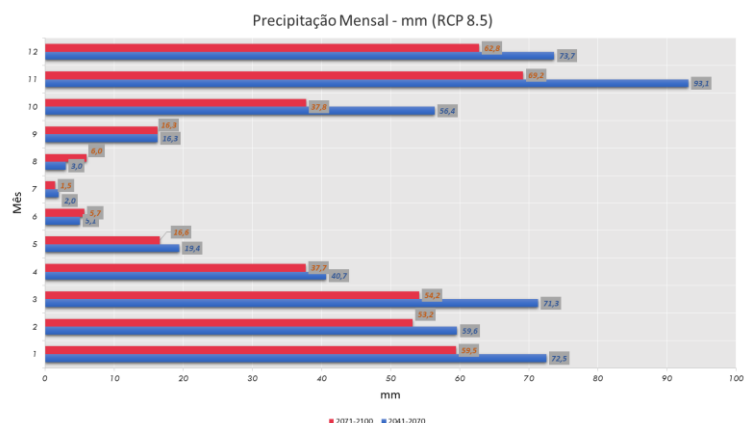


Figura 31 - Projeções da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

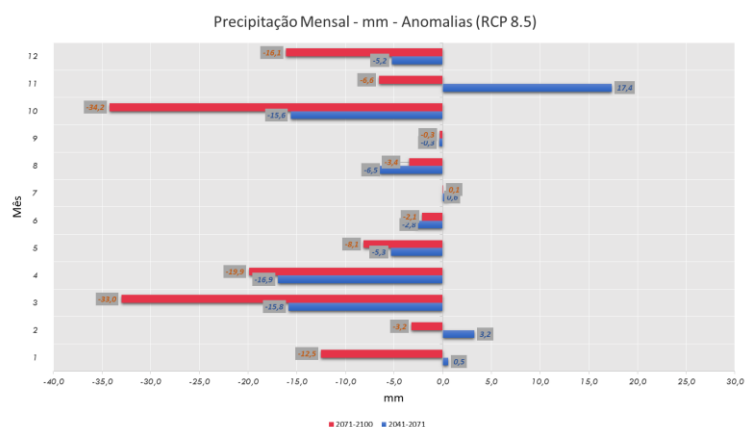


Figura 32 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 8.5 são projetadas para o outono. Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre -15,6mm a 17,4 mm para o ano de 2041-2070 e entre -34,2mm a 0,1mm para o ano de 2071-2100.

No contexto das alterações climáticas, a análise de índices extremos é também crucial sendo expectável a sua intensificação. Nesse sentido é expectável um aumento do número de ondas de calor (até +19), tal como a redução do número de dias de geada. Na tabela seguinte figuram as projeções para ambos os cenários e para os dois horizontes temporais dos índices de extremos climáticos para o concelho.

Tabela 3 – Projeções dos índices de extremos climáticos

Variáveis Climáticas	Histórico	Cenários	Anomalias (médias anuais)	
			2041-2070	2071-2100
Temperatura média (°C)	12,79	RCP 4.5	+0,56	+0,97
		RCP 8.5	+1,15	+2,45
Temperatura mínima (°C)	12,03	RCP 4.5	+0,57	+1,00
		RCP 8.5	+1,22	+2,54
Temperatura máxima (°C)	20,79	RCP 4.5	+0,57	+1,00
		RCP 8.5	+1,22	+2,54
Ondas de calor (nº) - Período de pelo menos 6 dias consecutivos em que a temperatura máxima diária é superior a 35°C)	0	RCP 4.5	+6	+3
		RCP 8.5	+5	+19
Número médio de dias com elevadas temperaturas (Tmáx >= 35°C)	4,0	RCP 4.5	+4,2	+4,9
		RCP 8.5	+6,0	+21,4
Número médio de noites tropicais (Tmin >= 20°C)	55,8	RCP 4.5	+18,8	+27,5
		RCP 8.5	+30,4	+63,2
Número médio de noites de geada (Tmin >= 0°C)	4,3	RCP 4.5	-0,2	-1,6
		RCP 8.5	-1,7	-1,8
Precipitação (mm)	242,52	RCP 4.5	-22,98	-22,04
		RCP 8.5	-36,67	-72,21
Número médio de dias de chuva (Pr> 1mm)	87,8	RCP 4.5	-5,3	-7,3
		RCP 8.5	-7,5	-22,6

## 2.5. Ficha climática do de Faro

As principais alterações climáticas projetadas para Faro são apresentadas de forma resumida na tabela seguinte.

Tabela 4 – Ficha Climática – resumo das principais alterações climáticas projetadas

					
Variável climática		Alterações projetadas			
		<b><i>Diminuição da precipitação média anual</i></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Média anual: Diminuição do número de dias com precipitação.</li><li>- Precipitação sazonal: diminuição nos meses de primavera e no outono</li><li>- Secas mais frequentes e intensas: Diminuição significativa do número de dias com precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas.</li></ul>			
		<b><i>Vento forte e aumento dos fenómenos extremos</i></b> em particular de precipitação intensa ou muito intensa em períodos de tempo curtos sendo ainda expectável a ocorrência de tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte.			
		<b><i>Subida do nível médio da água do mar.</i></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Média: Aumento do nível médio do mar entre 0.17m e 0.38m para 2050, e entre 0.26m e 0.82m até ao final do séc. XXI (projeções globais) [IPCC, 2013].</li><li>- Eventos extremos: Subida do nível médio do mar com impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades (projeções globais) [IPCC, 2013].</li></ul>			



***Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas.***

- Média anual e sazonal: Subida da temperatura média anual entre 0,6 e 2,5°C e aumento das temperaturas máximas.
  - Dias muito quentes: Aumento do número de dias com temperaturas muito altas ( $> 35^{\circ}\text{C}$ ), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas  $> 20^{\circ}\text{C}$ .
  - Aumento da temperatura mínima sendo este aumento mais significativo no Verão e Outono.
  - Ondas de calor: Ondas de calor mais frequentes e intensas.
-

## **2.6. Caracterização de risco**

Após identificados os setores prioritários e os indicadores fundamentais para melhor caracterizar a vulnerabilidade do concelho e de cada uma das freguesias face aos efeitos das alterações climáticas, elaboraram-se diversos mapas de caracterização de risco, tomando como referência as características socioeconómicas , o parque edificado, o uso e ocupação do solo, a segurança do abastecimento energético, entre outros.

### **2.6.1. População**

Com as alterações climáticas são expectáveis eventos com impacte significativo na qualidade de vida e saúde da população, quer ao nível da ocorrência de eventos climáticos extremos quer ao nível de alterações graduais das condições de vida e das características do território.

As características da população tais como a idade, a saúde, a fisiologia, as condições de vida, entre outros, são fatores que condicionam a vulnerabilidade da população face às alterações climáticas e a sua capacidade de adaptação.

Na figura 33 encontra-se representada a população residente por freguesia e por faixa etária. Verifica-se que existe uma predominância na população com idade compreendida entre os 25 e 64 anos de idade. Este será o grupo populacional em melhores condições de atuar face aos efeitos das alterações climáticas.

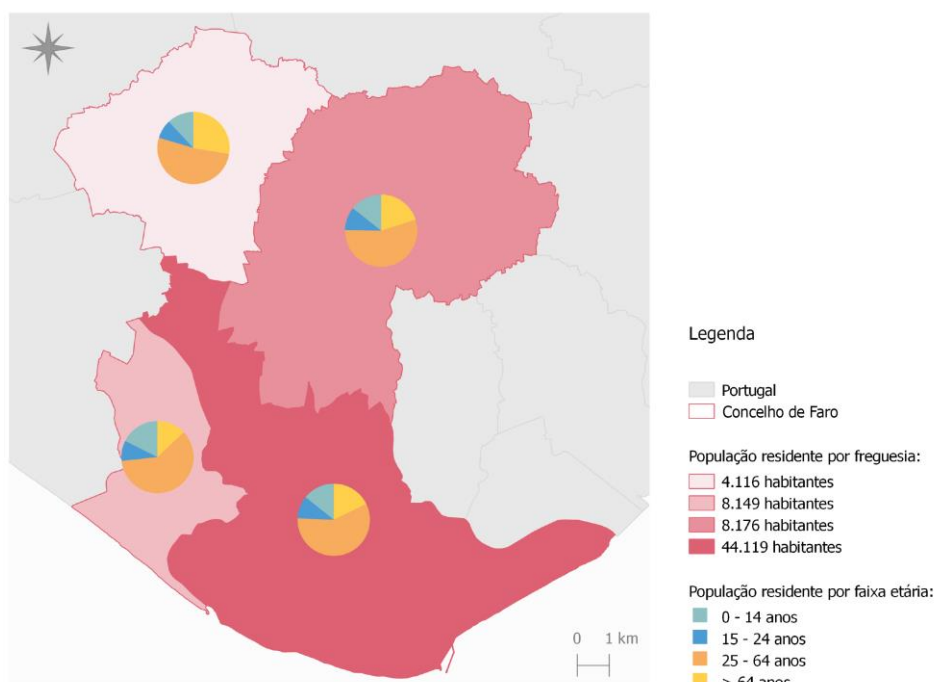


Figura 33 - População residente por freguesia e por faixa etária (INE, 2011).

Na figura 34 e na figura 35 encontra-se destacada a população residente pertencente aos grupos etários “com menos de 5 anos de idade” e “com mais de 65 anos de idade”, partindo do pressuposto que estes são os grupos mais vulneráveis às alterações climáticas.

Observa-se que a percentagem de população com idade inferior a 5 anos é relativamente reduzida, sendo inferior a 20% da população em todas as freguesias.

Relativamente à população residente com idade superior a 65 anos, observa-se que a população nesta faixa etária representa entre 20% a 40% da população residente na freguesia de Santa Bárbara de Nexe. Nas restantes freguesias a população nesta faixa etária representa menos de 20% da população.

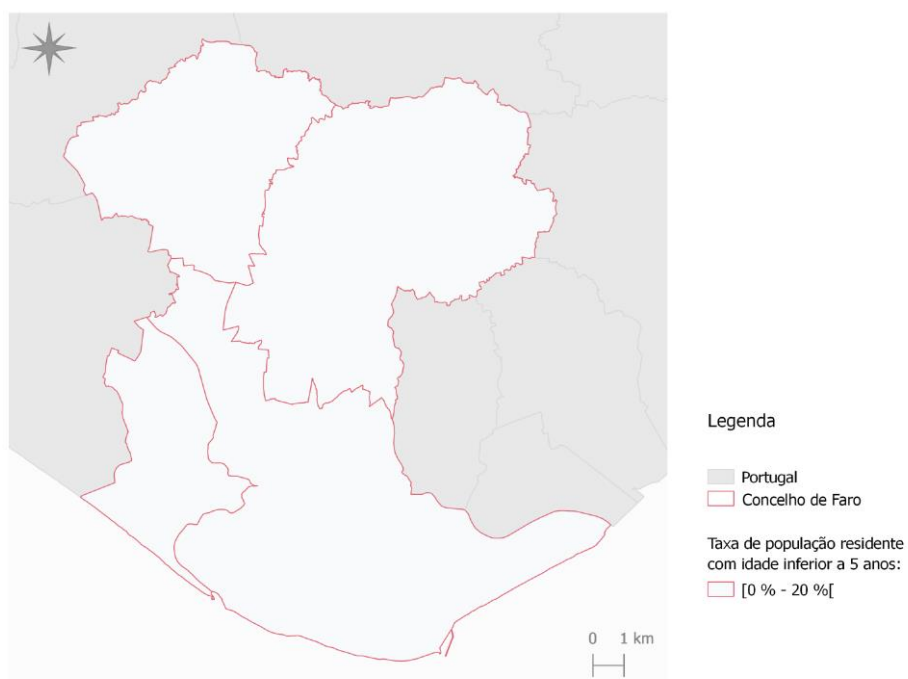


Figura 34 - Taxa de população residente com idade inferior a 5 anos (INE, 2011).

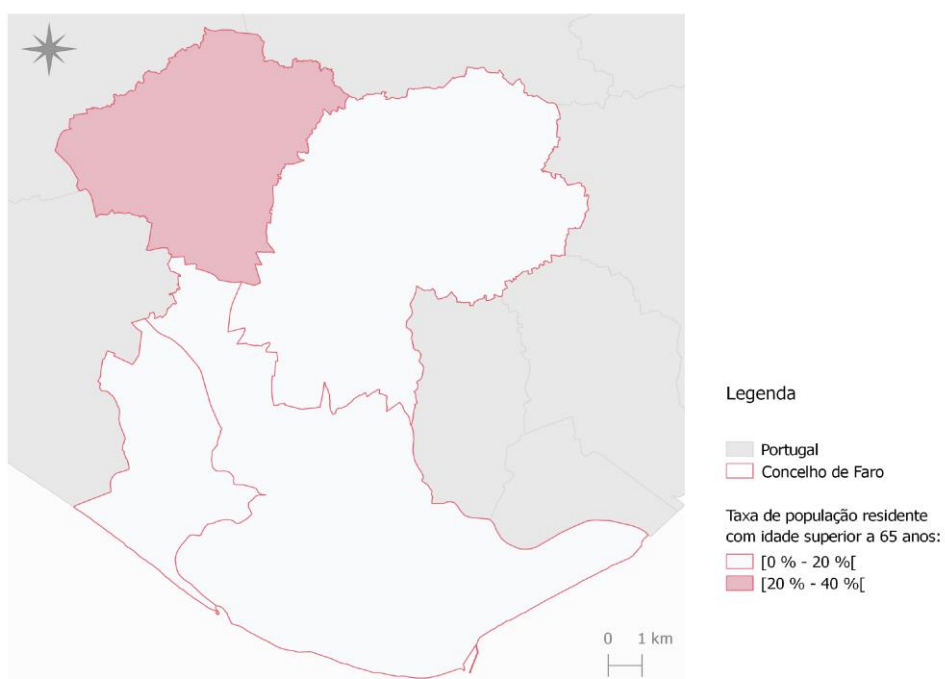
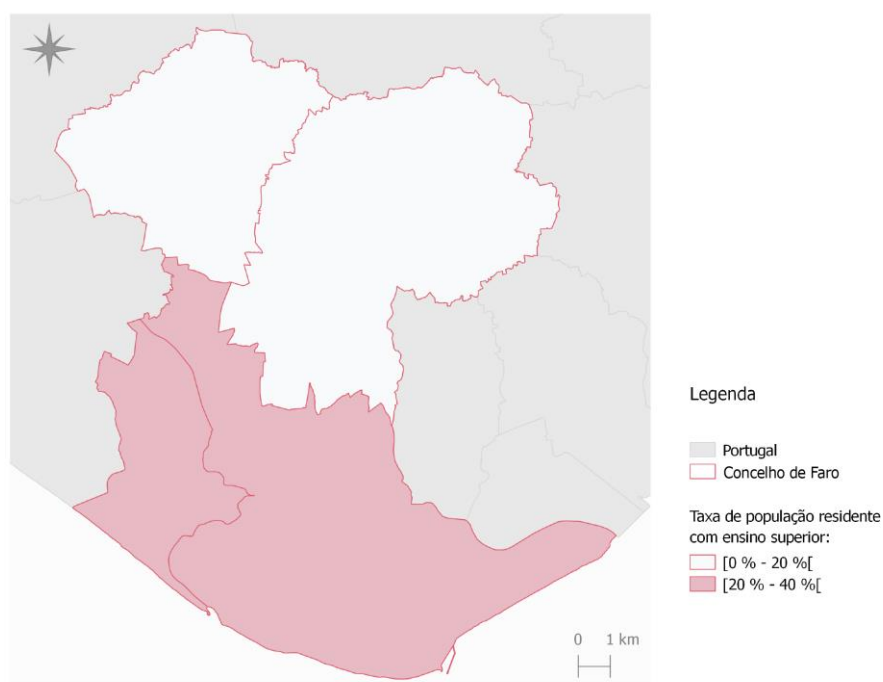


Figura 35 - Taxa de população residente em Faro com idade superior a 65 anos (INE, 2011).

A população que apresente ensino superior completo (figura 36) terá, à partida, mais acesso a informação sobre alterações climáticas e medidas de adaptação e mitigação, nomeadamente informação respeitante a renovação dos edifícios ou aquisição de tecnologias mais eficientes de aquecimento e arrefecimento, pelo que se considera um indicador fundamental na análise de risco das diferentes freguesias. Através da observação do mapa, identificam-se as freguesias de Montenegro e União das Freguesias de São Pedro e Sé como as menos vulneráveis, considerando o indicador mencionado.

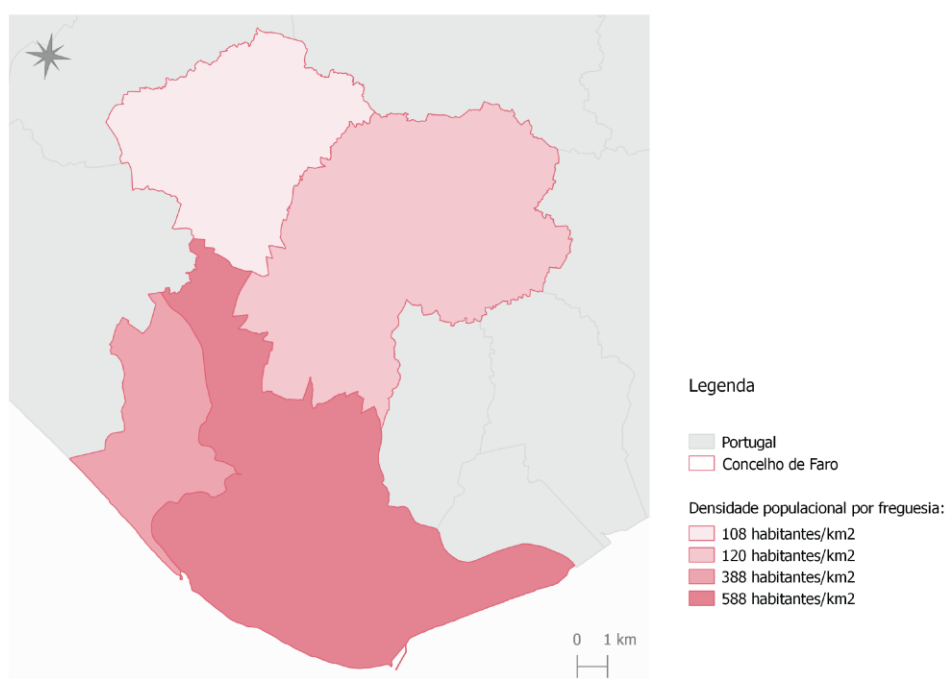


*Figura 36 - Taxa de população residente com ensino superior completo (INE, 2011).*



As alterações climáticas são um desafio acrescido nas freguesias que apresentam uma maior densidade populacional, devido à concentração de pessoas e bens. Esta concentração traduz-se em elevadas quantidades de emissões de gases com efeitos de estufa, devido às necessidades energéticas e de recursos e bens dos transportes, indústria, comércio e sector residencial.

Relativamente a eventos extremos, o risco de cheias e inundações, associado a períodos de precipitação intensa, aumenta nas zonas urbanas e o risco é tanto maior quanto maior for a densidade populacional (figura 37) e de edificações e menor a densidade de áreas verdes, que aumentam a capacidade de infiltração nos solos e a evapotranspiração. Pode igualmente verificar-se agravamentos no estado de saúde das populações, resultantes do aglomerado populacional.



*Figura 37 - Densidade populacional por freguesia (INE, 2011).*

A figura 38 representa a população residente por freguesia e agrupada por sector de atividade. Verifica-se, em todas as freguesias, uma predominância de população empregada no sector terciário. A intervenção ao nível da mitigação dos impactes das alterações climáticas e eventualmente, o aproveitamento de oportunidades ao nível do setor do turismo poderá ter um reflexo significativo na empregabilidade do concelho.

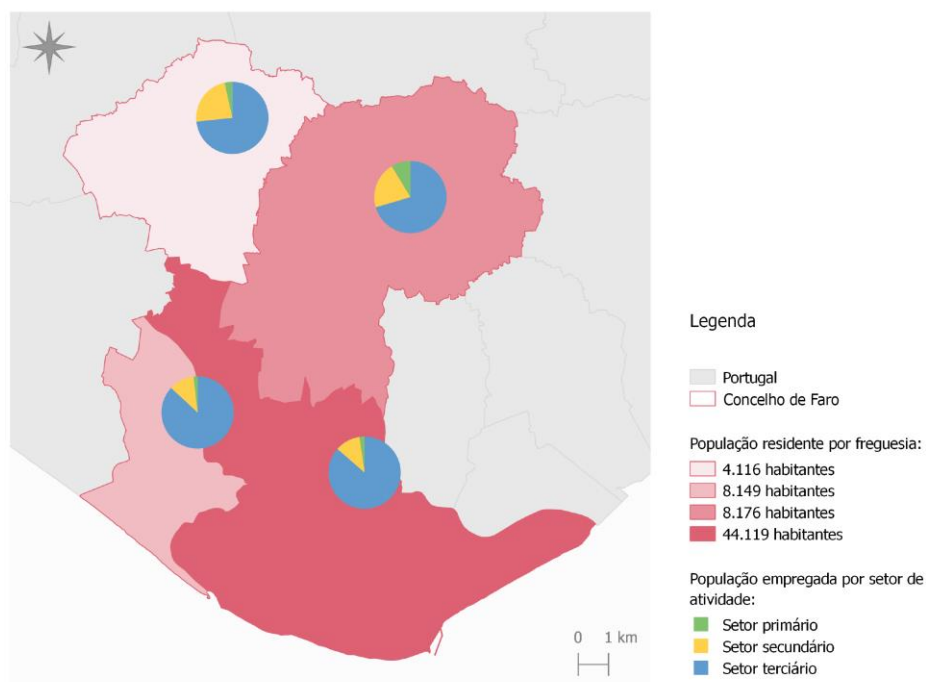


Figura 38 - População residente empregada por sector de atividade e por freguesia (INE, 2011).

### 2.6.2. Parque edificado

A identificação e caracterização do parque edificado constitui uma ferramenta importante na análise de risco e vulnerabilidade às Alterações Climáticas. Os edifícios mais antigos tendem a ser menos adaptados aos efeitos das alterações climáticas, apresentando níveis de eficiência mais baixos.

Através da observação da figura 39 verifica-se que nas freguesias de Montenegro, Santa Bárbara de Nexe e União das Freguesias de Conceição e Estoi o ano de construção do parque edificado situa-se entre 1971-1990. Na União das Freguesias de São Pedro e Sé os edifícios apresentam idades superiores, situando-se o seu ano de construção essencialmente entre 1946 e 1970.

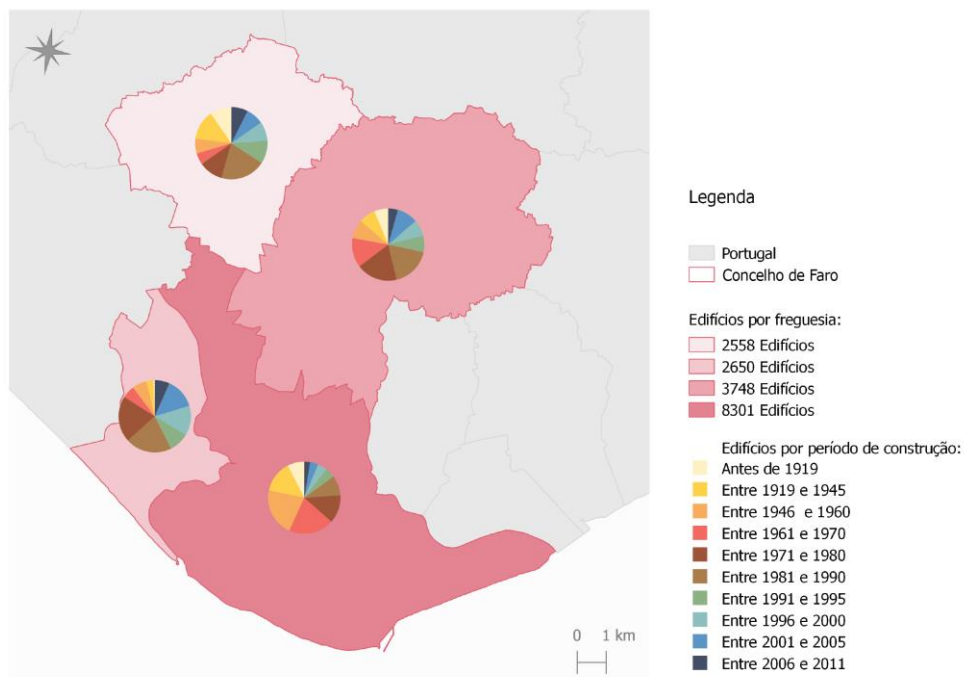
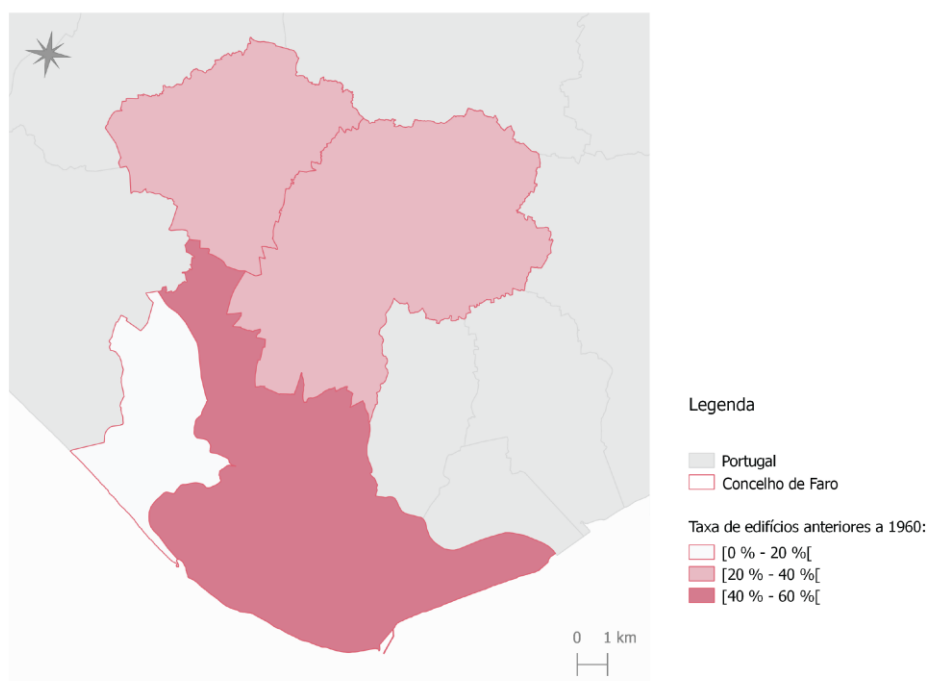


Figura 39 - Nº de Edifícios por freguesia e por período de construção (INE, 2011).

Na figura 40 e na figura 41 apresenta-se a taxa de edifícios e alojamentos construídos antes do ano de 1960, respetivamente. Considerando as técnicas e materiais de construção utilizados no período até 1960, estes edifícios/alojamentos estão pouco adaptados a eventuais impactes das alterações climáticas, apresentando ainda maior complexidade de reestruturação para adaptação destes edifícios. Deste modo, uma maior taxa de edifícios/alojamentos anteriores a 1960 numa freguesia constitui um risco e aumenta a vulnerabilidade do parque edificado.

Para edifícios mais recentes prevê-se uma melhor adaptação das construções a fenómenos climatéricos. Após análise das figuras abaixo apresentadas conclui-se que, para este indicador, a União das Freguesias de São Pedro e Sé é a mais vulnerável em termos de número de edifícios e a freguesia de Santa Bárbara de Nexe a mais vulnerável em termos de número de alojamentos.



*Figura 40 - Taxa de edifícios anteriores a 1960 (INE, 2011).*

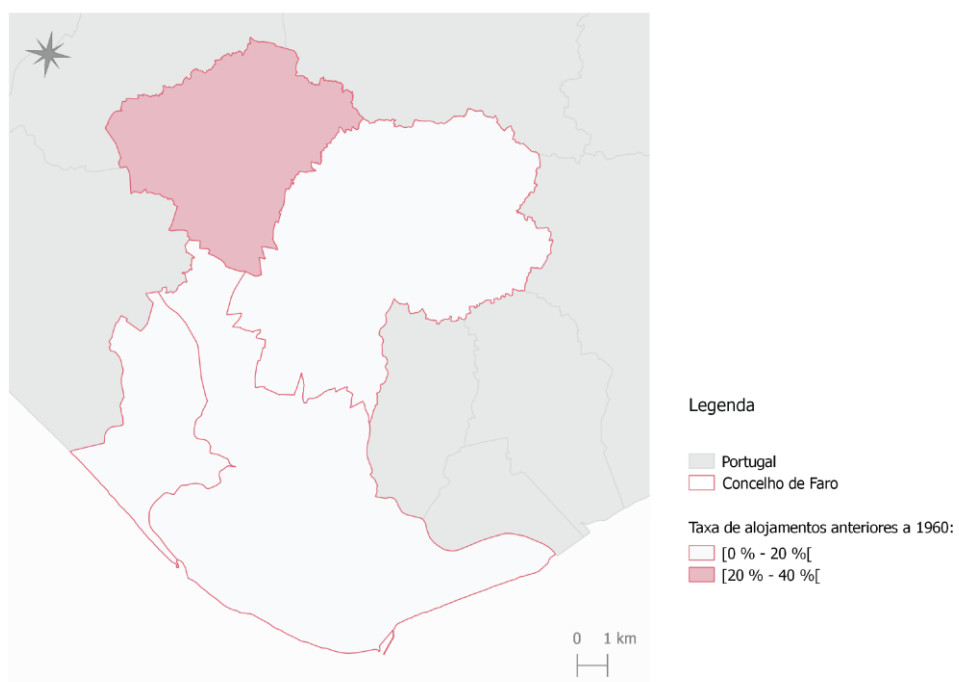


Figura 41 - Taxa de alojamentos anteriores a 1960 (INE, 2011).

Na figura 42 e na figura 43 é possível observar a distribuição da densidade de edifícios e de alojamentos por freguesia. Em períodos de temperaturas elevadas e secas, que podem resultar em ondas de calor, estes fenómenos têm efeitos adversos em áreas urbanas com maior densidade de edificado, que absorvem mais radiação devido às edificações, intensificando o eventual efeito “ilha de calor<sup>3</sup>”. Estes episódios diminuem a sensação de conforto térmico das populações, contribuindo para o aumento do consumo de energia e de água.

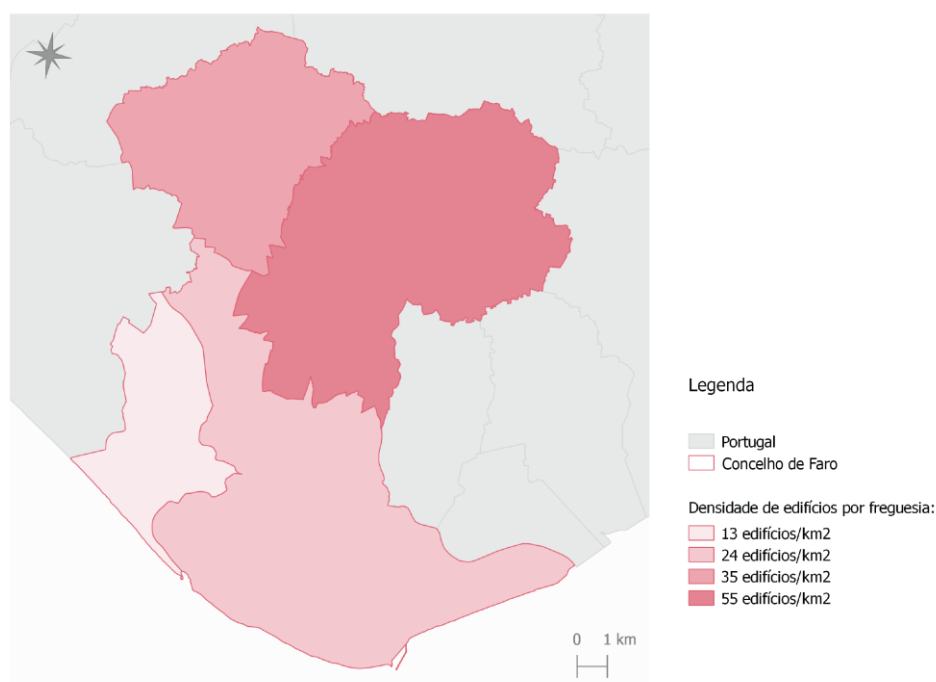
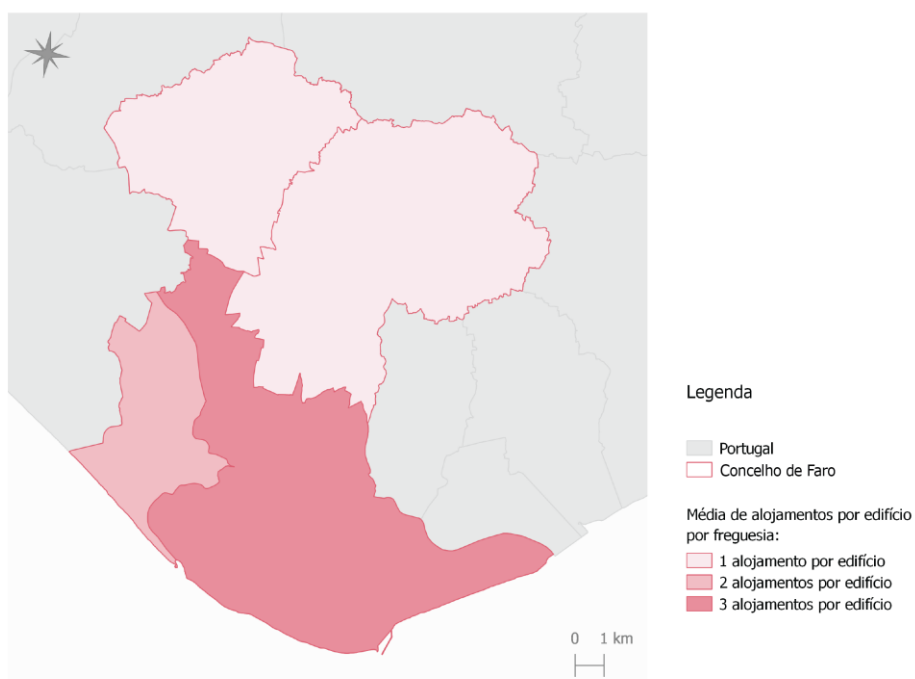


Figura 42 - Densidade de edifícios por freguesia (INE, 2011).

<sup>3</sup> Fenómeno de aumento da temperatura associado a uma elevada taxa de impermeabilização dos solos, mais frequente em áreas urbanas.



*Figura 43 - Densidade de alojamentos por freguesia (INE, 2011).*

Na figura seguinte, apresenta-se a área média dos alojamentos por freguesia e por área útil. Áreas maiores representam também maiores consumos de energia para aquecimento e arrefecimento dos espaços, provocando, consequentemente maiores emissões de GEE.

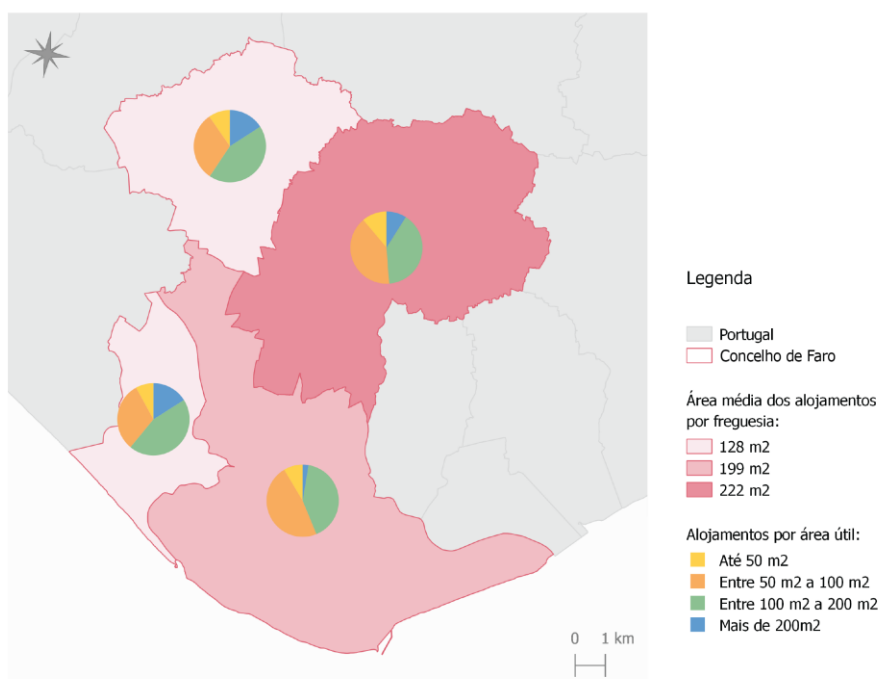


Figura 44 - Área média dos alojamentos por freguesia e por área útil (INE, 2011).



Na figura 45 apresenta-se a taxa de alojamentos, por freguesia, que apresentam equipamentos de ar condicionado. Com o expectável aumento de temperatura e ondas de calor, os alojamentos equipados com ar condicionado estão melhor adaptados aos efeitos deste evento climático. É expectável que a médio/longo prazo a taxa de alojamentos com equipamentos de ar condicionado aumente, sendo atualmente este tipo de equipamentos caracterizado por elevados níveis de eficiência energética.

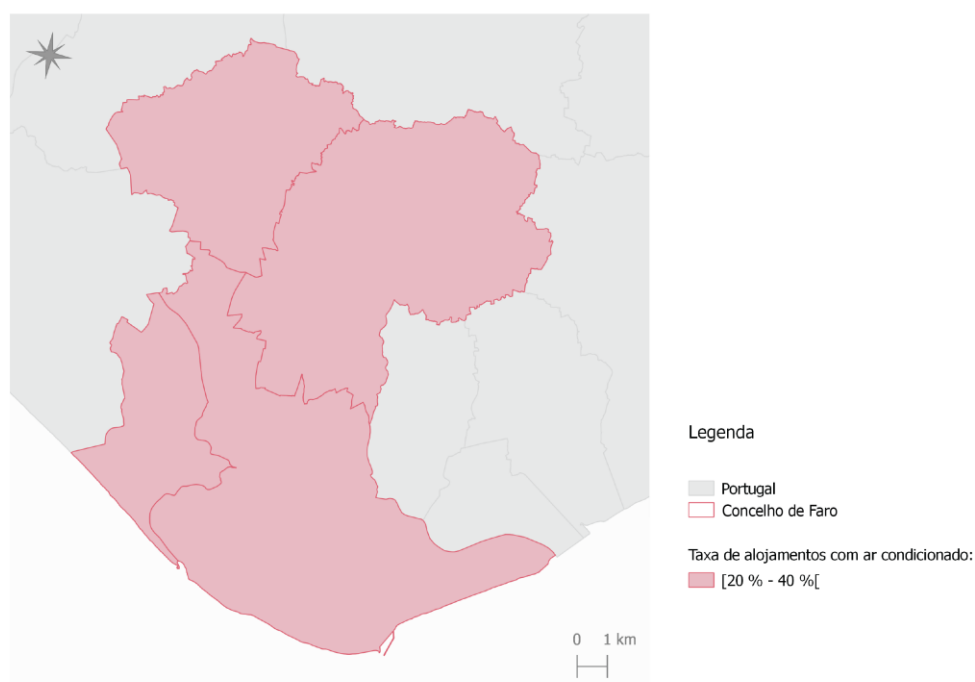


Figura 45 - Taxa de alojamentos com ar condicionado (INE, 2011).

A figura 46 representa a taxa de alojamentos de residência habitual. As freguesias com uma taxa mais elevada de alojamentos são mais suscetíveis aos efeitos das alterações climáticas. Nestas freguesias é ainda mais premente a necessidade de implementação de medidas de adaptação às alterações climáticas no edificado.

As medidas a implementar terão como objetivo introduzir um maior conforto térmico e aumentar a resiliência e adaptabilidade do edificado.

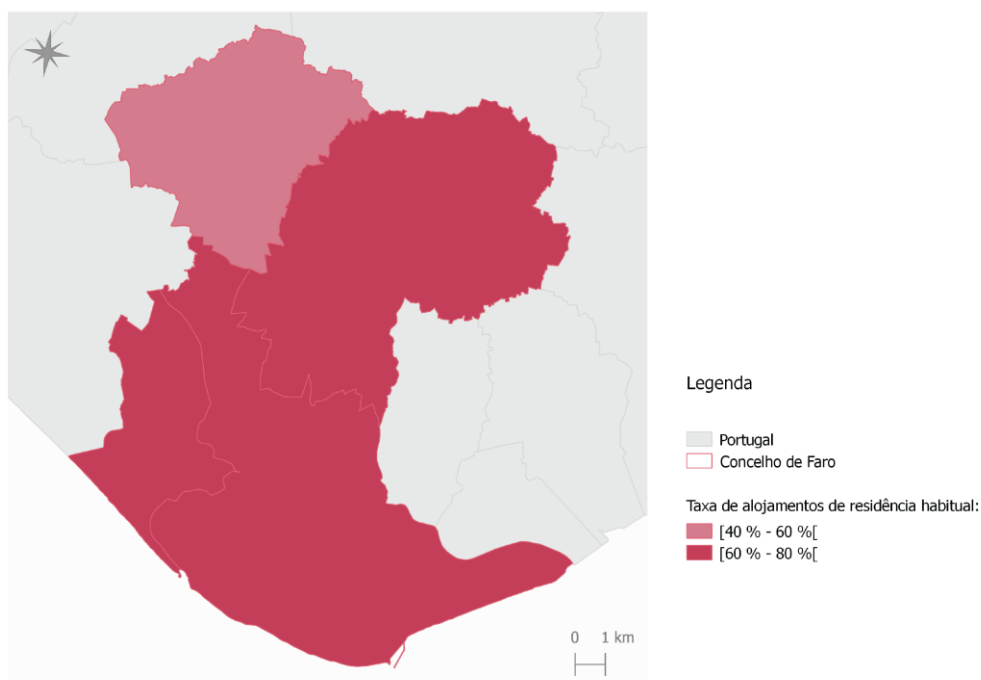
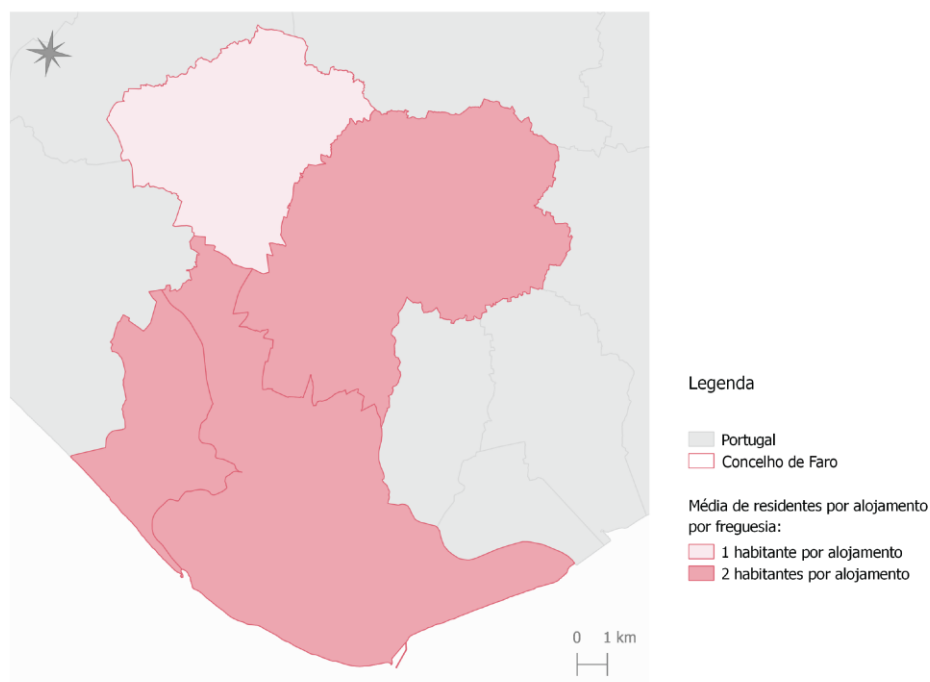


Figura 46 - Taxa de alojamentos de residência habitual (INE, 2011).

A figura 47 apresenta o número médio de residentes por alojamento. Considerando que, teoricamente, dois (ou mais) habitantes num alojamento corresponderão a mais rendimentos nesse alojamento, também a capacidade de implementar respostas de adaptação às alterações climáticas, quer por meio de remodelações nos alojamentos quer pela aquisição de equipamentos mais eficientes, será maior.



*Figura 47 - Nº médio de residentes por alojamento e por freguesia (INE, CENSOS 2011).*

### 2.6.3. Ocupação e uso do território

A caracterização do uso e ocupação do solo desempenha um papel fundamental no planeamento ambiental, político, económico e social, no ordenamento do território e na monitorização ambiental.

Na figura 48 são ilustrados os principais usos e ocupações do solo no concelho de Faro. Esta informação é apresentada com detalhe para cada freguesia do Concelho nas figuras seguintes (figura 49 - figura 52).

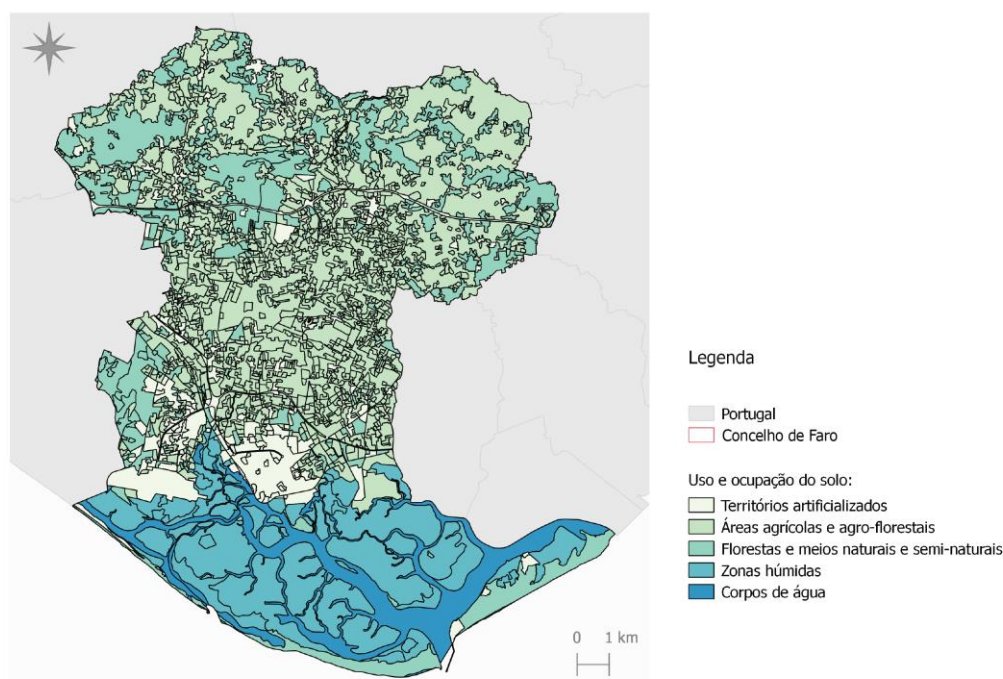


Figura 48 – Uso e ocupação do solo no concelho de Faro (DGT, COS 2010).

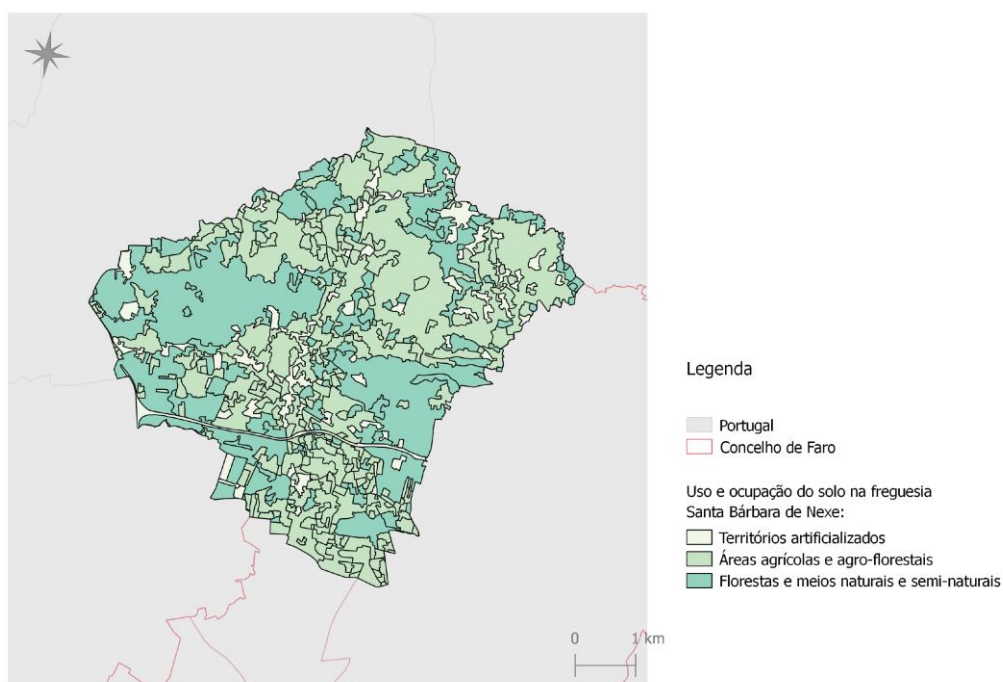


Figura 49 – Uso e ocupação do solo na freguesia de Santa Bárbara de Nexe (DGT, COS 2010).

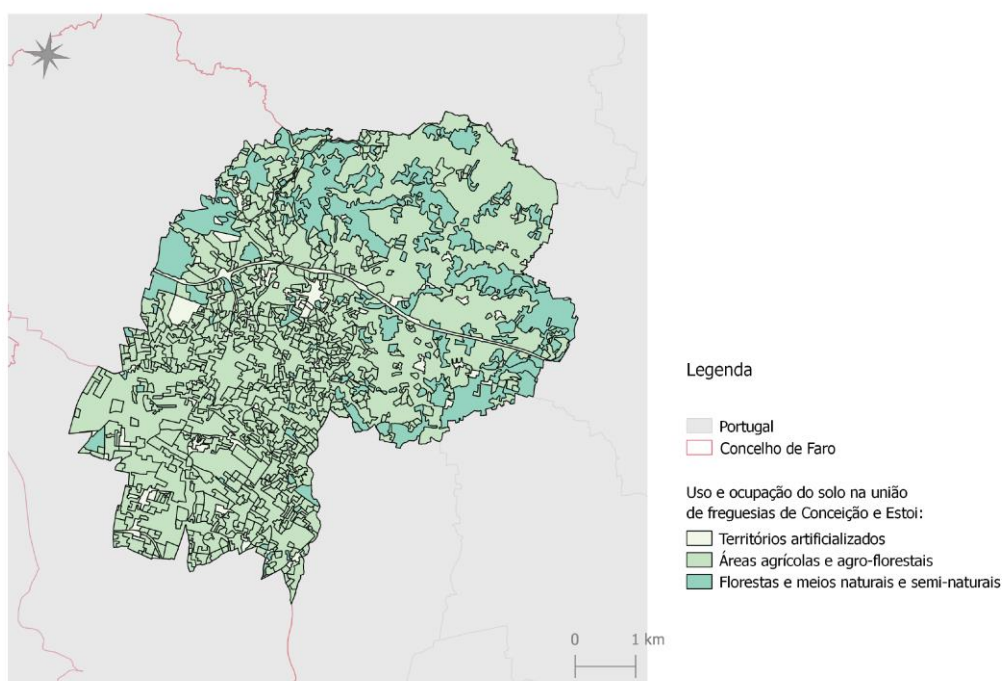


Figura 50 – Uso e ocupação do solo na união de freguesias de Conceição e Estoi (DGT, COS 2010).

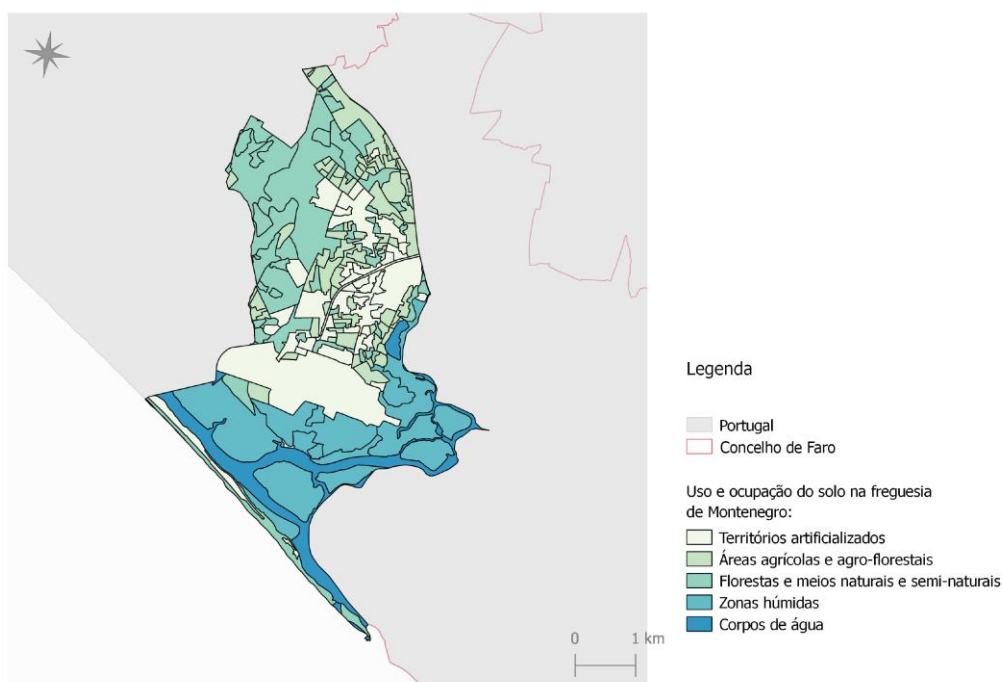


Figura 51 – Uso e ocupação do solo na freguesia de Montenegro (DGT, COS 2010).

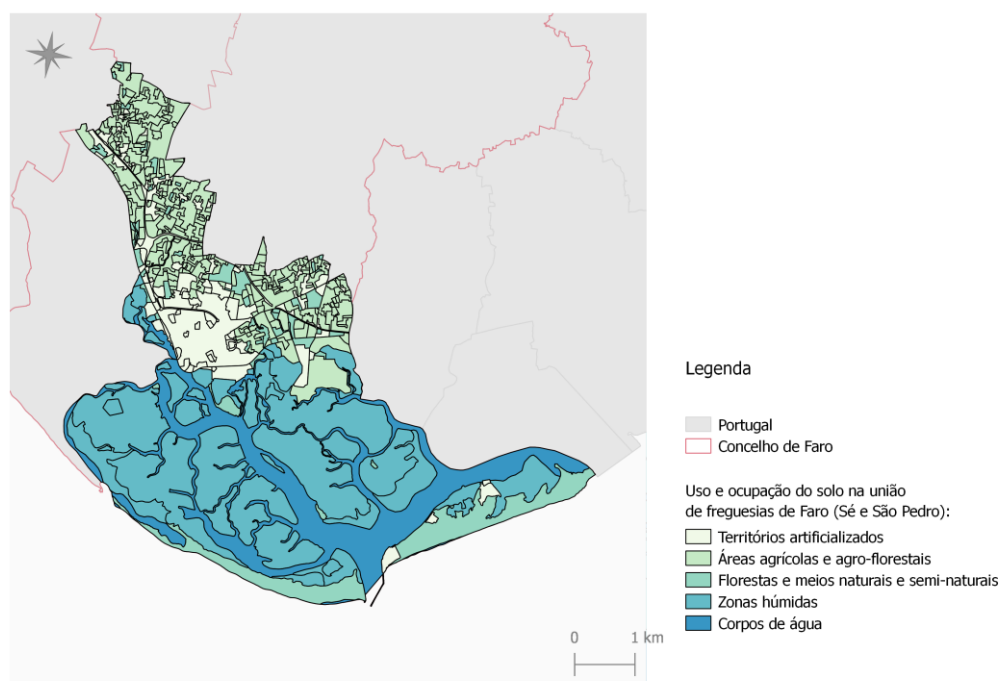


Figura 52 – Uso e ocupação do solo na união de freguesias de Faro (Sé e São Pedro) (DGT, COS 2010).

Ao nível do uso e ocupação do solo, no concelho de Faro destaca-se a predominância dos territórios artificializados e das áreas agrícolas e florestais nas áreas a norte e ao centro. Na área a sul predominam zonas húmidas e os corpos de água, destacando-se a extensão ao Concelho do Parque Natural da Ria Formosa. O Parque Natural da Ria Formosa (PNRF) localiza-se no sotavento algarvio, assente na importante zona lagunar aí existente. Este parque abrange os concelhos de Faro, Loulé, Olhão, Tavira e Vila Real de Santo António, cobrindo área total de 18.000 ha (incluindo a área submersa). Esta é uma área de elevada sensibilidade a eventuais alterações climáticas, cuja preservação deve ser priorizada pelo elevado valor ecológico, científico, económico e social que apresenta.

Na freguesia de Santa Bárbara de Nexe observa-se uma predominância de áreas florestais e meios naturais e seminaturais, destacando-se também a elevada taxa de áreas agrícolas e agroflorestais e a distribuição dos territórios artificializados ao longo de todo o território da freguesia.

Na união de freguesias de Conceição e Estoi observa-se uma predominância das áreas agrícolas e agroflorestais, destacando-se também a existência de áreas de florestas e meios naturais e seminaturais, sobretudo na área a norte da freguesia.

A freguesia de Montenegro caracteriza-se pela existência de áreas de florestas e meios naturais e seminaturais relevantes na área a oeste da freguesia, predominando as áreas agrícolas e agroflorestais e os territórios artificializados na área a este. A área a sul da freguesia é ocupada por zonas húmidas e corpos de água.

Relativamente à União de freguesias de Faro (Sé e São Pedro), predominam as áreas agrícolas e agroflorestais e os territórios artificializados a norte da freguesia, encontrando-se a área a sul ocupada por zonas húmidas e corpos de água.

Na figura 53 apresentam-se as principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho. A figura apresentada ilustra a localização predominante de instalações e infraestruturas industriais, de serviços e agrícolas na área central do concelho, em particular próximo das principais infraestruturas de transportes.

Ao nível das principais infraestruturas de transporte rodoviário, destacam-se a A22 - Via do Infante D. Henrique, que atravessa o norte do Concelho. Destaca-se igualmente o IC4 e a EN125.

Faro é também servido pela linha ferroviária do Algarve. A Estação Ferroviária de Faro é a principal interface ferroviária da Linha do Algarve, localizando-se a apenas 250 m do Terminal Rodoviário de Faro, a principal infraestrutura de transportes públicos rodoviários.

Ao nível do sistema marítimo e fluvial, o concelho é servido por um porto comercial e por uma doca de recreio. O mar e as infraestruturas que lhe dão acesso assumem uma enorme importância para o Concelho quer ao nível do setor do turismo e indústria cimenteira.

O concelho é ainda servido pelo aeroporto internacional de Faro, o terceiro maior aeroporto nacional, em termos de tráfego aéreo. Os principais eixos viários de acesso ao aeroporto são a EN125-10 e a EM527-1.

Pelas suas características construtivas e/ou pela sua localização os edifícios e infraestruturas podem apresentar vulnerabilidades às mudanças climáticas, tais como baixa resistência a tempestades, suscetibilidade a inundações, risco de deslizamentos de terra, entre outros. É desta forma prioritário assegurar a resiliência das instalações e infraestruturas do concelho, quer pelo seu papel essencial no funcionamento da sociedade e economia, quer pelo elevado custo de (re)construção.



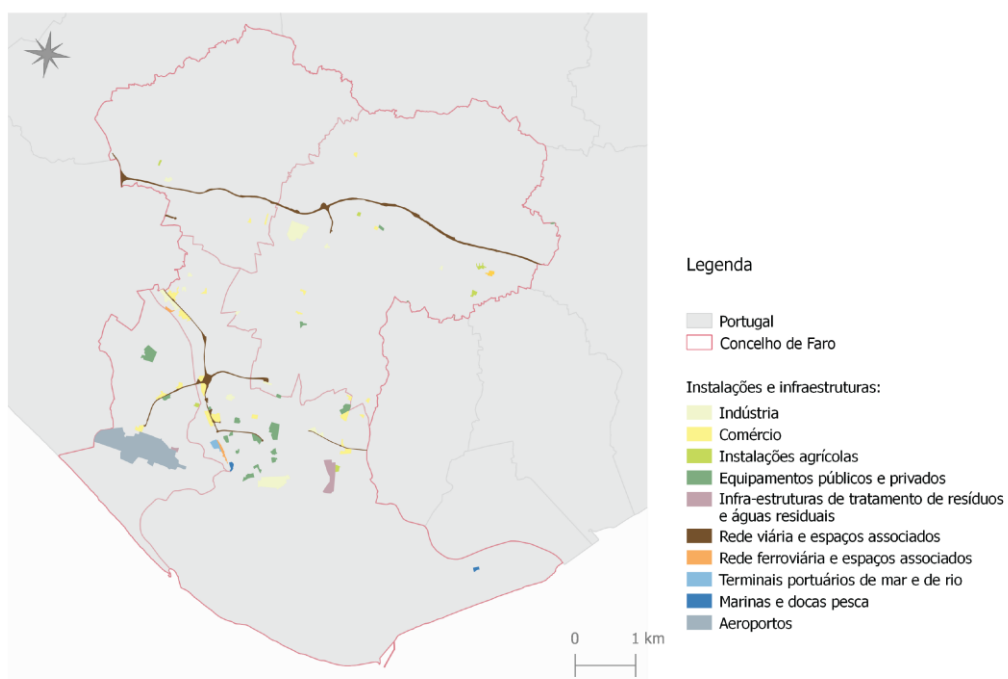


Figura 53 – Principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho de Faro (DGT, COS 2010).

No que respeita do uso do solo para fins agrícolas, apresenta na figura 54 as principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho. A figura apresentada ilustra uma predominância de olivais na área a norte e a nordeste. Na área central do concelho predominam os pomares (em particular de citrinos, amendoeira e alfarrobeira), as culturas temporárias de sequeiro e as áreas agrícolas heterogéneas. Na área central sul, mais próximas das zonas húmidas e corpos de água encontram-se ainda algumas culturas temporárias de regadio.

As alterações do clima local e variabilidade climática apresentam, tipicamente, impactes significativos na produção agrícola, quer em termos de rendimento das culturas quer em termos da adequação do tipo de culturas às condições de cada área de cultivo. Um eventual aumento das temperaturas, agravado pela redução da pluviosidade e pela ocorrência de eventos climáticos extremos podem levar a baixos rendimentos das produções agrícolas e à necessidade de ajustamento do tipo de culturas às novas condições e, a longo prazo, uma redução nas áreas adequadas para o cultivo.

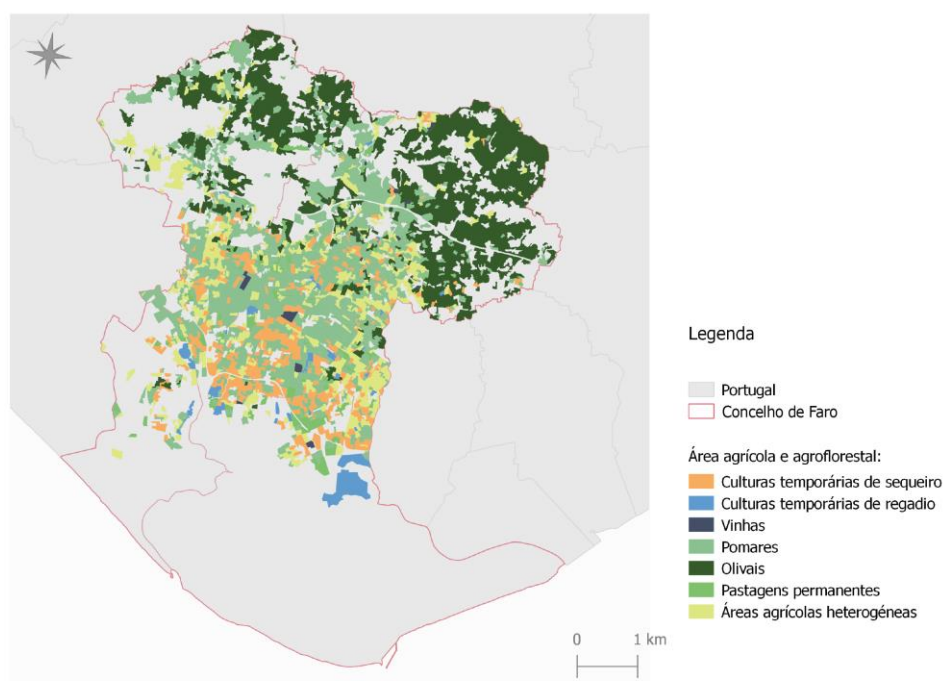


Figura 54 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Faro (DGT, COS 2010).

As principais áreas florestais e espaços verdes do Concelho são apresentados na figura 55. Ao nível do coberto vegetal, a área a norte do Concelho apresenta uma elevada densidade de vegetação esclerófitas<sup>4</sup>. Este tipo de vegetação apresenta uma elevada resistência a condições de baixa pluviosidade.

Observa-se ainda a localização de florestas de pinheiro manso (resinosa predominante) a oeste do concelho.

Ao nível dos impactos potenciais das alterações climáticas sobre as áreas florestais e espaços verdes destacam-se, essencialmente, as alterações à produtividade e serviços ambientais<sup>5</sup> e distribuição geográfica das espécies florestais – incluindo aumento da desertificação –, o aumento dos riscos de incêndios florestais e da suscetibilidade a agentes bióticos (espécies invasoras, pragas e doenças). No caso particular do pinheiro-manso, a produção de pinha poderá ser afetada pela diminuição da precipitação primaveril, sobretudo nos meses em que ocorre a polinização.

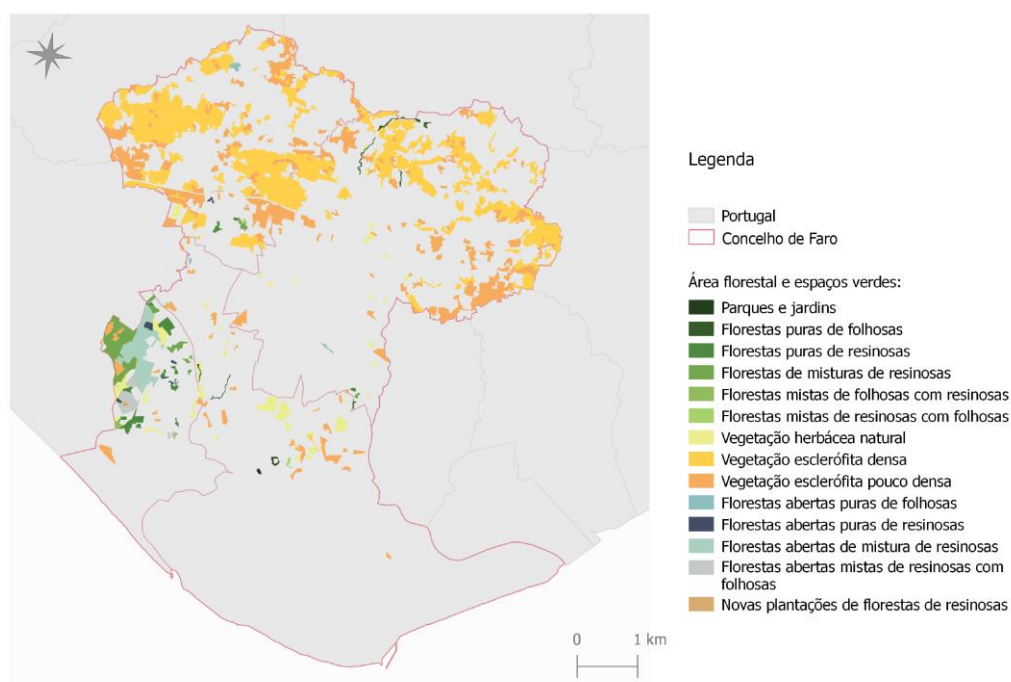


Figura 55 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Faro (DGT, COS 2010).

<sup>4</sup> Vegetação constituída por plantas que apresentam folhas coriáceas, de elevada dureza, com elevada resistência a condições de secura.

<sup>5</sup> Serviços ambientais: proteção do solo e da água e biodiversidade.

A figura 56 e a figura 57 ilustram os principais rios, zonas húmidas e corpos de água localizados no concelho, respetivamente.

No Concelho de Faro destacam-se com os principais cursos de água o Rio Seco, a Ribeira do Biogal e respetivo afluente e a Ribeira de São Lourenço. O Rio Seco é uma ribeira que nasce em São Brás de Alportel e desagua na Ria Formosa, a este de Faro. A Ribeira do Biogal e a Ribeira de São Lourenço são também pequenas ribeiras que desaguam na Ria Formosa.

A área a sul do concelho de Faro é constituída essencialmente por sapal (Sapal da Ria Formosa), zonas entremarés e lagoas costeiras. Como já referido, a Ria Formosa é uma área protegida com o estatuto de Parque Natural. A sua largura máxima é observada junto à cidade de Faro (cerca de 6 km). A área a sul da Ria Formosa é protegida do Oceano Atlântico por um cordão dunar, quase paralelo à orla continental, formado por 2 penínsulas - a Península de Faro, que engloba a praia do Ancão e a praia de Faro e a Península de Cacela que engloba a praia da Manta Rota - e por 5 ilhas barreira arenosas - a Ilha da Barreta, Ilha da Culatra, Ilha da Armona, Ilha de Tavira e Ilha de Cabanas -, que servem de proteção a uma vasta área de sapal, canais e ilhotes. A área a norte da Ria Formosa é recortada por salinas, praias, dunas e areais costeiros, terra firme, áreas agrícolas e linhas de água doce que nela desaguam.

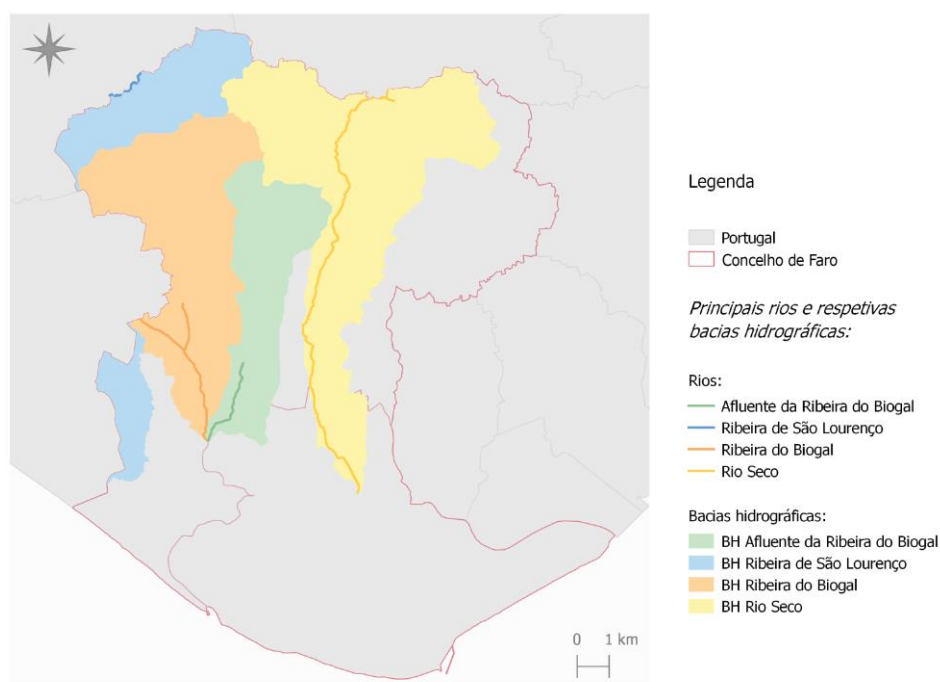


Figura 56 – Principais rios e respetivas bacias hidrográficas no concelho de Faro (DGT, COS 2010).

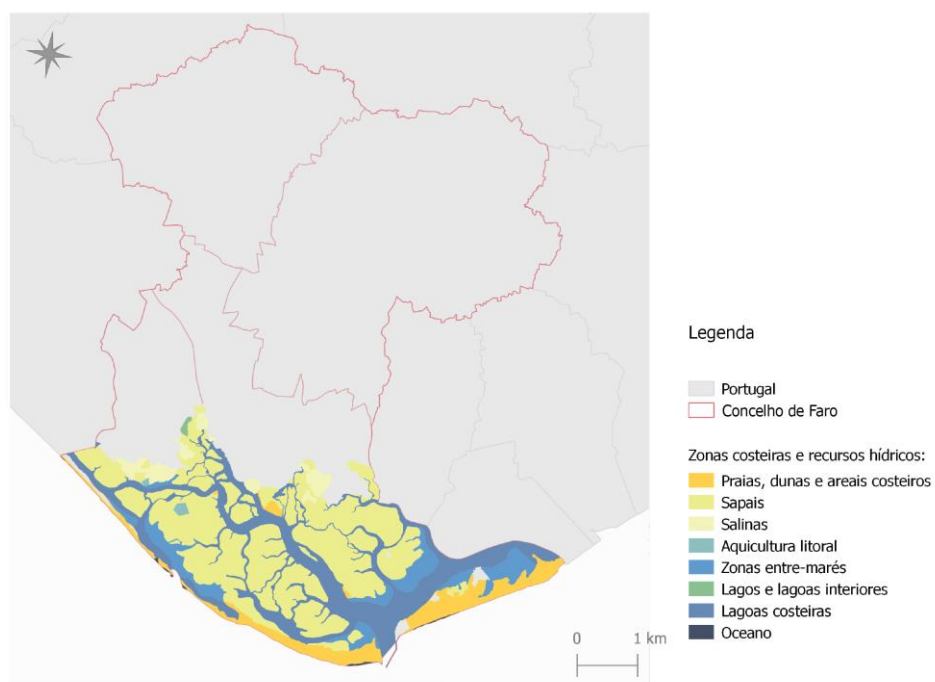


Figura 57 – Principais áreas húmidas e corpos de água no concelho de Faro (DGT, COS 2010).

#### **2.6.4. Abastecimento energético**

A análise da segurança do abastecimento energético apresenta particular relevância num contexto de adaptação às alterações climáticas quer pelo expectável aumento ao nível das necessidades de energia associadas à manutenção do conforto térmico, quer pelo impacto das alterações climáticas ao nível dos sistemas de produção de eletricidade, em particular na eventual alteração do potencial de produção de energia a partir de fontes renováveis mais suscetíveis a variações do clima.

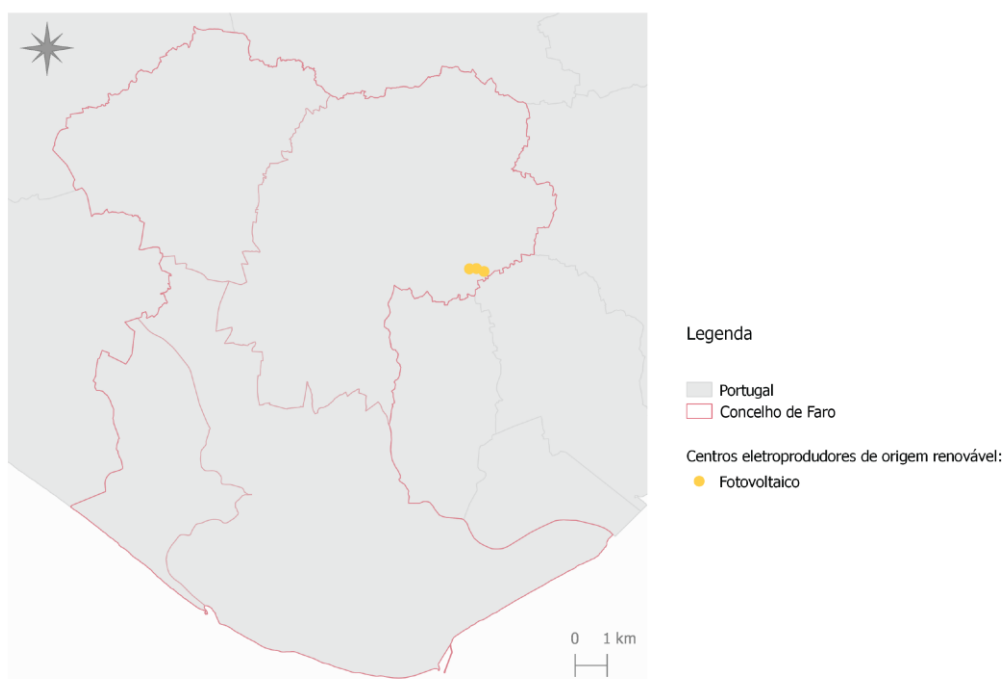
No concelho de Faro encontram-se instalados 3 centros electroprodutores de energia fotovoltaica (figura 58):

- Central Fotovoltaica de Alta Concentração de Estoi 1
- Central Fotovoltaica de Alta Concentração de Estoi 2
- Central Fotovoltaica de Alta Concentração de Estoi 3

A Central Fotovoltaica de Alta Concentração de Estoi 1 possui uma potência instalada de 1MW e encontra-se em funcionamento desde 2013. A Central Fotovoltaica de Alta Concentração de Estoi 2 possui uma potência instalada de 1MW, tendo iniciado atividade em 2014.

A Central Fotovoltaica de Alta Concentração de Estoi 3 possui uma potência instalada de 1MW, e entrou em funcionamento em 2014.

No ano de 2015 as três centrais em atividade no Concelho produziram cerca de 3,9 GWh/ano de eletricidade de origem renovável.



*Figura 58 – Centros eletroprodutores no concelho de Faro (DGT, COS 2010).*

O aproveitamento energético da energia solar pode ser conseguido de forma indireta, através de sistemas solares fotovoltaicos para produção de energia elétrica, mas também de forma direta, através de sistemas solares térmicos para aproveitamento de calor. A avaliação do potencial energético solar é condicionada essencialmente pela insolação, pela radiação e pela eficiência dos sistemas de aproveitamento energético.

A insolação é uma medida da radiação solar e representa o número de horas de sol descoberto acima do horizonte. Na figura 3 apresenta-se a insolação no Concelho de Faro. A figura apresentada evidencia que a insolação no concelho varia entre 2900 horas e 3100 horas de sol descoberto acima do horizonte, com valores mais altos observados para a área a sul do concelho.

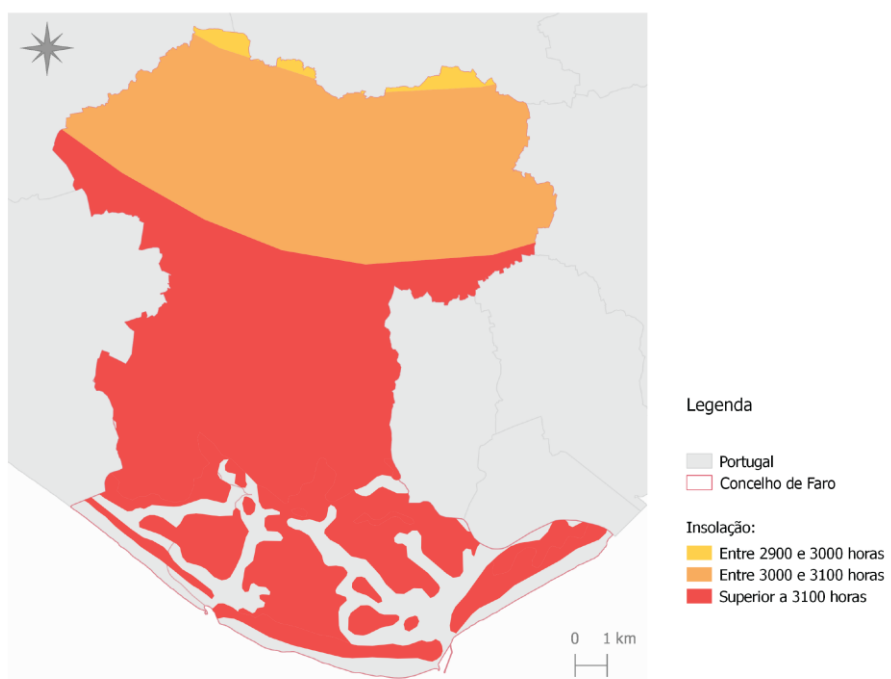


Figura 59 – Insolação no concelho de Faro (APA, Atlas do Ambiente).



A radiação representa a potência de radiação solar incidente numa superfície, por unidade de área, e é dada em Kcal/cm<sup>2</sup>. Na figura 60 apresenta-se a radiação no Concelho de Faro. O Concelho apresenta uma radiação global superior a 160 Kcal/cm<sup>2</sup>, observando valores de radiação solar superiores a 165 Kcal/cm<sup>2</sup> na área mais a sul do concelho.

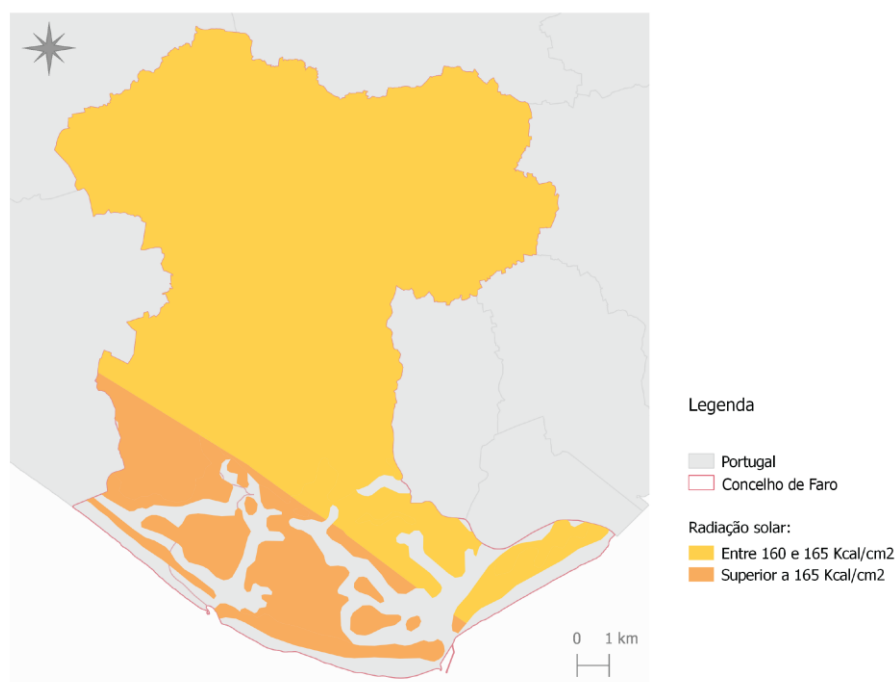


Figura 60 – Radiação no concelho de Faro (APA, Atlas do Ambiente).

Destaca-se o facto de a região do Algarve ser das regiões do país com maior radiação e insolação. Desta forma, a produção de energia solar apresenta-se como uma das principais soluções de abastecimento endógeno de energia renovável no concelho, facto intensificado por o concelho não apresentar rios de elevada capacidade hídrica, nem áreas significativas de floresta com elevado potencial energético.

## 2.7. Vulnerabilidades Atuais

A identificação de eventos extremos ocorridos no Concelho permite a sua caracterização relativamente a vulnerabilidades atuais. A sistematização de eventos climáticos adversos que ocorreram no Concelho de Faro encontra-se descrito abaixo:

Evento climático	Impactos	Consequências
Altas temperaturas – Onda de calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expansão do habitat de alguns vetores de doença (ex.: mosquitos, Dengue).</li> <li>▪ Desidratação e outros distúrbios metabólicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mortes devido ao calor extremo.</li> <li>▪ Maior probabilidade do aparecimento de problemas respiratórios.</li> </ul>
Seca e Fogos florestais	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quebras de produção nas culturas hortícolas.</li> <li>▪ Aumento do risco de incêndio e ocorrência de incêndios.</li> <li>▪ Baixo teor de água existente ao nível do solo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interrupções no abastecimento público de água a diversos aglomerados habitacionais.</li> <li>▪ Dificuldades no abastecimento de suporte à atividade pecuária.</li> <li>▪ Fraco desenvolvimento vegetativo das plantas.</li> </ul>
Precipitação intensa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inundações.</li> <li>▪ Condicionamento de tráfego.</li> <li>▪ Danos nas viaturas.</li> <li>▪ Danos em edifícios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tráfego aéreo suspenso no aeroporto de Faro.</li> <li>▪ Danos na via pública.</li> <li>▪ Alteração do quotidiano e do uso de equipamentos.</li> <li>▪ Prejuízos significativos inerentes dos danos em edifícios e infraestruturas.</li> </ul>
Aumento da temperatura da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presença/circulação de novas espécies de peixes, bivalves e de crustáceos na costa algarvia.</li> <li>▪ Deslocação de alguma flora marítima (típica de águas frias).</li> <li>▪ Aumento do número e da frequência dos avistamentos de espécies de animais marinhos de grande porte a nadar perto da costa, com destaque para os tubarões.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perturbação nos ecossistemas marinhos.</li> </ul>

Evento climático	Impactos	Consequências
Vaga de frio	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temperatura do ar mais baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maior ocorrência de doenças relacionadas com o frio.</li> <li>▪ Aumento da taxa de mortalidade sobretudo em grupos etários mais vulneráveis.</li> </ul>

## 2.8. Matriz de Risco

Após a identificação dos principais eventos climáticos que afetam o concelho de Faro, recorre-se à matriz de risco (Figura 61) como forma de mapear e prever o seu impacto futuro através da relação entre a frequência de ocorrência do evento e a(s) sua(s) consequência(s).

Eventos climáticos que afetaram/afetam o concelho de Faro:

A – Altas temperaturas/onda de calor

B – Seca e fogos florestais

C – Precipitação intensa

D – Aumento da temperatura da água

E – Vaga de frio

Tendo em conta os eventos climáticos acima definidos, apresenta-se a seguinte matriz de risco:

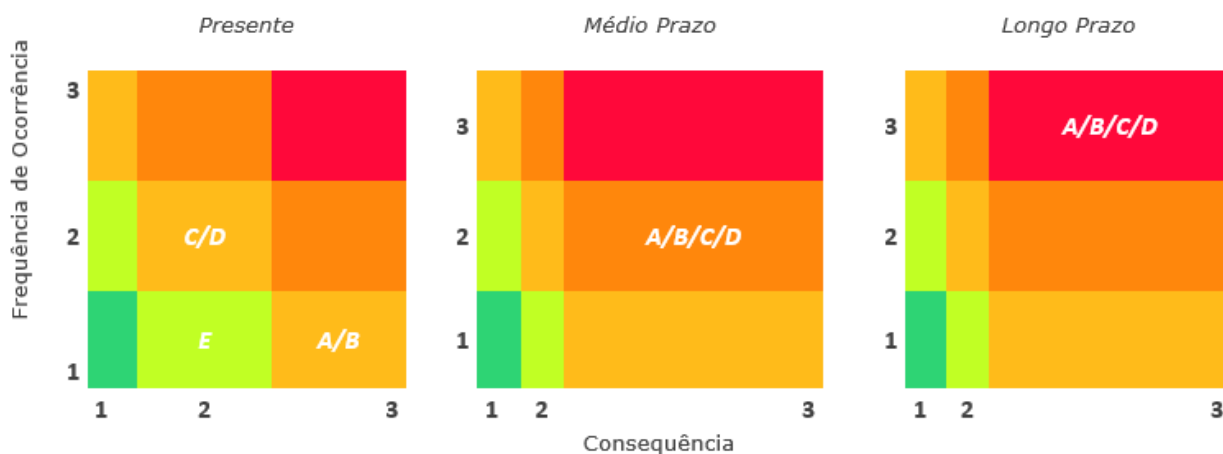


Figura 61 - Matriz de Risco de Faro

Analisando a matriz de risco acima apresentada, prevê-se um constante aumento de temperatura, com a ocorrência mais frequente de ondas de calor. Com o aumento da temperatura também as secas e a ocorrência de fogos florestais tenderão a aumentar.

Verifica-se ainda que a ocorrência de vagas de frio tenderá a diminuir, devido ao aumento expectável da temperatura média. Em média, a precipitação deverá diminuir, no entanto, a precipitação intensa deverá aumentar, ocorrendo concentrada em pouco espaço de tempo e provocando maiores impactos.

## 2.9. Vulnerabilidades futuras

Tendo em conta a análise efetuada no âmbito de cada um dos eventos climáticos e as consequências das modificações previstas no clima, os principais impactes negativos diretos expectáveis são os relacionados com:



### Temperaturas elevadas e ondas de calor

Aumento do risco de incêndio e ocorrência de incêndios;

Intensificação dos danos para a saúde ;

Alterações nos estilos de vida;

Alterações na biodiversidade e no património ambiental e natural;

Danos para a vegetação;

Danos para as cadeias de produção e alterações no uso de equipamentos;

Problemas para a saúde, perda de bens e alteração do uso de equipamentos e serviços sendo que os grupos normalmente mais sensíveis (população mais idosa, crianças, populações mais isoladas, indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependentes) continuarão a ser aquelas que apresentam maior vulnerabilidade.



### Secas

Interrupção ou redução do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade;

Danos para a vegetação e alterações na biodiversidade;

Danos para as cadeias de produção e alterações no uso de equipamentos;

Alterações nos estilos de vida;

Alterações no escoamento superficial e na recarga dos aquíferos e, consequentemente, nas disponibilidades de água;

Restrições no abastecimento e consumo da água;

Diminuição da qualidade dos recursos hídricos;

Danos em setores como o turismo, a agricultura e a floresta;

Prejuízos para as atividades económicas, aumento dos custos de produção de bens e serviços e aumento dos custos com seguros.



#### **Precipitação excessiva (cheias/inundações)**

Alterações nos estilos de vida;

Danos em equipamentos, infraestruturas e vias de comunicação;

Danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos;

Danos para a saúde humana;

Danos para a vegetação;

Danos em setores como o turismo e a agricultura;

Problemas para a saúde, perda de bens e alteração do uso de equipamentos e serviços sendo que os grupos normalmente mais sensíveis (população mais idosa, crianças, populações mais isoladas, indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependentes) continuarão a ser aquelas que apresentam maior vulnerabilidade.



#### **Aumento da temperatura dos oceanos**

Erosão costeira;

Danos em edifícios e infraestruturas;

Alterações nos usos de equipamentos e serviços;

Danos para a vegetação e biodiversidade;

Impacto direto nos fenómenos de cheias/inundações;



#### **Vento forte**

Danos em edifícios e infraestruturas;

Danos para a vegetação;

Alterações nos estilos de vida;

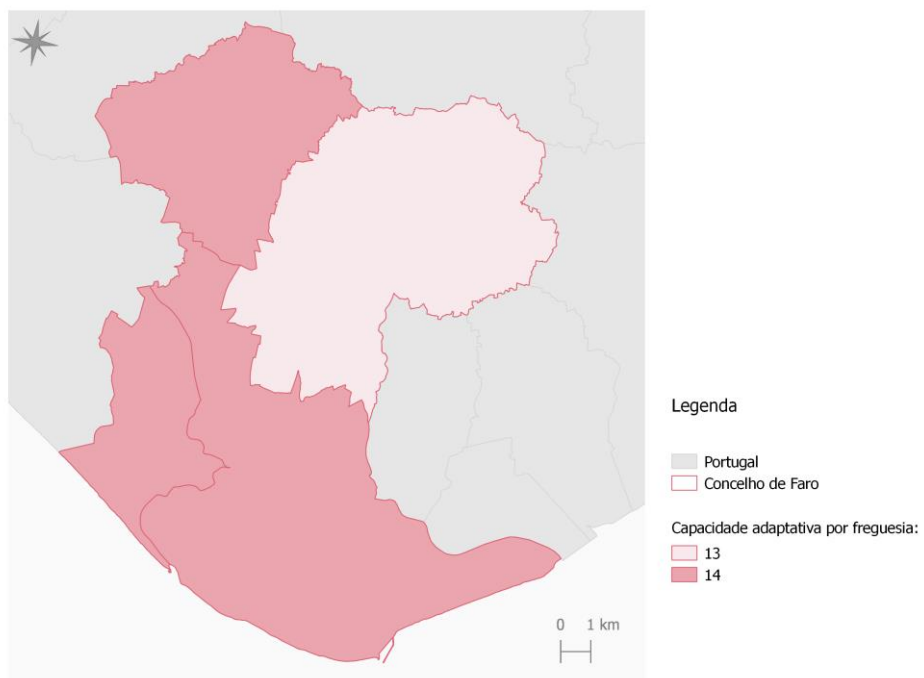
## 2.10. Capacidade adaptativa

A capacidade adaptativa representa a capacidade da sociedade se adaptar aos impactes expectáveis das alterações climáticas, nomeadamente de moderar potenciais danos, de aproveitar oportunidades ou conviver com as novas condições ambientais. A capacidade adaptativa é fortemente condicionada pelos recursos financeiros e humanos disponíveis, assim como pelas opções de adaptação. A capacidade pode diferir de acordo com diferentes riscos e setores, na medida em que uma sociedade bem preparada para a ocorrência de inundações poderá, por exemplo, apresentar baixa capacidade de adaptação em caso de ocorrência de uma onda de calor.

Desta forma, a capacidade adaptativa corresponde a um índice variável de 1 (menor capacidade de adaptação) a 20 (maior capacidade de adaptação), que combina variáveis socioeconómicas e demográficas e que traduz o grau de sensibilidade demográfica e a capacidade de implementação de medidas de adaptação por parte dos ocupantes dos edifícios.

Na figura seguinte é apresentada a capacidade adaptativa das freguesias do concelho de Faro, considerando os principais riscos resultantes das alterações climáticas identificados para o município de Faro. Observa-se uma capacidade adaptativa relativamente homogénea do concelho, em que apenas a união de freguesias de Conceição e Estoi apresenta uma capacidade de adaptação ligeiramente inferior. Este facto deve-se essencialmente a um menor grau de literacia da população residente, em particular uma menor taxa de população com nível de ensino superior e, consequentemente, um menor potencial de acesso a informação relativa a alterações climáticas e medidas de adaptação, incluindo acesso a oportunidades de financiamento, tais como apoios para renovação dos edifícios ou para a aquisição de tecnologias renováveis de aquecimento e arrefecimento.





*Figura 62 - Capacidade adaptativa por freguesia (IrRADIARE, 2017)*

Г03

### 3. PLANO INTERMUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DA CI-AMAL (PIAAC-AMAL)<sup>6</sup>

#### 3.1 Enquadramento

A região do Algarve encontra-se exposta a um conjunto de vulnerabilidades climáticas, que serão potencialmente agravadas num contexto de alterações climáticas. Estas alterações terão impactos sobre diferentes áreas e setores socioeconómicos da região. Nos últimos anos, o território do Algarve tem lidado com situações decorrentes de eventos climáticos relacionados com ondas de calor, incêndios florestais, inundações e cheias rápidas, galgamentos e erosão costeira.

O PIAAC-AMAL procura aumentar a resiliência do território e populações aos efeitos das alterações climáticas, entendendo-se a resiliência como a capacidade que um determinado sistema tem para manter a sua identidade, absorvendo as mudanças internas e os choques ou perturbações externas. Procura-se, portanto, que a região do Algarve aumente a capacidade de absorver diferentes perturbações relacionadas com as alterações climáticas, sem que as funções, estruturas, identidade e respostas essenciais se modifiquem de tal forma que impliquem uma rutura do sistema. A capacidade do sistema persistir às perturbações resulta da sua habilidade em adaptar-se a novos desafios, de aprender com as situações passadas e de se auto-organizar (Dias, 2016).

Por conseguinte, o PIAAC-AMAL tem como visão:

**Promover o Algarve enquanto região resiliente ao clima em mudança, através da procura continuada de conhecimento científico e das melhores práticas de adaptação às alterações climáticas.**

O Plano de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal do Algarve teve como principais objetivos:

1. Melhorar o nível de conhecimento sobre o sistema climático do Algarve, e as relações diretas e indiretas que o clima e as suas alterações têm nos setores considerados prioritários (Recursos Hídricos, Agricultura, Biodiversidade, Economia, Energia, Florestas,

---

<sup>6</sup> Este capítulo transcreve as conclusões do PIAAC – AMAL com incidência territorial no concelho de Faro

Saúde Humana, Segurança de Pessoas e Bens, Transportes e Comunicações, Zonas Costeiras e Mar).

2. Reduzir a vulnerabilidade do Algarve aos impactos das alterações climáticas e aumentar capacidade de resposta com base em políticas de adaptação, assentes no aprofundamento contínuo do conhecimento e da monitorização;
3. Integrar a adaptação às alterações climáticas em políticas setoriais e nos instrumentos de gestão do território em vigor com incidência na região do Algarve.
4. Promover a adaptação com base na evidência demonstrada por estudos científicos e boas práticas, nacionais e internacionais.
5. Promover o envolvimento e potenciar sinergias entre as várias partes interessadas no processo de adaptação às alterações climáticas, apelando à participação informada dos diferentes agentes locais e fortalecendo parcerias entre entidades e organismos públicos e privados responsáveis pela gestão da Comunidade Intermunicipal do Algarve.

Por conseguinte a elaboração do Plano produziu novo conhecimento sobre as alterações climáticas a nível Regional e, ao mesmo tempo, identificou as ações necessárias para aumentar a capacidade de adaptação das populações, entidades e serviços públicos a uma maior intensidade e frequência de fenómenos climáticos extremos.

### **3.2 Articulação do PAAC Faro com o PIAAC- AMAL**

A iniciativa de elaboração do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas contou com o apoio financeiro do Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR) que visa contribuir para a “prioridade de crescimento sustentável, respondendo aos desafios de transição para uma economia de baixo carbono, assente numa utilização mais eficiente de recursos e na promoção de maior resiliência face aos riscos climáticos e às catástrofes”.

À semelhança da elaboração PIAAC – AMAL, o Município de Faro também elaborou o seu Plano de Adaptação às Alterações Climáticas, financiado no âmbito do POSEUR. Nesse sentido a articulação entre os planos é efetuada ao nível da análise à subida do nível médio do mar e ainda no que respeita à análise dos fenómenos de cheias e inundações pluviais e que de seguida se transcreve.

### **3.3 Subida do nível médio do mar**

No decurso da elaboração do PIAAC – AMAL, a vulnerabilidade da faixa costeira do Algarve foi avaliada face à subida do Nível Médio do Mar - NMM - e ao impacto de tempestades.

O impacto da subida do NMM na evolução da linha de costa, foi estimado com base nos cenários RCP4.5 e RCP8.5 do IPCC (IPCC, 2013), para os anos de 2040, 2070 e 2100, tendo como situação de referência o ano de 2011.

Neste contexto, foi estimado o potencial de galgamento oceânico em 2100, considerando condições extremas de agitação, a sobrelevação meteorológica e a subida do NMM projetada pelo cenário RCP8.5.

Também o impacto de uma tempestade no litoral arenoso foi avaliado, considerando as condições em 2011 e projetadas para 2100 (RCP8.5) em condições extremas de agitação (com período de retorno de 50 anos).

As Inundações costeiras foram estudadas para os principais estuários do Algarve, considerando a subida do NMM projetada pelo cenário RCP8.5 em condições de marés vivas equinociais e de sobrelevação meteorológica, correspondendo a um cenário extremo.

#### **3.3.1 Evolução da linha de costa**

Para proceder ao estudo da costa do Algarve, quanto à sua vulnerabilidade, à subida do NMM e tempestades, procedeu-se à sua divisão em 6 troços diferentes. Os troços E e F, onde se inclui o Município de Faro, entre o Garrão e a desembocadura do Rio Guadiana, estão enquadrados no litoral baixo arenoso.

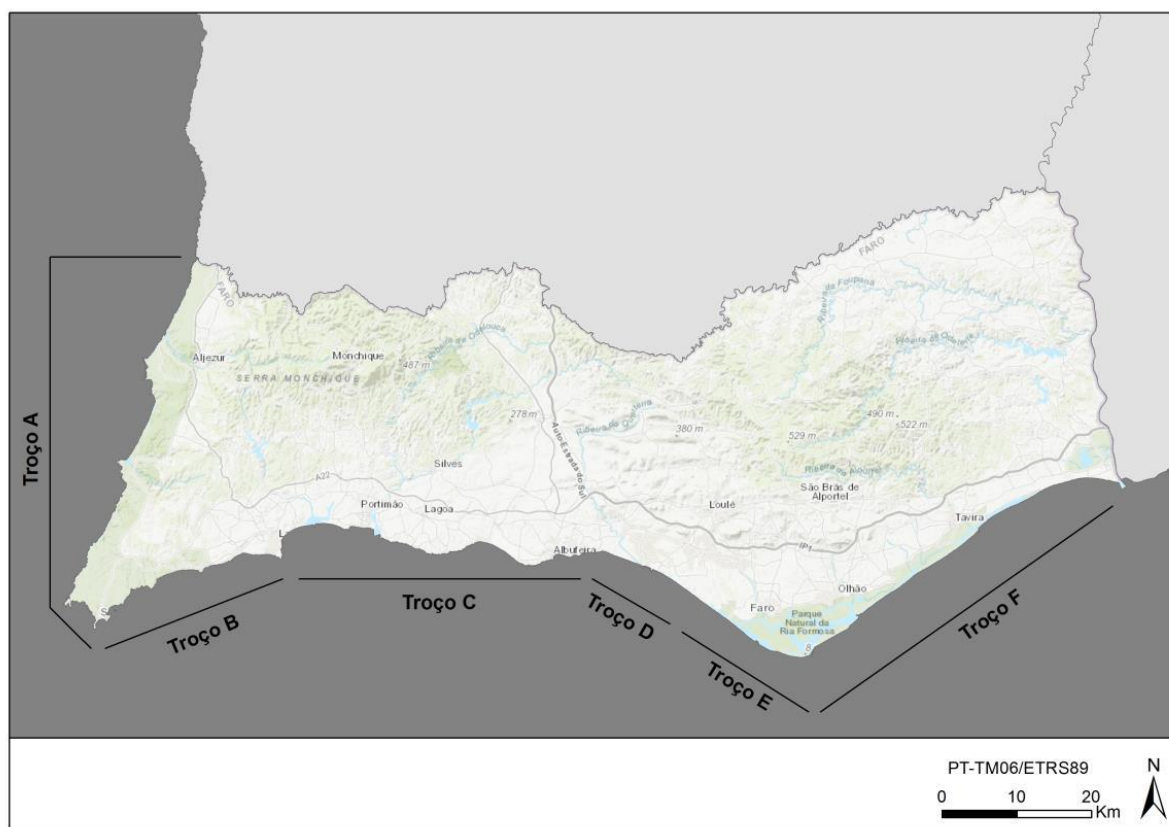


Figura 63 – Mapa da região do Algarve e divisão em troços costeiros, de acordo com a geomorfologia, a orientação da linha de costa, o clima de agitação marítima e o fornecimento sedimentar (Fonte: PIAAC-AMAL)

O modelo matemático utilizado permitiu incluir a diversidade morfodinâmica da costa para cada setor, i.e., a resposta diferencial do litoral rochoso e do litoral arenoso. Incluiu ainda um parâmetro caracterizador de resistência de arribas, de modo a considerar a natureza dos troços rochosos em função da sua firmeza. O modelo estimou a adaptação do perfil transversal à costa, assumindo inicialmente uma condição de equilíbrio morfodinâmico (perfil de equilíbrio), face à ondulação dominante. Este perfil de equilíbrio consegue adaptar-se à subida do NMM mantendo a sua forma, mas transferindo sedimento para a zona profunda. O transporte sedimentar longilitoral ao longo da faixa costeira do Algarve (de Oeste para Este), resultante da aproximação oblíqua da ondulação, foi também incluído na avaliação da resposta da linha de costa. Para tal, o efeito constante da ondulação, incluindo os eventos extremos, são considerados na estimativa dos gradientes longilitorais que determinam o transporte de sedimentos ao longo da costa.

As projeções morfológicas foram obtidas através da aplicação de um modelo matemático híbrido que determina as mudanças verticais de cada troço costeiro em análise, em função da taxa de acumulação ou erosão das praias, da taxa de erosão/recuo de arribas, da taxa de subida do nível do mar e da taxa de subsidência continental.

A Figura seguinte apresenta a tendência de evolução da faixa costeira do Algarve, para a situação atual do NMM e impactos de clima médio de agitação com base na reanálise da evolução da linha de costa entre 2000 e 2011.



Figura 64 – Tendência da linha de costa (m/ano) para a faixa costeira do Algarve entre 2000-2011 (Fonte: PIAAC-AMAL)

As situações de maior recuo localizam-se nos troços E e F, nomeadamente entre as praias do Ancão e de Faro e algumas praias arenosas (e.g. Fuzeta e Tavira), respetivamente.

Em cenários de alterações climáticas, projeta-se um recuo da linha de costa, em ambos os cenários estudados. O cenário RCP8.5 apresenta impactos mais significativos na linha de costa do Algarve.

Entre 2011 e 2040, nos troços E e F (litoral arenoso), onde se inclui o concelho de Faro, registam-se comportamentos alternados de recuo e avanço, registando-se recuos máximos na ordem dos -100 m e avanços máximos na ordem dos +10 m. Entre 2041 e 2070, para os mesmos troços, observa-se um recuo generalizado de aproximadamente -100 m. No período entre 2071 e 2100 a tendência de recuo mantém-se, mas a uma taxa inferior (máximos de 50 m).

A resultante para estes troços, entre 2011 e 2100, indica uma tendência de recuo generalizado face à subida do NMM e impacto de tempestades. Algumas das áreas costeiras onde se projeta um franco recuo até 2100, já registaram no passado episódios de recuo acentuado, como é o caso da Praia de Faro, da Ilha da Fuzeta, ou da Ilha de Cabanas. Os

resultados do modelo podem assim ser corroborados com o registo de eventos extremos no passado recente.



Figura 65 – Projeções de recuo/avanço total de linha de costa (m) para a faixa costeira do Algarve entre 2011 e 2100, considerando o cenário RCP4.5 e impactos de tempestades (Fonte: PIAAC-AMAL)

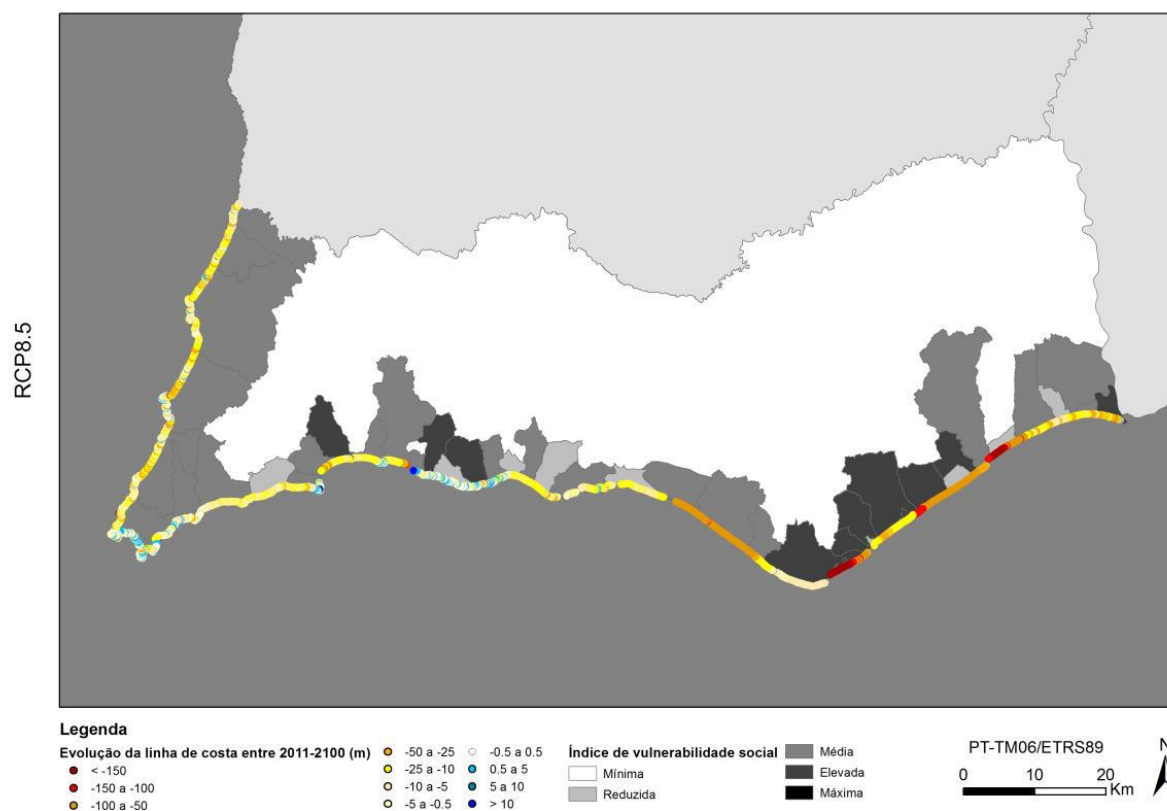




Figura 66 – Projeções de recuo/avanço total de linha de costa (m) para a faixa costeira do Algarve entre 2011 e 2100, considerando o cenário RCP8.5 e impactos de tempestades (Fonte: PIAAC-AMAL)

As figuras anteriores apresentam ainda resultados de um Índice de Vulnerabilidade Social (SVI) das zonas costeiras, criado para apoio à definição dos pontos críticos. Para determinar as zonas mais vulneráveis ou pontos críticos, foi utilizado um indicador de perigosidade baseado na intensidade de recuo para 2100 e para o cenário RCP8.5, e dois indicadores de exposição que correspondem aos usos do solo (COS 2010) e ao SVI35. Desta forma, foram identificados onze pontos críticos, de maior vulnerabilidade relativa.

Os pontos críticos com maior vulnerabilidade em 2100 face à subida do NMM e impacto de tempestades são, por ordem decrescente de afetação, a Ilha de Culatra (povoação do Farol), Monte Gordo, Portimão, Quarteira e a Península do Ancão (Praia de Faro).

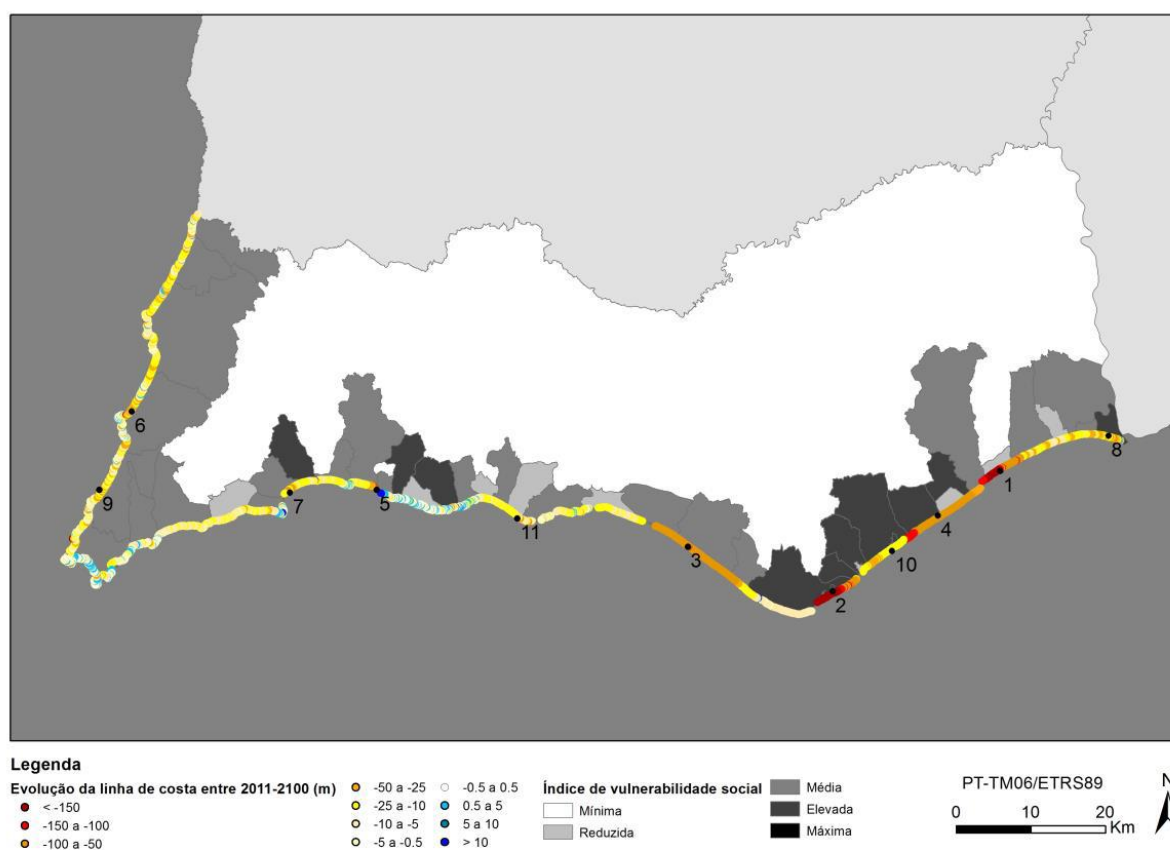


Figura 67 – Cartografia das zonas vulneráveis e pontos críticos em 2100 face à subida do NMM e impacto de tempestades (Fonte: PIAAC-AMAL)

### 3.3.2 Impacto de uma tempestade no litoral arenoso

As tempestades mais frequentes com impactos no litoral algarvio aproximam-se de O-50, com alturas significativas inferiores a 5 m. Para condições de tempestade com período de retorno de 50 anos considerou-se uma altura significativa da onda de 8,1 m, um período de pico de 13 segundos e uma duração de 5 dias (*Costa et al.*, 2001). Devido à frequência e impacto potencial destas tempestades, foi estuda a variação geomorfológica do litoral arenoso para uma tempestade com o período de retorno de 50 anos. A Figura seguinte apresenta o resultado desta análise, para a situação atual do NMM.

Para as condições atuais de robustez sedimentar da faixa costeira do Algarve, projeta-se que uma tempestade com um período de retorno de 50 anos possa ter maior impacto nos troços E e F e nas praias arenosas do troço B. Um dos concelhos mais afetados é o concelho de Faro. Uma das zonas de interesse ecológico com maior impacto é a laguna costeira da Ria Formosa estando o máximo de erosão causados por uma tempestade com esta tipologia associado à Praia de Faro.

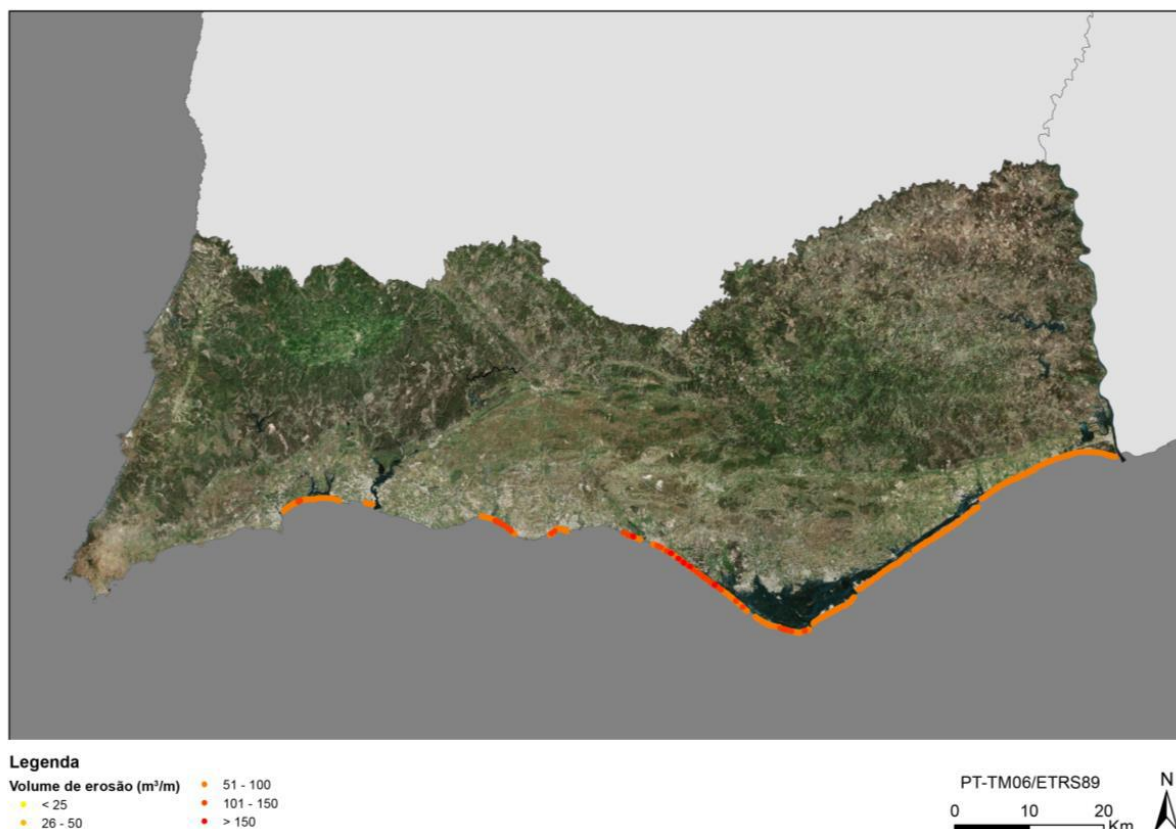
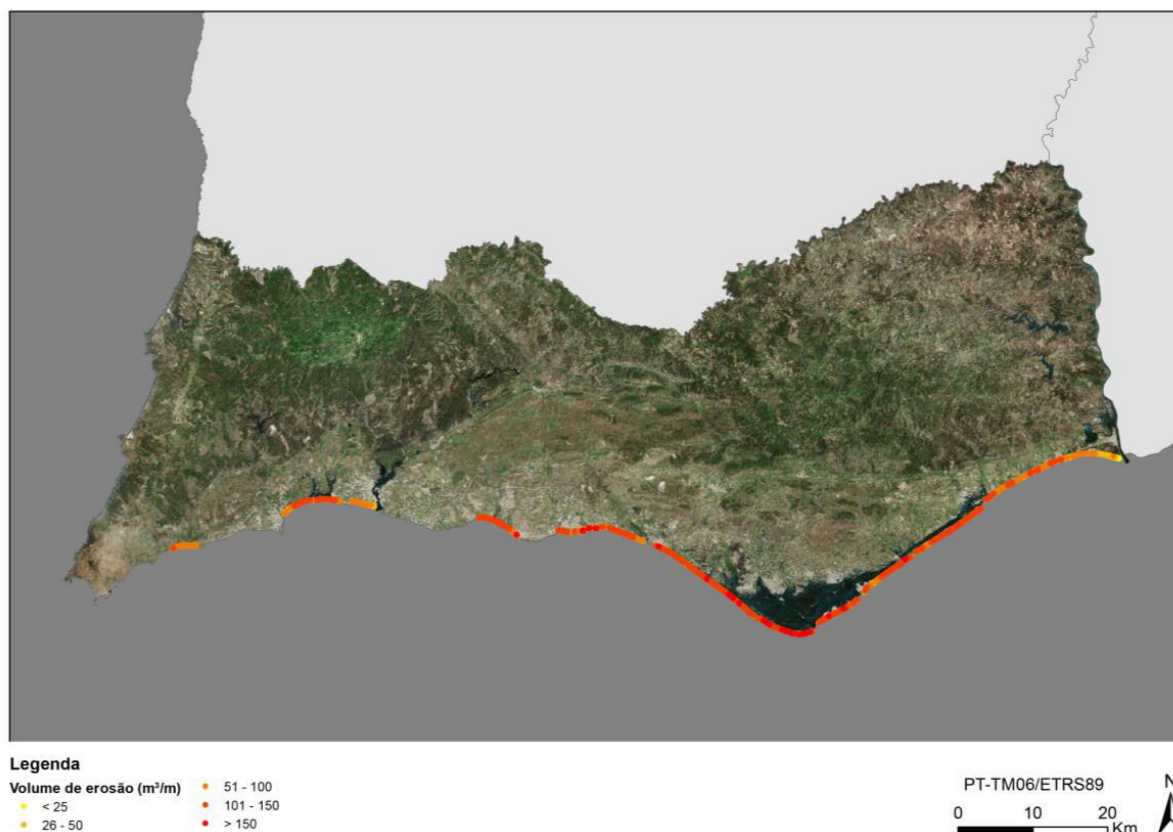


Figura 68 – Projeção da erosão atual para a faixa costeira arenosa do Algarve, devido à ocorrência de um evento extremo de agitação com um período de retorno de 50 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)

Em cenário de alterações climáticas, e atendendo às projeções mais gravosas de subida do NMM (i.e., cenário RCP8.5), projeta-se um aumento considerável, tanto em magnitude, como em extensão, das zonas mais vulneráveis à erosão, causada pela ocorrência de uma tempestade com período de retorno de 50 anos. Os máximos de erosão projetados para o futuro, são superiores na zona da Praia de Faro.



*Figura 69 – Projeção da erosão futura para a faixa costeira arenosa do Algarve, devido à ocorrência de um evento extremo de agitação com um período de retorno de 50 anos, mediante a subida NMM projetada pelo cenário RCP8.5 para o final do século (Fonte: PIAAC-AMAL)*

### 3.3.3 Galgamento oceânico

Relativamente à ocorrência de eventos de galgamento oceânico na faixa costeira do Algarve, projetam-se impactos relevantes. O potencial de galgamento oceânico foi estimado para três períodos (2040, 2070 e 2100), em resposta à subida do NMM, face ao cenário RCP8.5.

Neste contexto, é particularmente importante a identificação das zonas urbanas que poderão estar mais expostas a estes eventos. Assim, foram identificados os núcleos urbanos mais vulneráveis, identificando-se entre eles a Praia de Faro.

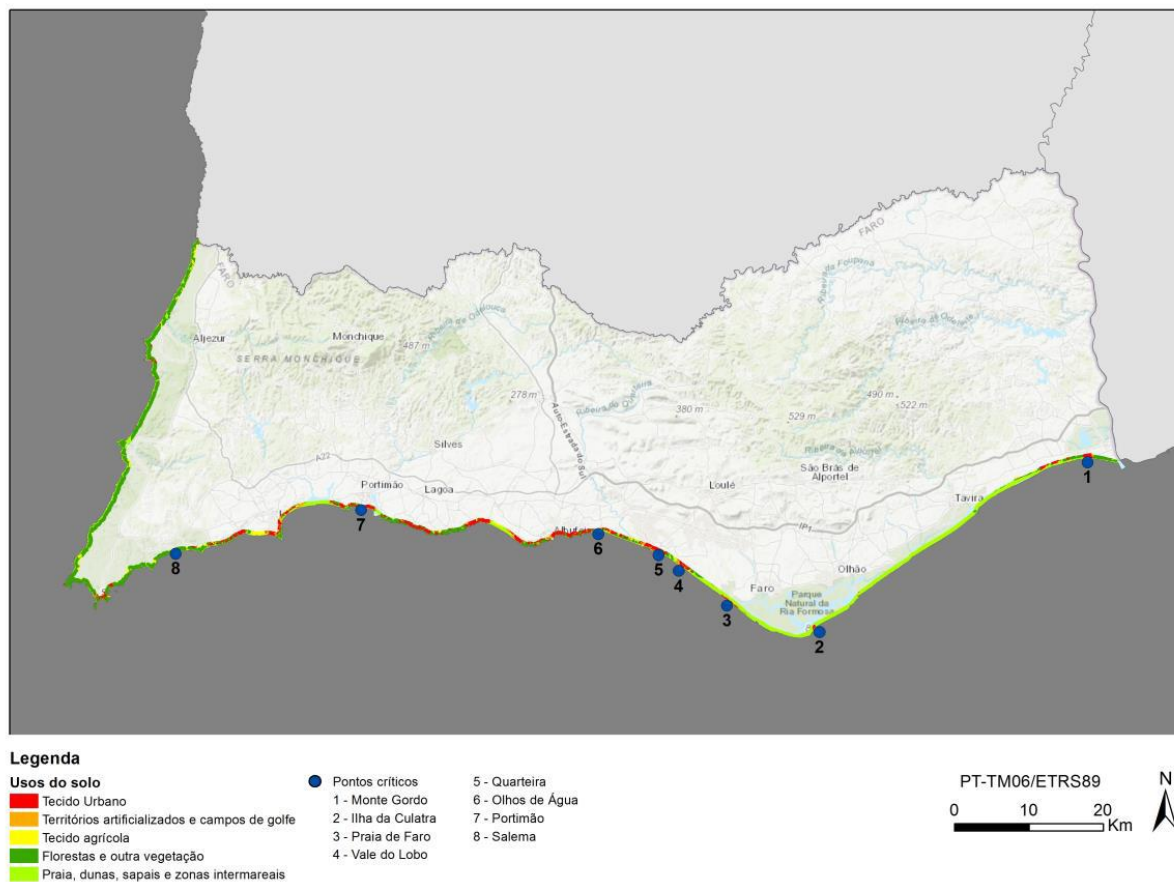


Figura 70 – Identificação dos pontos críticos face a galgamentos oceânicos, considerando o cenário RCP8.5  
(Fonte: PIAAC-AMAL)

No caso da Praia de Faro, o alcance máximo potencial de inundação pode suplantar mesmo a largura total da barreira, chegando ao canal de Faro. Desta forma, toda a franja de ocupação na povoação será afetada.



Figura 71 - Cartografia de alcance potencial por galgamento oceânico na zona frente mar de Praia de Faro para 2100 (linha a azul), em resposta à subida do NMM no cenário RCP8.5 e impactos de tempestades (Fonte: PIAAC-AMAL)

### 3.3.4 Inundações costeiras

As margens dos estuários algarvios encontram-se fortemente artificializadas e sob uma grande pressão antropogénica, onde as cheias e inundações afetam diretamente a segurança de pessoas e bens (e.g. através do corte de vias de comunicação, perda de bens ou a salinização de terras agrícolas). Neste capítulo, também se esperam modificações relevantes do regime de inundações costeiras em resposta à subida do nível médio do mar.

Atualmente, eventos de inundação costeira ocorrem nas zonas mais baixas das margens dos estuários e lagunas, ficando estas inundadas devido a chuvas fortes em qualquer fase da maré, ampliadas pela ocorrência de preia-mar.

De forma a avaliar a vulnerabilidade à inundação costeira na região do Algarve, procedeu-se à modelação morfodinâmica de evolução dos estuários sob ação conjunta das correntes de maré e agitação marítima, bem como a projeção de subida do NMM no cenário RCP8.5. Aquando da modelação das áreas costeiras inundáveis, a cota máxima adotada neste



exercício de modelação foi de 2 metros acima do NMM, correspondendo esta a um cenário de marés vivas e sobrelevação meteorológica e, por isso, a um cenário extremo.

A análise dos resultados obtidos baseou-se em abordagens qualitativas e quantitativas, de modo a confrontar as áreas potencialmente inundáveis no período atual (2011) e em cenários de alterações climáticas (2100). Igualmente, avaliou-se o tipo de uso e ocupação de solo (através da COS2015) mais vulnerável a estes eventos.

Esta análise foi desenvolvida para os principais estuários da região algarvia, entre eles a Ria Formosa.

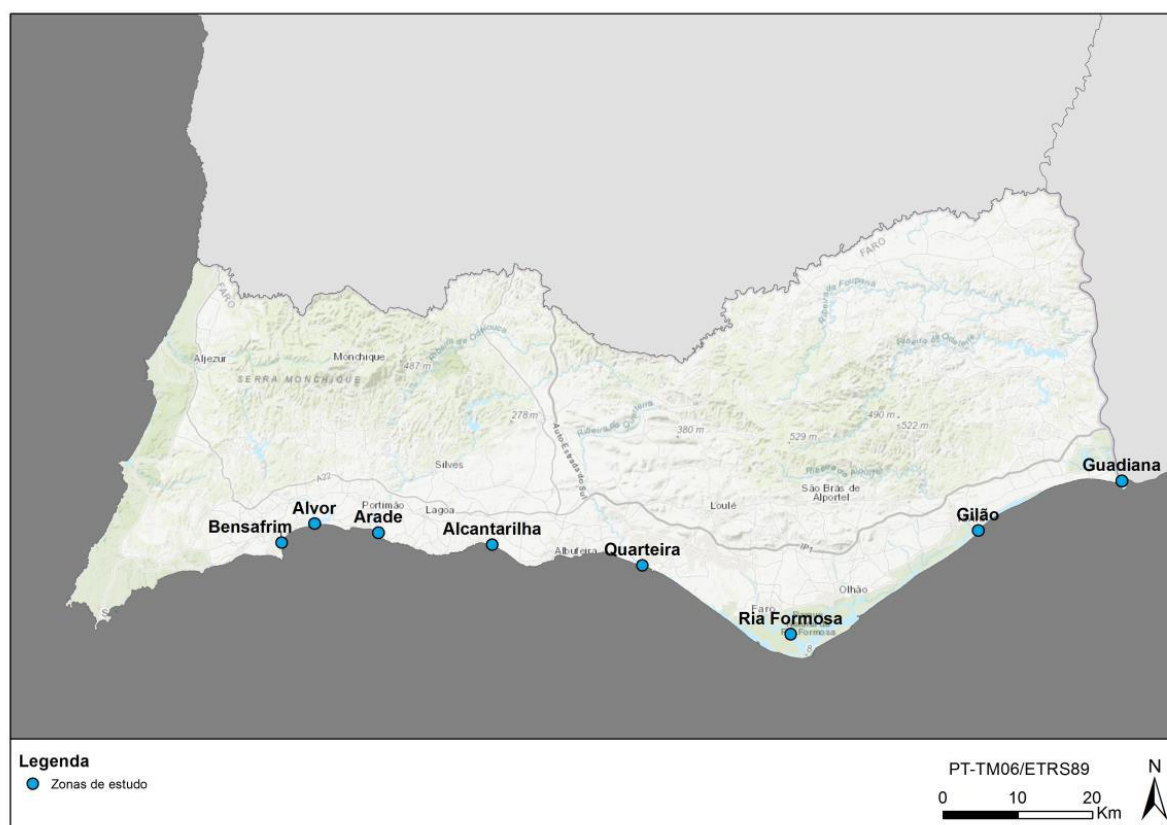


Figura 72 - Estuários e respetivas margens avaliados quanto à sua vulnerabilidade a inundações costeiras (Fonte: PIAAC-AMAL)

As consequências potenciais da subida NMM no final do século foram estudadas em maior detalhe para a elevação máxima do plano de água de 2 metros acima do NMM, i.e., em condições de regime extremo. Neste cenário, observa-se que a Ria Formosa é o sistema que sofre o maior aumento efetivo de área potencialmente inundável.

Estuário	2011	2100	Aumento face a 2011	
	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)	Área (%)
Ria Formosa	8 912	9 580	668	7

*Figura 73 - Área potencialmente afetada por inundação de origem costeira para os cenários de referência (2011) e futuro (2100) (Fonte: PIAAC-AMAL)*

Numa perspetiva de salvaguarda de pessoas e bens, identificaram-se os locais potencialmente inundáveis por classe de uso e ocupação do solo. Esta análise permitiu concluir que o maior aumento percentual da área inundável se verifica nas zonas agrícolas e agroflorestais (em cerca de 96% face ao cenário de referência). Neste uso do solo, destacam-se os aumentos, entre outros, na Ria Formosa.

No que concerne às zonas de território artificializadas, as zonas mais afetadas são a Ria Formosa, entre outros, sendo o tipo de ocupação mais lesado, as zonas de indústria, comércio e equipamentos gerais. Adicionalmente, é na zona da Ria Formosa onde o tecido urbano contínuo poderá ser mais impactado.

Detalhando as zonas artificializadas, para  l m das zonas de indústria, comércio e equipamentos gerais, verifica-se que as zonas mais expostas correspondem a tecido urbano contínuo e campos de golfe, com 87 e 55 hectares, respetivamente. As zonas industriais nas margens da Ria Formosa e do Rio Gil o, são as mais afetadas, com 35 e 21 hectares. As zonas do Guadiana e Ria Formosa são as que mais poderão pesar sobre o tecido urbano contínuo. No estuário do Alvor, a inundação de origem costeira terá um maior  nus sobre os campos de golfe. É ainda importante referir o aumento da área inundável de 32 hectares no Aeroporto de Faro.

O aumento na área inundável devido a fenómenos de inundação costeira foi estudado para alguns estuários, apresentando impactos que podem chegar, no final do século, a um aumento total de 6 hectares de área inundável associadas às redes viárias e ferroviárias (considerando os estuários de Bensafrim, Arade, Ria Formosa e Guadiana).

No que se refere à Ria Formosa e detalhando as zonas artificializadas, para  l m das zonas de indústria, comércio e equipamentos gerais, verifica-se que as zonas mais expostas correspondem a tecido urbano contínuo e descontínuo e à zona do aeroporto de Faro. As zonas industriais nas margens da Ria Formosa são afetadas na ordem dos 35 hectares de área inundável.

É ainda importante referir o aumento da área inundável de 32 hectares no Aeroporto de Faro. No caso das redes viárias e ferroviárias, foram identificados 1,86 hectares potencialmente inundáveis.

COS 2015	Ria Formosa Área Inundável (ha)
1.1.1.00. Tecido urbano contínuo	32,62
1.1.2.00. Tecido urbano descontínuo	35,62
1.2.1.00. Indústria, comércio e equipamentos gerais	35,38
1.2.2.00. Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	1,86
1.2.3.00. Áreas portuárias	3,96
1.2.4.00. Aeroportos e aeródromos	32,29
1.3.1.00. Áreas de extração de inertes	0,00
1.3.3.00. Áreas de construção	2,46
1.4.1.00. Espaços verdes urbanos	5,38
1.4.1.00. Campos de golfe	8,73
1.4.2.02. Outras instalações desportivas e equipamentos de lazer	0,05
1.4.2.03. Equipamentos culturais e outros e zonas históricas	0,33

*Figura 74 – Aumento da área de território artificializado potencialmente afetada por inundações de origem costeira para o cenário RCP8.5 para 2100 (Fonte: PIAAC-AMAL)*

### 3.3.5 Cunha salina

Os ambientes estuarinos resultam do balanço do nível do mar, dos padrões de precipitação e escoamento de água doce, temperatura, evaporação, radiação e vento. As variações destes fatores influenciam a natureza geofísica e biológica dos estuários, os seus habitats e ecossistemas naturais e, consequentemente, os serviços por eles prestados. Contudo, à exceção de eventos extremos de inundação, a precipitação e o escoamento têm uma influência limitada na profundidade de um estuário, que é controlado principalmente pelos níveis da água do oceano. Assim é de esperar que a subida do NMM desempenhe um papel dominante na mudança de muitos ambientes estuarinos.

Um dos principais impactos esperados da subida do NMM é a intrusão de água salgada nos estuários (McLean et al., 2001; Nicholls et al., 2007; Nicholls e Cazenave, 2010). Este fator pode apresentar impactos importantes para vários domínios, nomeadamente nas espécies e habitats estuarinos, dada a tolerância limitada à salinidade de muitas espécies. Também as



indústrias de pesca e aquicultura, tanto recreativas como comerciais, ecoturismo e instalações portuárias dependem da vitalidade dos estuários.

Com o objetivo de identificar e avaliar as vulnerabilidades atuais e futuras no que diz respeito à cunha salina, foi estudado o sistema estuarino do Guadiana e Sapal de Castro Marim.

Os cenários de subida do NMM utilizados estão de acordo com as projeções do IPCC (IPCC, 2013), tendo sido adotados os valores medianos do cenário RCP8.5, para 2040, 2070 e 2100.

Nesta análise, procedeu-se à modelação da evolução da cunha salina e módulo de velocidade, como resposta ao efeito da elevação do NMM na hidrodinâmica do estuário e o seu reflexo no transporte e distribuição de salinidade.

Foram considerados quatro cenários de caudais de 10, 50, 100 e 500 m<sup>3</sup>/s, representativos da afluência de água doce ao estuário, devido à variabilidade sazonal.

### **3.3.6 Caminhos de adaptação no âmbito das zonas costeiras**

Face às projeções de subida do NMM, da variação da linha de costa, do aumento da erosão nos litorais arenosos e dos galgamentos oceânicos na região do Algarve, torna-se essencial delinear um plano de ação.

Com este intuito, aplicou-se a metodologia de caminhos de adaptação, realizando-se para o efeito, uma avaliação multicritério das medidas de adaptação propostas para implementação, seguida da avaliação por *expert judgement* dos seus benefícios para a salvaguarda de pessoas e bens e, finalmente, a criação dos caminhos de adaptação propriamente ditos. Estes foram desenvolvidos para dois casos de estudo na região do Algarve, onde se projeta impactos importantes, nomeadamente ilha barreira da Ria Formosa.

No caso de estudo da Praia de Faro, observa-se igualmente um avanço progressivo da linha de costa ao longo do século, como consequência da subida do NMM, sendo que no final do século a linha de costa poderá alcançar as primeiras habitações. Relativamente ao alcance máximo de galgamento, é possível observar-se que esta ultrapassa toda a península, afetando todas as habitações existentes.



Figura 75 - Evolução de linha de costa na Praia de Faro ao longo do século XXI (em cima) e extensão máxima da inundação marinha (em baixo) em cenário de subida do NMM associado ao RCP8.5 (Fonte: PIAAC-AMAL)

Relativamente ao caso de estudo da Praia de Faro, as medidas propostas e discutidas com os participantes foram a: i) Alimentação artificial da praia; ii) Alimentação artificial da praia com a construção e/ou manutenção de paliçadas e passadiços; iii) Sobrelevação de edificações (e.g. estruturas de apoio); e iv) Retirada e realocação da ocupação (todas as habitações), com sucessiva renaturalização das zonas desocupadas.

É de salientar que, em ambos os casos, apenas as medidas que pressupõem a alimentação artificial de areia de forma continuada ou que obrigam a uma realocação da ocupação humana (i.e., de habitações) são eficazes na proteção das pessoas e bens e manutenção do usufruto da praia no final do século. Contudo, as medidas onde se recorre à alimentação artificial de praias e/ou dunas tornam-se potencialmente inviáveis devido ao desequilíbrio entre a relação custo-benefício (maior necessidade de areia) antes do final do século.

Relativamente ao caso de estudo da Praia de Faro, o caminho de adaptação escolhido pelos participantes no workshop#3, inclui-se apenas a retirada e realocação da ocupação, com a renaturalização das zonas desocupadas. Aliado a esta medida, propôs-se ainda o condicionamento dos acessos e estacionamento por veículos automóveis particulares à praia.

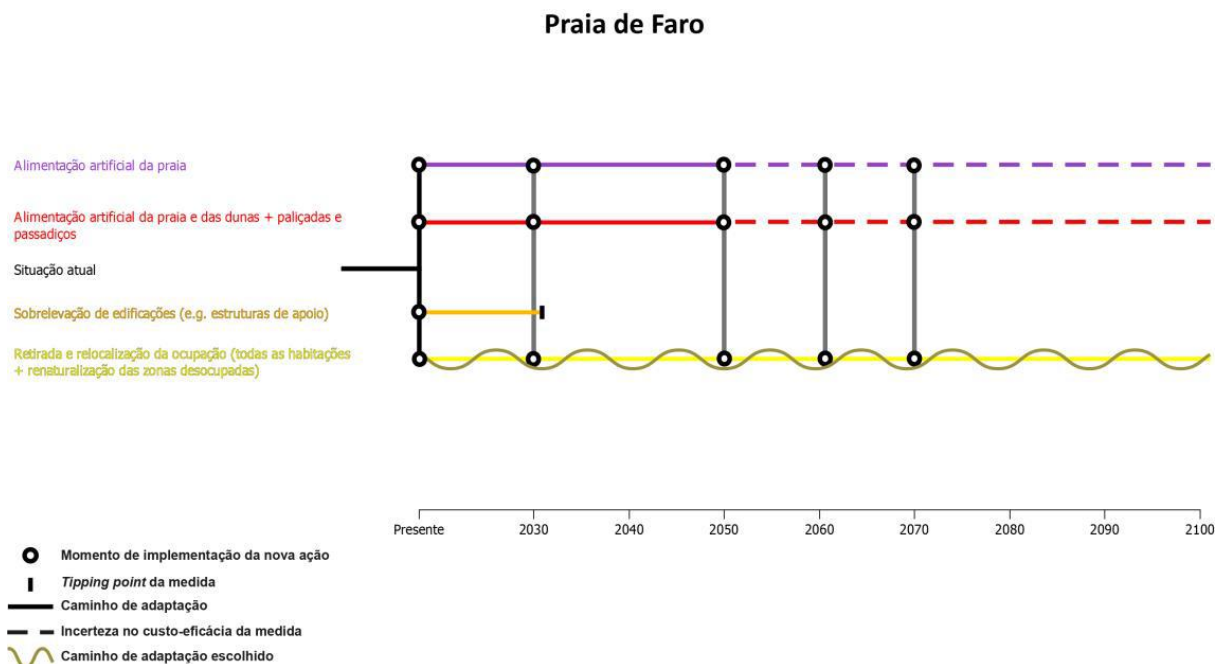


Figura 76 - Representação dos caminhos de adaptação para a Praia de Faro (Fonte: PIAAC-AMAL)

### 3.4 Cheias e inundações pluviais

As alterações climáticas, com origem antropogénica, contribuem para modificações nos regimes de precipitação, projetando-se, para a região da Europa mediterrânica, uma diminuição significativa da precipitação anual acumulada e um aumento de precipitação associada a eventos extremos, que serão, no entanto, mais significativas noutras regiões (Hov et al., 2013).

Para a região do Algarve, projeta-se um aumento da frequência e intensidade de eventos de precipitação extrema, o que resultará na intensificação da frequência e impacto de cheias e inundações.

Esta secção apresenta uma análise relacionada com eventos extremos de precipitação, através do cálculo de períodos de retorno de 20 e 100 anos observado e em cenários de alterações climáticas. Posteriormente, são identificadas as áreas inundáveis e os principais impactos e vulnerabilidades projetadas para zonas críticas de inundação, localizadas no rio Seco em Faro.

A avaliação da precipitação extrema teve como principal objetivo estimar os caudais de ponta de cheia com períodos de retorno de 20 e 100 anos (T20 e T100), de forma a delimitar as zonas inundáveis e determinar os níveis de cheia associados a sete zonas críticas.

Para o efeito, realizou-se uma análise estatística da precipitação diária máxima anual observada, nas estações meteorológicas necessárias para caracterizar o regime de precipitação extrema de cada bacia estudada. Para o cálculo dos períodos de retorno das séries de cada estação, foram aplicadas diferentes leis de extremos, selecionando-se, em cada situação aquela que apresentou melhor ajuste.

Em cenário de alterações climáticas observa-se, de forma genérica, um aumento da precipitação associada aos períodos de retorno avaliados (20 e 100 anos). Mais concretamente, no cenário RCP4.5, a estação meteorológica de Faro-Aeroporto apresenta um comportamento idêntico ao longo do século XXI, que se traduz num aumento progressivo da precipitação diária para ambos os períodos de retorno até ao período 2041-2070. No entanto, o intervalo 2071-2100 apresenta uma menor percentagem de aumento, quando comparada com o intervalo de 2041-2070.

Para o cenário RCP 8.5, a estação meteorológica de Faro-Aeroporto apresenta variações percentuais de aumento da precipitação diária associada aos períodos de retorno de 20 e 100 anos que são consistentes ao longo do século.

A metodologia utilizada para a avaliação da vulnerabilidade às cheias e inundações pluviais na região algarvia, segue a mesma abordagem da Elaboração de Cartografia Específica sobre Risco de Inundação para Portugal Continental, realizado pela Agência Portuguesa do Ambiente (*Aqualogus e Action Modulers*, 2014).

### **3.4.1 Zonas críticas de inundações**

A modelação hidráulica para cheias e inundações de origem pluvial, permitiu a delimitação das zonas de inundação para as áreas de estudo selecionadas, considerando a precipitação associada aos períodos de retorno de 20 e 100 anos relativos à precipitação observada e projetada em cenários de alterações climáticas. Desta análise resultaram ainda informações da altura máxima da coluna de água e da velocidade máximos do escoamento nas áreas inundáveis associadas aos períodos de retorno estudados.

O rio Seco nasce perto de São Brás de Alportel e desagua na Ria Formosa, local onde a análise das áreas inundáveis foi conduzida, uma vez que é considerada uma zona crítica no Algarve (APA, 2015). Neste troço final do rio, e considerando a precipitação observada, verifica-se que é perto da foz onde a área inundável é maior, devido à interação dos caudais da linha de água com a ria Formosa. Nesta área existem alguns elementos expostos nomeadamente uma estação de tratamento de águas residuais e infraestruturas ferroviárias (linha do Algarve). Na área a montante da foz, as inundações afetam maioritariamente zonas agrícolas ou de estufas, bem como infraestruturas rodoviárias. Identifica-se ainda a

presença, embora com pouco significado, de atividades industriais, habitação ou comerciais. É de referir que a área compacta de Faro não é potencialmente afetada por cheias ou inundações com origem no rio Seco.



*Figura 77 - Resultados da modelação das cheias e inundações (área inundável) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa (presente) e situação mais gravosa segundo as projeções climáticas (Fonte: PIAAC-AMAL)*

Relativamente aos dois períodos de retorno analisados tal como se pode verificar na figura anterior, observa-se que, nas áreas a montante e paralela a Faro, existe uma área inundável consideravelmente superior, associada ao período de retorno de 100 anos, comparativamente ao de 20 anos. Esta situação resulta das características topográficas da zona que promovem o espraio da inundação, em detrimento do aumento acentuado da altura máxima da coluna de  gua.

Analisa-se de seguida a altura máxima da coluna de água associada ao período de retorno de 20 e 100 anos tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para as seguintes situações:

- 1975 – 2011
- 2011 – 2040 (RCP 4.5)
- 2041 – 2070 (RCP 4.5)
- 2071 – 2100 (RCP 4.5)



### 1975- 2011 – Período de retorno de 20 anos



Figura 78 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 1975 – 2011 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)

### 2011-2040 (RCP 4.5) – Período de retorno de 20 anos



Figura 79 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 2011 – 2040 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)

### 2041-2070 (RCP 4.5) – Período de retorno de 20 anos

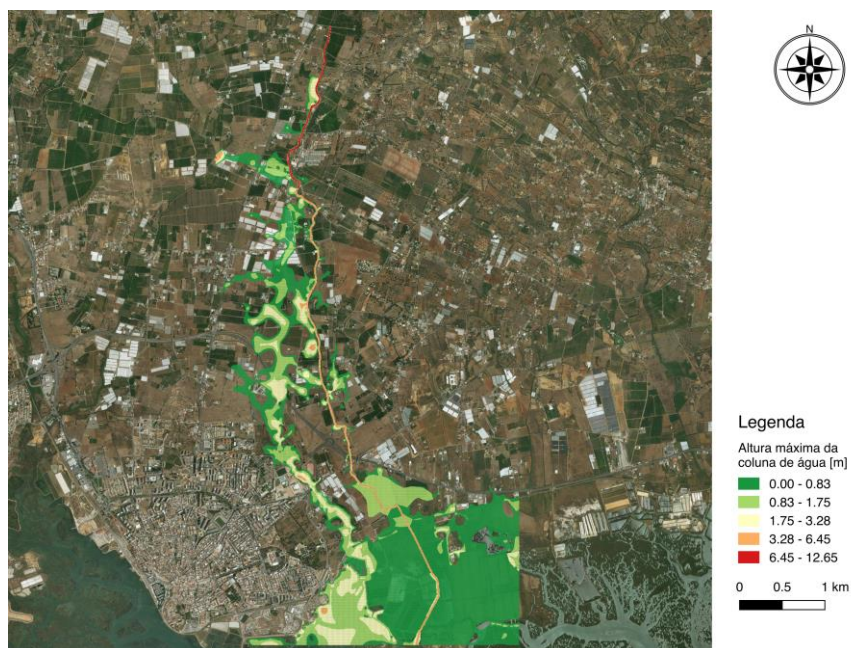


Figura 80 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 2041 – 2070 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)

### 2071-2100 (RCP 8.5) – Período de retorno de 20 anos

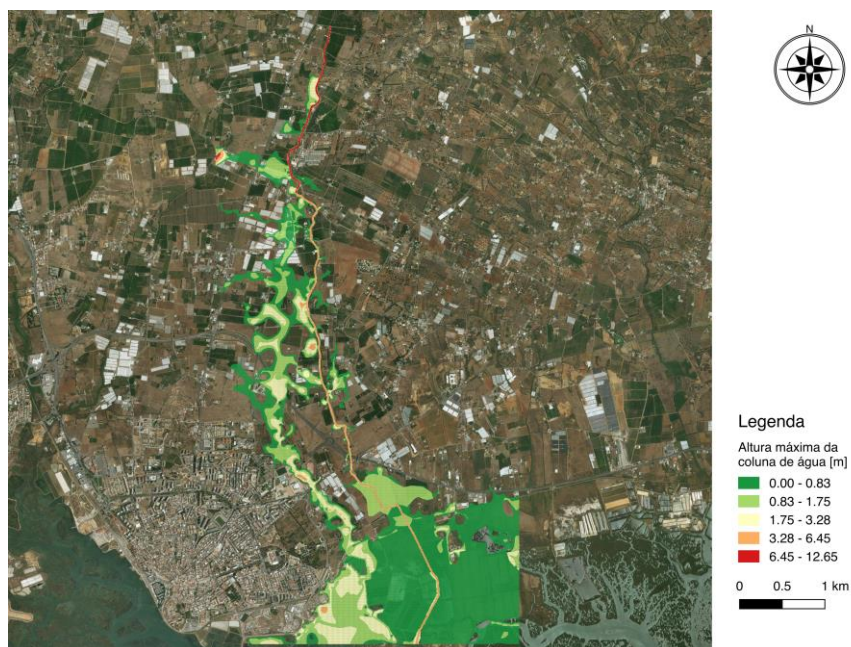


Figura 81 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 2071 – 2100 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)



#### 1975-2011 (RCP 4.5) – Período de retorno de 100 anos



Figura 82 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 1975 – 2011 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)

#### 2011-2040 (RCP 4.5) – Período de retorno de 100 anos

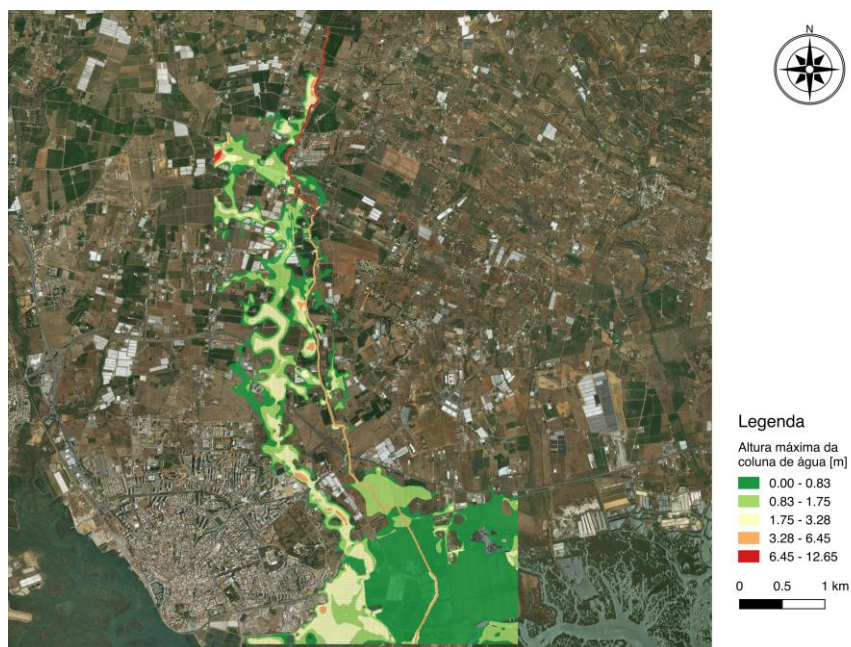


Figura 83 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 2011 – 2040 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)



#### 2041-2070 (RCP 4.5) – Período de retorno de 100 anos

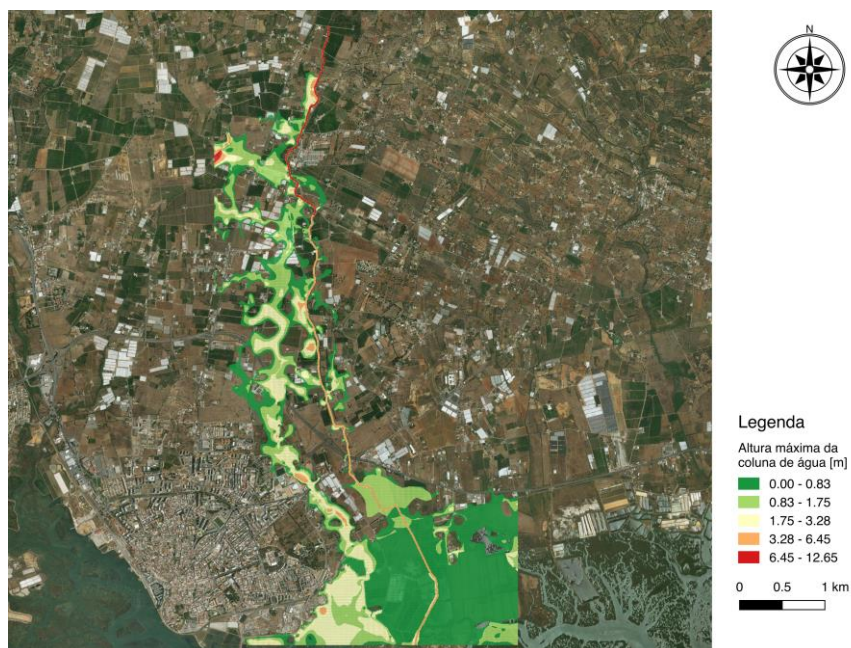


Figura 84 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 2041 – 2070 e período de retorno de 100 anos

#### 2071-2100 (RCP 8.5) – Período de retorno de 100 anos

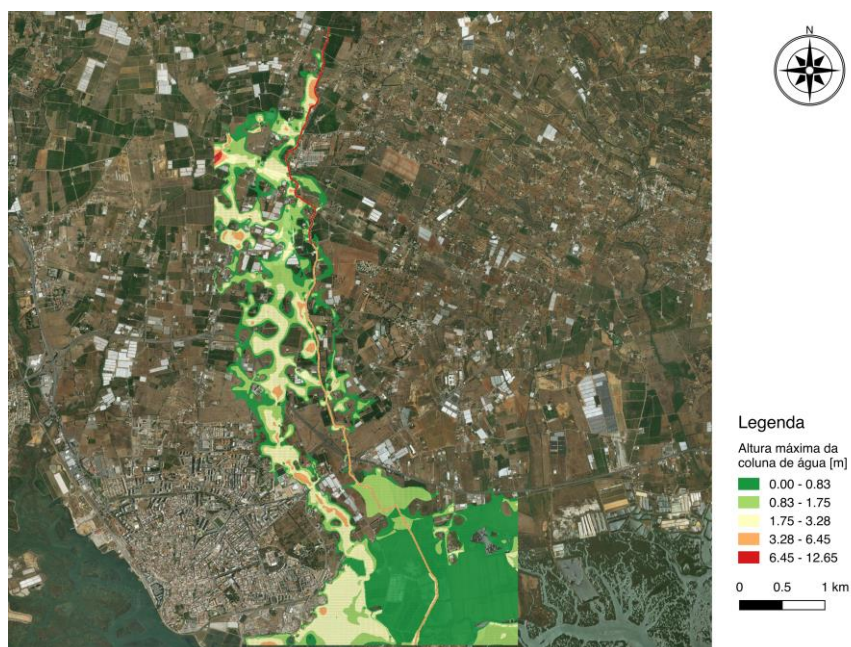


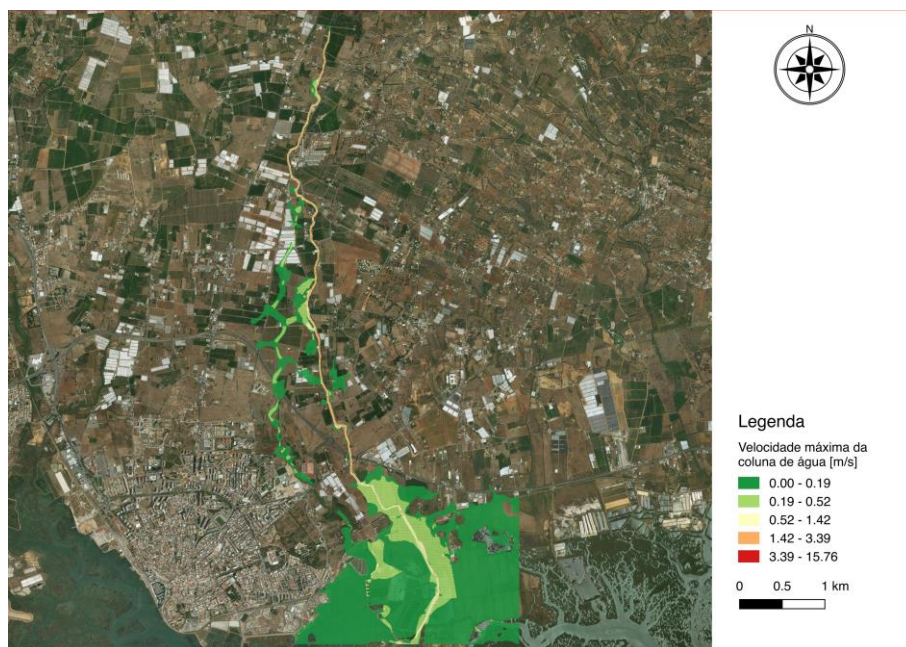
Figura 85 - Resultados da modelação das cheias e inundações (altura máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 2071 – 2100 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)

Quanto aos efeitos das alterações climáticas, as maiores diferenças, quando comparado com a situação atual, verificam-se a montante da cidade de Faro, sendo as áreas inundáveis genericamente superiores. Assim, a área inundável projetada para o período de retorno de 20 anos assemelha-se à do período de retorno de 100 anos na atualidade. Também a área inundável do período de retorno de 100 anos aumenta ao longo do século, afetando novas áreas agrícolas e de estufas, bem como indústrias, armazéns e habitações dispersas. No entanto, a área urbana compacta de Faro mantém-se protegida de cheias e inundações com origem no rio Seco.

Analisa-se de seguida a velocidade máxima da coluna de água associada ao período de retorno de 20 e 100 anos tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para as seguintes situações:

- 1975 – 2011
- 2011 – 2040 (RCP 4.5)
- 2041 – 2070 (RCP 4.5)
- 2071 – 2100 (RCP 4.5)

#### 1975- 2011 – Período de retorno de 20 anos



*Figura 86 - Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa para o período 1975 – 2011 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)*



### 2011-2040 (RCP 4.5) – Período de retorno de 20 anos

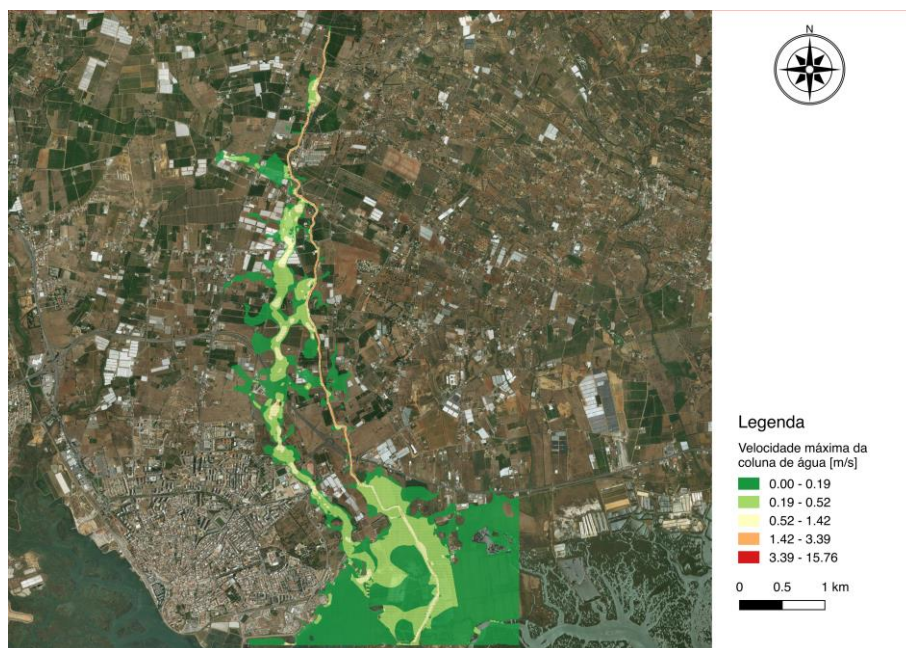


Figura 87 - Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 2011 – 2040 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)

### 2041-2070 (RCP 4.5) – Período de retorno de 20 anos

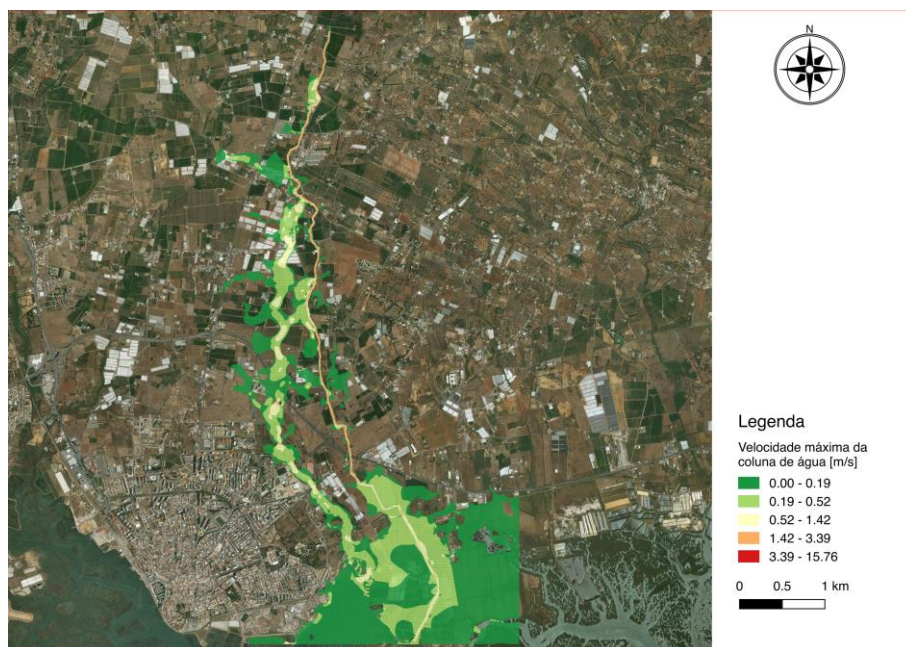


Figura 88- Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 2041 – 2070 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)

### 2071-2100 (RCP 8.5) – Período de retorno de 20 anos

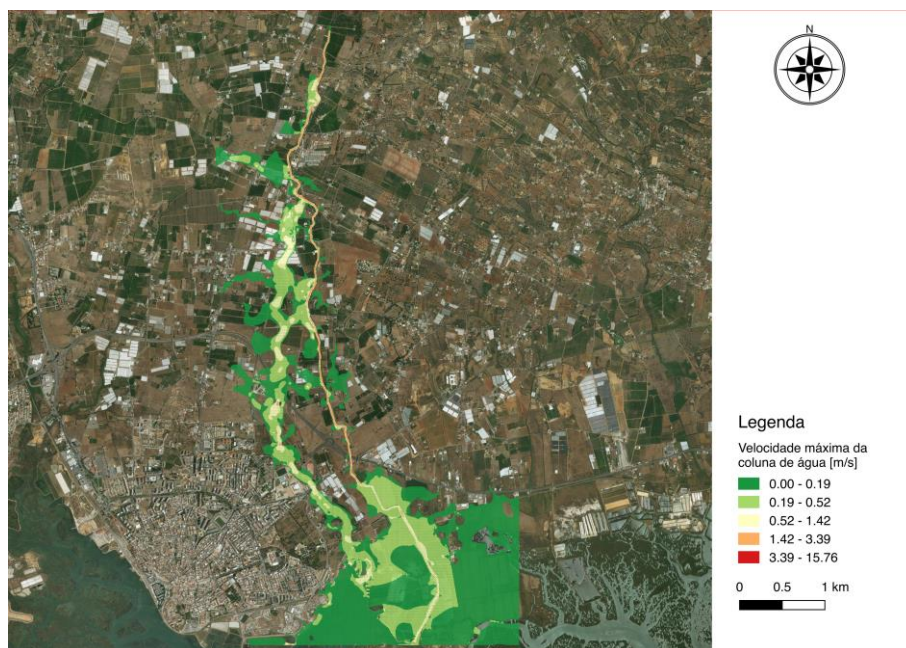


Figura 89- Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 2071 – 2100 e período de retorno de 20 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)

### 1975-2011 (RCP 4.5) – Período de retorno de 100 anos

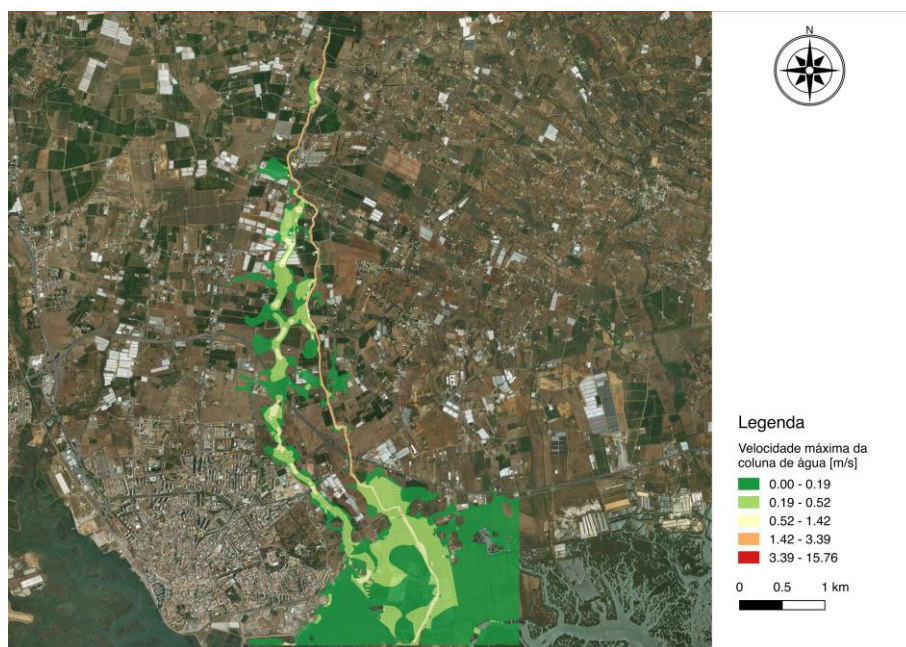


Figura 90- Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 1975 – 2011 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)



#### 2011-2040 (RCP 4.5) – Período de retorno de 100 anos

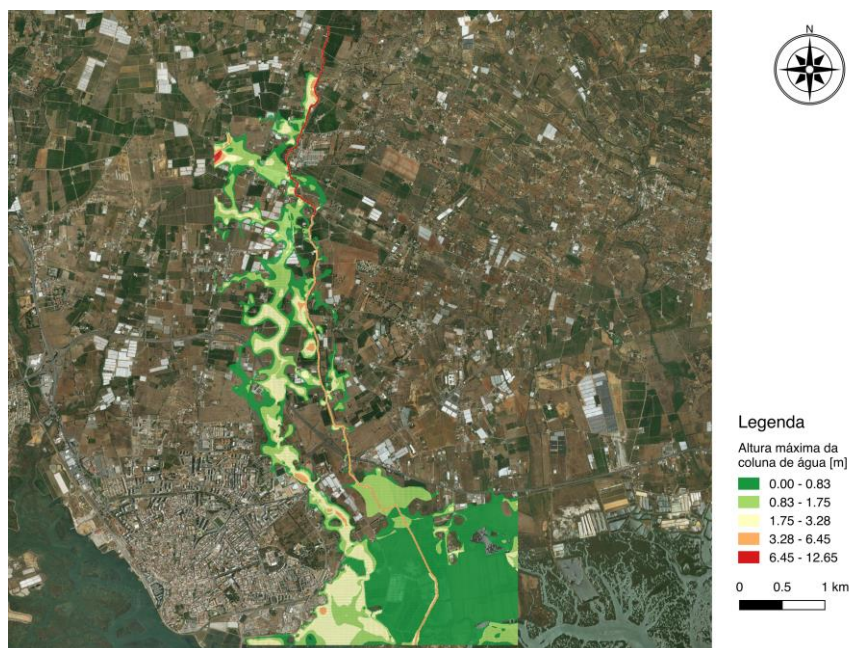


Figura 91- Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 2011 – 2040 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)

#### 2041-2070 (RCP 4.5) – Período de retorno de 100 anos

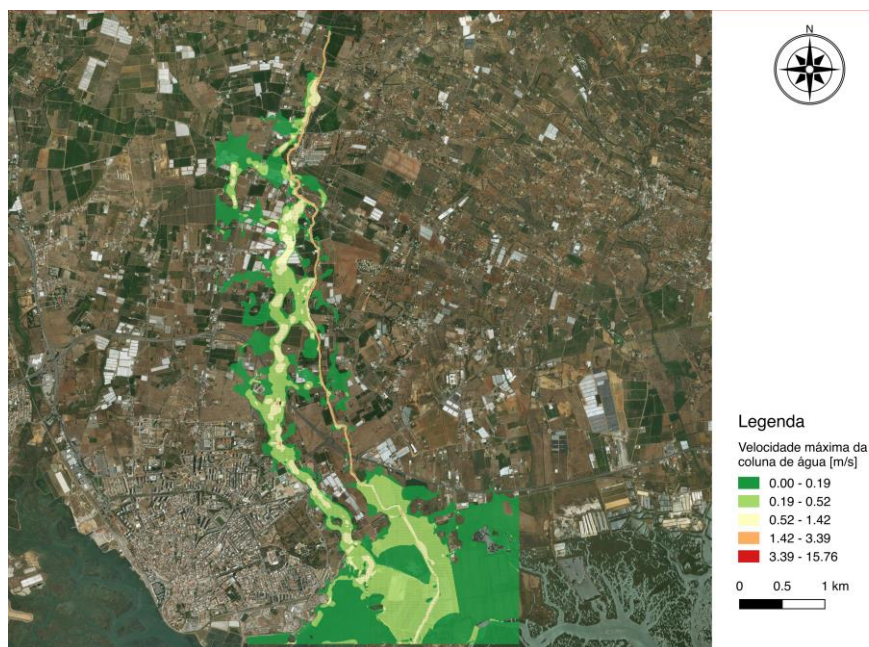
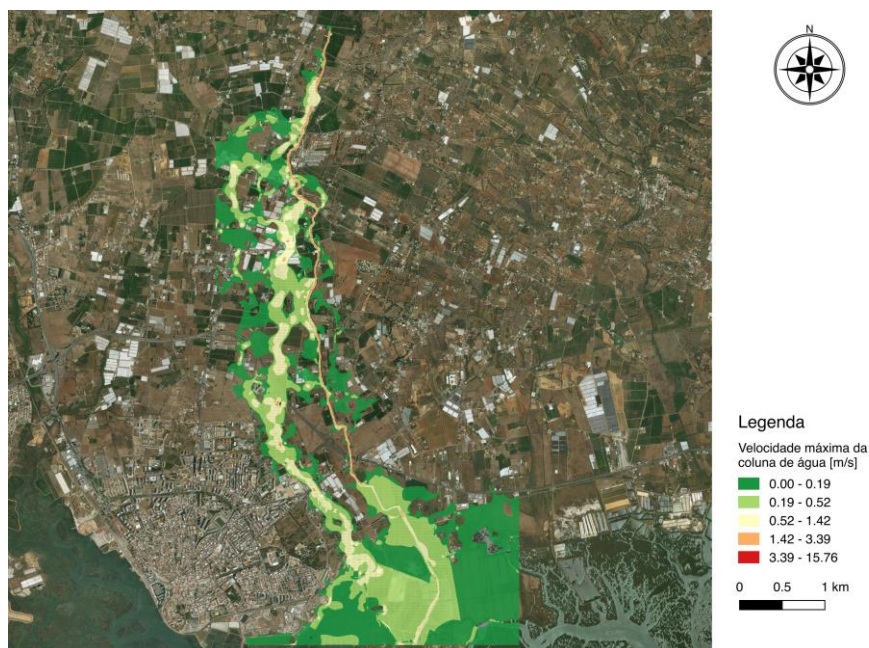


Figura 92- Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 2041 – 2070 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)

### 2071-2100 (RCP 8.5) – Período de retorno de 100 anos



*Figura 93- Resultados da modelação das cheias e inundações (velocidade máxima da coluna de água) tendo em conta o regime natural, para a bacia hidrográfica rio Seco / sistema da Ria Formosa e para o período 2071 – 2100 e período de retorno de 100 anos (Fonte: PIAAC-AMAL)*

No que se refere à velocidade máxima de escoamento da coluna de água nas áreas inundáveis associadas aos períodos de retorno estudados, quanto aos efeitos das alterações climáticas e quando comparado com a situação atual, verifica-se que a velocidade se apresenta genericamente baixa conforme as áreas inundáveis se vão verificando cada vez superiores.

104

## 4. MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

### 4.1. Enquadramento

O IPCC define medidas de adaptação como ações concretas de ajustamento ao clima atual ou futuro que resultam do conjunto de estratégias e opções de adaptação, consideradas apropriadas para responder às necessidades específicas do sistema. Estas ações são de âmbito alargado podendo ser categorizadas como estruturais, institucionais ou sociais. Por sua vez, a mitigação corresponde a intervenção humana específica, materializada através de estratégias, opções ou medidas para reduzir a fonte ou aumentar os sumidouros de gases de efeito de estufa, responsáveis pelas alterações climáticas.

Para a elaboração do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Faro, são definidas medidas de mitigação e adaptação para os diferentes sectores identificados como prioritários.

Estas medidas foram elaboradas em conjunto com os diferentes *stakeholders*, de acordo com as vulnerabilidades específicas da região.

Importa ainda referir que o Plano de adaptação às alterações climáticas foi desenvolvido com o Município tendo sido as medidas agora apresentadas alvo de avaliação pela equipa do Município de Faro que integrou esse trabalho com os *stakeholders*. Adicionalmente, houve uma sinergia com o trabalho realizado ao nível intermunicipal, conforme resultados apresentados no capítulo anterior. O município de Faro colaborou assim, para além da preparação do seu Plano, com a AMAL no Plano Intermunicipal de adaptação às alterações climáticas para a região do Algarve. Foi assim possível ampliar os resultados obtidos assim como confrontar os resultados obtidos ao nível intermunicipal e local.



## 4.2. Metodologia

No decurso dos trabalhos desenvolvidos e após a realização da reunião de *stakeholders* local foi identificado um conjunto de opções de adaptação de resposta aos impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos identificados. Estas opções foram identificadas e posteriormente avaliadas, discutidas e priorizadas.

A reunião com os *stakeholders* permitiu elaborar uma análise de opções de adaptação às alterações climáticas com o intuito de formar uma base de trabalho para posteriores avaliações. Para além das reuniões realizadas ao nível municipal, Faro participou ainda nos workshops e reuniões dinamizadas pela AMAL, valorizando assim tanto o trabalho desenvolvido ao nível local como regional.

O processo de seleção das opções de adaptação para o concelho, consistiu na identificação, caracterização e adaptação às características locais das medidas, tendo em conta iniciativas ou projetos que possam responder às principais necessidades, objetivos, vulnerabilidades e riscos climáticos (atuais e futuros), a que a região e o concelho já se encontram, ou possam vir a ser, expostos.

Após identificadas, as opções de adaptação foram avaliadas, através de uma análise multicritério, com o intuito de selecionar as opções potencialmente mais prioritárias. Nesse sentido, cada opção de adaptação identificada foi avaliada numa escala de 1 (baixa) a 5 (alta), relativamente aos seguintes critérios:

### **Eficácia**

↳ Nível a que a medida produz os resultados.

### **Eficiência**

↳ Nível a que a medida é eficiente na resposta.

### **Equidade**

↳ Nível de abrangência da medida (munícipes, território).

### **Flexibilidade**

↳ Nível em que a medida é facilmente adaptável.

### **Legitimidade**

↳ Nível a que a implementação da medida depende ou está sobre responsabilidade municipal.

### **Urgência**

↳ Nível de urgência na implementação da medida.

**Sinergias**

↳ Nível em que a medida pode estar diretamente ligada quer a outras medidas, quer a planos em execução e/ou planeados.

**Custo**

↳ Nível de investimento necessário à implementação da medida.

**Financiamento**

↳ Disponibilidade de financiamento para a implementação da medida.

Os resultados desta avaliação resultaram na identificação de medidas consideradas como prioritárias e que refletem a ponderação global de todos os elementos recolhidos sendo, portanto, fundamental o envolvimento posterior dos agentes chave locais em reuniões setoriais ou conjuntas para debater o tema.

### 4.3. Opções de Adaptação

Para a elaboração do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Faro foram definidas medidas de mitigação e adaptação para os diferentes setores identificados como prioritários.

Estas medidas foram elaboradas em conjunto com os diferentes *stakeholders*, de acordo com as vulnerabilidades específicas do concelho.

Como mencionado previamente, as alterações climáticas integram-se na Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, através do Objetivo 13 – Ação Climática Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos<sup>7</sup>.

A implementação deste objetivo implica uma ação multinível (global, nacional e local) e a múltiplas escalas de governança (envolvendo uma diversidade de atores chave) sendo alguns eixos estratégicos definidos de carácter sobretudo nacional e global. Adicionalmente e com o trabalho realizado ao nível intermunicipal o Plano tem também uma sinergia com a vertente regional. No entanto, há igualmente um grande foco na adaptação local às alterações climáticas e nesse sentido o Município pretende dar resposta às seguintes metas:

#### Objetivo 3 – Saúde de Qualidade



- Atingir a cobertura universal de saúde, incluindo a proteção do risco financeiro, o acesso a serviços de saúde essenciais de qualidade e o acesso a medicamentos e vacinas essenciais para todos de forma segura, eficaz, de qualidade e a preços acessíveis;
- Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças devido a químicos perigosos, contaminação e poluição do ar, água e solo.

#### Objetivo 4 – Educação de Qualidade



<sup>7</sup> <https://www.ods.pt/ods/#17objetivos>

- Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos necessários para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, e entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e da não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável.

## Objetivo 6 – Água Potável e Saneamento



- Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando desperdícios e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo para metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando, substancialmente, a reciclagem e a reutilização, a nível global,
- Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência no uso da água em todos os setores e assegurar extrações sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir o número de pessoas que sofrem com a escassez de água;
- Até 2030, implementar uma gestão integrada dos recursos hídricos, a todos os níveis, inclusive, por via da cooperação transfronteiriça, conforme apropriado;
- Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo serras, florestas, zonas húmidas, rios, aquíferos e lagos.

## Objetivo 7 – Energias Renováveis e Acessíveis



- Até 2030, aumentar, substancialmente, a participação de energias renováveis na matriz energética global,
- Até 2030, duplicar a taxa global ao nível da melhoria da eficiência energética.

## Objetivo 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis



- Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária através da expansão da rede de transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos,
- Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e diminuir substancialmente as perdas económicas diretas causadas por essa via no produto interno bruto global, incluindo as catástrofes relacionadas com a água, focando-se sobretudo na proteção dos pobres e das pessoas em situação de vulnerabilidade,
- Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita nas cidades, inclusive, prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros,
- Apoiar relações económicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planeamento nacional e regional de desenvolvimento,
- Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e aglomerados que adotaram e implementaram políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas e resiliência a desastres e desenvolver e implementar, de acordo com o Enquadramento para a Redução do Risco de Desastres de Sendai 2015-2030, a gestão holística do risco de desastres, a todos os níveis.

## Objetivo 12 – Produção e consumos sustentáveis



- Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais,

- Até 2030, reduzir substancialmente, a geração de resíduos por meio da produção, redução, reciclagem e reutilização,
- Incentivar as empresas, especialmente as de grande dimensão e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informação sobre sustentabilidade nos relatórios de atividade,
- Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais,
- Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e consciencialização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza,
- Desenvolver e implementar ferramentas para monitorizar os impactos do desenvolvimento sustentável para o turismo sustentável, que cria emprego, promove a cultura e os produtos locais

### Objetivo 13 – Ação Climática



- Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados com o clima e as catástrofes naturais em todos os países,
- Integrar medidas relacionadas com alterações climáticas nas políticas, estratégias e planeamentos nacionais,
- Melhorar a educação, aumentar a consciencialização e a capacidade humana e institucional sobre medidas de mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce no que respeita às alterações climáticas

O Objetivo 13 é indissociável de outros objetivos, metas e indicadores, tais como o objetivo 6 (Água Potável e Saneamento), o objetivo 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) ou o objetivo 15 (Proteger a Vida Terrestre).

## Objetivo 15 – Proteger a vida terrestre



- Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interior e os seus serviços, em especial florestas, zonas húmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais,
- Até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, travar a deflorestação, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente os esforços de florestação e reflorestação, a nível global,
- Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradados, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo,
- Até 2030, assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo a sua biodiversidade, para melhorar a sua capacidade de proporcionar benefícios que são essenciais para o desenvolvimento sustentável,
- Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, travar a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas,
- Até 2020, implementar medidas para evitar a introdução e reduzir significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras nos ecossistemas terrestres e aquáticos, e controlar ou erradicar as espécies prioritárias,
- Até 2020, integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade no planeamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas de contabilidade,
- Mobilizar e aumentar significativamente, a partir de todas as fontes, os recursos financeiros para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas,
- Mobilizar recursos significativos, a partir de todas as fontes, e a todos os níveis, para financiar a gestão florestal sustentável e proporcionar incentivos adequados aos países em desenvolvimento para promover a gestão florestal sustentável, inclusive para a conservação e o reflorestamento.

Apresenta-se de seguida a grelha de análise de opções de adaptação consideradas como prioritárias pelo Município e pelos *stakeholders*, por setor e vulnerabilidade climática. Encontram-se assim consideradas as cinco medidas com a pontuação mais alta por setor. Nesta análise foram também incluídos os resultados da estratégia intermunicipal, no que respeita às vulnerabilidades e medidas de adaptação para o concelho.

É ainda efetuada uma identificação do tipo de opções consideradas sendo que estas são identificadas tendo em conta se se trata de uma opção de infraestruturação verde (ex.: Conservação e recuperação de habitats e zonas florestais de grande valor natural), de uma opção de infraestruturação cinzenta (ex.: Melhoria das condições de ventilação e climatização, com especial atenção ao parque escolar e estruturas de apoio aos idosos) ou de uma opção não infraestrutural (ex.: Sensibilização, educação e capacitação da população e dos serviços).







Setores Abrangidos	Opções estratégicas	Medidas prioritárias	Tipo de Ação: Cinzenta (C), Verde (V) ou Não- Estrutural (NE)	Vulnerabilidades climáticas	Tipo de Medida		Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para o qual a medida contribui
					Adaptação	Mitigação	
Agricultura, Florestas e Recursos Hídricos  Biodiversidade	Adaptar a proteção da biodiversidade às alterações climáticas e controlar a pressão humana sobre as áreas protegidas.	Conservação e recuperação de habitats e zonas florestais de grande valor natural.	V	Temperaturas elevadas e ondas de calor Secas	x		 
Agricultura, Florestas e Recursos Hídricos  Biodiversidade	Minimizar a suscetibilidade das florestas aos incêndios florestais e controlar a pressão humana sobre as áreas protegidas.	Promoção do ordenamento florestal e a sua gestão, aumento da área sujeita a planos de gestão florestal e valorização dos produtos de base florestal no âmbito da economia verde e da construção sustentável.	V	Temperaturas elevadas e ondas de calor Secas	x		 
		Gestão de áreas protegidas e classificadas através de uma gestão integrada com as diferentes entidades, controlo de espécies invasoras, aumento do cultivo de terrenos abandonados e reconversão de povoamentos instalados em condições ecológicas desajustadas, utilizando espécies melhor adaptadas e menos combustíveis, promovendo a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.	V	Temperaturas elevadas e ondas de calor Secas	x		 

Setores Abrangidos	Opções estratégicas	Medidas prioritárias	Tipo de Ação: Cinzenta (C), Verde (V) ou Não-Estrutural (NE)	Vulnerabilidades climáticas	Tipo de Medida		Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para o qual a medida contribui
					Adaptação	Mitigação	
Turismo e Zonas Costeiras Setor Financeiro e Saúde Governança e Ordenamento do Território	Minimizar a vulnerabilidade da população a situações de temperatura elevada.	Monitorização, modelação e sistemas de previsão e gestão de desastres.	C	Temperaturas elevadas e ondas de calor Secas	x		 
		Ordenamento territorial que promova a construção de novas áreas urbanas através da adoção de soluções que minorem os efeitos da exposição a temperaturas extremas e prolongadas tendo em conta a morfologia e a orientação dos edifícios e das ruas, espaços e corredores verdes e de sombreamentos na cidade e na sua envolvente, etc.	NE	Temperaturas elevadas e ondas de calor Secas	x		  
		Educação, sensibilização e capacitação dos munícipes e dos serviços para situações de emergência face a ondas de calor / temperaturas extremas e criação de guias Municipais com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios.	NE	Temperaturas elevadas e ondas de calor Secas	x		  
		Adequada seleção das árvores em meio urbano e monitorização do estado destas	V	Temperaturas elevadas e ondas de calor	x		  

Setores Abrangidos	Opções estratégicas	Medidas prioritárias	Tipo de Ação: Cinzenta (C), Verde (V) ou Não-Estrutural (NE)	Vulnerabilidades climáticas	Tipo de Medida		Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para o qual a medida contribui
					Adaptação	Mitigação	
		Criação de mapas de vulnerabilidades locais com a temperatura ambiente, que identifiquem quais as zonas urbanas mais afetadas e identificação de zonas de risco, focos de população vulnerável e identificação de áreas de emergência.	NE	Temperaturas elevadas e ondas de calor	x		  
Turismo e Zonas Costeiras  Setor Financeiro e Saúde  Governança e Ordenamento do Território	Prevenir doenças transmitidas por vetores, minimizar os impactos sobre a população, em caso de ocorrência destas doenças e minimizar a vulnerabilidade da população à poluição atmosférica.	Desenvolvimento de sistema de monitorização de alérgenos presentes na atmosfera, implementação de rede de monitorização da qualidade do ar com modelo de previsão da poluição atmosférica que incorpore um sistema de alerta à população e sistema de vigilância e controlo de doenças derivadas dos efeitos do calor extremo.	NE	Temperaturas elevadas e ondas de calor	x		  
Agricultura, Florestas e Recursos Hídricos  Governança e Ordenamento do Território	Aumentar a disponibilidade de recursos hídricos.	Promoção do uso eficiente da água, redução de desperdício, criação de alternativas ao nível do fornecimento e promoção de sistemas de retenção e reutilização de água.	C	Temperaturas elevadas e ondas de calor Secas	X		  
		Reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas e promoção de limpeza e regularização das linhas de água.	V	Temperaturas elevadas e ondas de calor Secas	X		  

Setores Abrangidos	Opções estratégicas	Medidas prioritárias	Tipo de Ação: Cinzenta (C), Verde (V) ou Não-Estrutural (NE)	Vulnerabilidades climáticas	Tipo de Medida		Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para o qual a medida contribui
					Adaptação	Mitigação	
Turismo e Zonas Costeiras  Governança e Ordenamento do Território	Proteger zonas costeiras vulneráveis e minimizar a vulnerabilidade a cheias e inundações.	Implementação e monitorização de medidas referentes à salvaguarda das zonas costeiras e monitorização dos impactos da evolução da cunha salina e da subida do nível médio do mar.	C	Precipitação Excessiva (cheia e inundações)	x		 
Transportes e Infraestruturas  Governança e Ordenamento do Território	Melhorar as condições de qualidade e segurança de utilização dos transportes.	Promoção da reabilitação urbana e modernização de redes através da renovação e manutenção de infraestruturas.	C	Temperaturas elevadas e ondas de calor Secas	x		   
		Adoção de ferramentas de apoio à gestão da mobilidade e de sistemas e tecnologias de informação de apoio à mobilidade e comunicação, dirigidos aos utentes (generalização da informação em tempo real nas paragens, portais de informação ao público, <i>apps</i> para dispositivos móveis).	C	Temperaturas elevadas e ondas de calor Secas	x		  
Governança e Ordenamento do Território	Promover a eficiência energética e consequente mitigação relativamente ao aumento de gases de efeito de estufa.	Dinamização de iniciativas de mobilidade partilhada como o <i>car sharing</i> , <i>bikesharing</i> e <i>car pooling</i> e adequação da oferta de transportes à procura (linhas e serviços urbanos em minibus, serviços de transporte.	C	Temperaturas elevadas e ondas de calor	x	x	  

Setores Abrangidos	Opções estratégicas	Medidas prioritárias	Tipo de Ação: Cinzenta (C), Verde (V) ou Não-Estrutural (NE)	Vulnerabilidades climáticas	Tipo de Medida		Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para o qual a medida contribui
					Adaptação	Mitigação	
		flexível em áreas/períodos de baixa e aumento da “pedonalidade” e do uso de bicicleta.					
		Promoção da sustentabilidade energética no espaço público e sistemas urbanos, incluindo a eficiência energética da iluminação eficiente e dos sistemas urbanos de água e saneamento.	C	Temperaturas elevadas e ondas de calor	x	x	   

Para cada medida de adaptação são, de seguida, identificadas as ações que deverão ser desenvolvidas para a sua prossecução.

Medida 1	Conservação e recuperação de habitats e zonas florestais de grande valor natural	
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano. Aumento do número de dias com ondas de calor e de noites tropicais.
	Impactes	Aumento do número de incêndios e das áreas ardidas, associado ao aumento da secura dos combustíveis. Diminuição da produtividade de povoamentos florestais. Aumento do stress ambiental sobre ecossistemas. Excesso de resíduos de desbastes e limpeza.
Objetivos	Potenciar as oportunidades de valorização agrícola e florestal do território resultantes das alterações climáticas. Conservar e valorizar os principais valores ambientais e paisagísticos do território. Promover a partilha de informação sobre conservação e valorização ambiental. Reconversão dos espaços florestais, com utilização de espécies autóctones e mais resistentes aos incêndios.	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementação de um programa municipal de incentivos à aplicação de boas práticas de conservação, recuperação e reconversão de habitats e zonas florestais;</li><li>- Reconverter monoculturas para mosaicos de vegetação preferencialmente autóctones, de modo a criar descontinuidade no coberto florestal e zonas de clareira;</li><li>- Proceder à análise e avaliação periódica das características físico-químicas dos solos agroflorestais;</li><li>- Divulgação científica e sensibilização ambiental nos domínios da biologia, ecologia, agricultura e florestas no contexto das alterações climáticas;</li><li>- Elaboração de uma estratégia integrada de recuperação de áreas ardidas;</li><li>- Promover, em conjunto com entidades parceiras, ações de sensibilização para a adoção de práticas de gestão florestal sustentável.</li></ul>		
Urgência de Implementação		Alta
Parceiros		Agência Portuguesa do Ambiente/ Associações de Produtores / CCDR Algarve / CIM-AMAL / DGADR / ICNF / Universidades / Organizações não governamentais / Proprietários de terrenos.
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.

Medida 2	Promoção do ordenamento florestal e a sua gestão, aumento da área sujeita a planos de gestão florestal e valorização dos produtos de base florestal no âmbito da economia verde e da construção sustentável	
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano. Aumento do número de dias com ondas de calor e de noites tropicais.
	Impactes	Aumento do número de incêndios e das áreas ardidas, associado ao aumento da secura dos combustíveis. Diminuição da produtividade de povoamentos florestais. Aumento do stress ambiental sobre ecossistemas. Excesso de resíduos de desbastes e limpeza.
Objetivos	Potenciar as oportunidades de valorização agrícola e florestal do território resultantes das alterações climáticas. Conservar e valorizar os principais valores ambientais e paisagísticos do território. Promover a partilha de informação sobre conservação e valorização ambiental.	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Elaboração de cadastro florestal municipal;</li><li>- Implementação de um programa municipal de apoio financeiro e/ou fiscal à produção, comercialização de produtos de base florestal;</li><li>- Elaboração de um plano municipal de intervenção;</li><li>- Atribuição do prémio de ‘Produtor florestal do ano’, valorizando as melhores práticas de valorização de produtos;</li><li>- Promoção da instalação de centrais a biomassa para produção de energia.</li></ul>		
Urgência de Implementação		Média
Parceiros		Agência Portuguesa do Ambiente/ Associações de Produtores / CCDR Algarve / CIM-AMAL / DGADR / ICNF / Universidades / Organizações não governamentais / Proprietários de terrenos.
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários



Medida 3	Gestão de áreas protegidas e classificadas através de uma gestão integrada com diferentes entidades, controlo de espécies invasoras, aumento do cultivo de terrenos abandonados e reconversão de povoamentos instalados em condições ecológicas desajustadas, utilizando espécies melhor adaptadas e menos combustíveis, promovendo a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível	
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano. Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.
	Impactes	Aumento do número de incêndios e das áreas ardidas, associado ao aumento da secura dos combustíveis. Diminuição da produtividade de povoamentos florestais. Aumento do stress ambiental sobre ecossistemas.
Objetivos	Potenciar as oportunidades de valorização agrícola e florestal do território resultantes das alterações climáticas. Conservar e valorizar os principais valores ambientais e paisagísticos do território. Promover a partilha de informação sobre conservação e valorização ambiental.	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<div>- Dinamização de ensaios em zonas-piloto ao nível da recuperação de zonas abandonadas;</div> <div>- Controlo e monitorização de espécies invasoras em áreas identificadas como problemáticas;</div> <div>- Promoção de incentivos à plantação e manutenção de espécies autóctones.</div>		
Urgência de Implementação		Alta
Parceiros		Agência Portuguesa do Ambiente/ Associações de Produtores / CCDR Algarve / CIM-AMAL / DGADR / ICNF / Universidades / Organizações não governamentais / Juntas de freguesia / Proprietários de terrenos
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários

Medida 4		Monitorização, modelação e sistemas de previsão e gestão de desastres	
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento da morbilidade e da mortalidade associado ao aumento das temperaturas e aos eventos extremos de calor, agravado pela consequente degradação da qualidade do ar. Aumento do desconforto térmico da população.	
	Impactes	Aumento da morbilidade e da mortalidade associado ao aumento das temperaturas e aos eventos extremos de calor, agravado pela consequente degradação da qualidade do ar. Aumento do desconforto térmico da população.	
Objetivos	Criação de uma comunidade mais segura e resiliente. Criação e manutenção de um relacionamento entre organizações. Sincronização de atividades. Sensibilização das populações. Articulação entre as diversas entidades.		
Operacionalização da Medida			
Ações de Adaptação			
<div>- Atualização de planos de emergência e de resposta tendo em conta os riscos projetados para região; - Adoção de ferramentas de gestão e informação com maior sustentabilidade e suporte a situações de risco ou emergência; - Realização de ações de informação, sensibilização e capacitação; - Realização de ações de capacitação de agentes locais para situações de emergência; - Promoção de programas educacionais para profissionais de saúde pública.</div>			
Urgência de Implementação		Alta	
Parceiros		CCDR Algarve / CIM-AMAL / Universidades / Organizações não governamentais / DGS- ARS / Entidades Ligadas à Proteção Civil / Juntas de Freguesia / Corporações de Bombeiros / IPSS e outras entidades de apoio social	
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários	

Medida 5	Ordenamento territorial que promova a construção de novas áreas urbanas através da adoção de soluções que minorem os efeitos da exposição a temperaturas extremas e prolongadas tendo em conta a morfologia e a orientação dos edifícios e das ruas, espaços e corredores verdes e de sombreamentos na cidade e na sua envolvente, etc	
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano e aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.
	Impactes	Aumento da morbilidade e da mortalidade associado ao aumento das temperaturas e aos eventos extremos de calor, agravado pela consequente degradação da qualidade do ar. Aumento do desconforto térmico da população e aumento dos custos.
Objetivos	Melhorar o nível de conforto térmico dos espaços públicos, na sua fruição quotidiana por parte da população residente e nos visitantes. Requalificação dos espaços centrais dos aglomerados urbanos e potenciar a sua procura, adaptando-os melhor às condições climáticas atuais e futuras e aumento da resiliência às alterações climáticas.	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementação de programa de promoção de reconversão de espaços verdes urbanos (jardins, hortas e outros espaços verdes públicos) com espécies, variedades menos exigentes em água (instalação de espécies mais resistentes ao stress hídrico) e, quando necessário, reconversão dos sistemas de rega para sistemas mais eficientes (rega localizada por micro aspersão ou gota-a-gota) e inteligentes (com sensores de humidade do ar e do solo);</li><li>- Adoção de normas de planeamento urbano bioclimático (salvaguarda de espaços verdes...);</li><li>- Implementação de sistema de monitorização contínua do clima urbano, avaliando regularmente a incidência do fenómeno de ilha de calor;</li><li>- Incentivo à criação de infraestruturas verdes;</li><li>- Criação de zonas de sombreamento, incluindo ações de arborização e instalação de palas ou toldos exteriores entre edifícios;</li><li>- Instalação de equipamentos de sombreamento e de ventilação em infraestruturas de transporte público coletivo de passageiros;</li><li>- Implementação de programa de promoção à criação de programa de mobilidade suave direcionado para a época balnear e adaptação do mobiliário urbano de apoio à mobilidade suave;</li><li>- Identificação e caracterização dos principais problemas de desenvolvimento de uma mobilidade sustentável, abrangendo a adequação da oferta à procura e a repartição modal e impactos, nomeadamente no que se refere à qualidade do ar e ruído.</li></ul>		
Urgência de Implementação		Muito alta.
Parceiros		CCDR Algarve / CIM-AMAL / Universidades.
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.

Medida 6	Educação, sensibilização e capacitação dos munícipes e dos serviços para situações de emergência face a ondas de calor / temperaturas extremas e criação de guias Municipais com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios	
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano. Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais. Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução total da precipitação na primavera, verão e outono e do número de dias com precipitação. Aumento da frequência e severidade das secas associado à diminuição da precipitação conjugado com o aumento das temperaturas médias e máximas em todas as estações. Agravamento do risco de cheias e inundações com a manutenção ou aumento de eventos extremos de precipitação no Inverno.
	Impactes	Aumento da morbilidade e da mortalidade associado ao aumento das temperaturas e aos eventos extremos de calor, agravado pela consequente degradação da qualidade do ar. Aumento do desconforto térmico da população.
Objetivos	Aumentar o conhecimento e a consciencialização por parte dos cidadãos e residentes. Aumentar a consciencialização sobre as causas e consequências das alterações climáticas. Informar os munícipes sobre as alterações climáticas, com base em dados científicos, mas de forma acessível e compreensível. Promover a implementação de ações conscientes e adequadas, através da sensibilização dos vários públicos-alvo.	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<div>- Disseminação e sensibilização de cidadãos e demais <i>stakeholders</i>;</div> <div>- Promoção de boas práticas entre elas as agrícolas, designadamente as de conservação do solo e uso eficiente da água.</div>		
Urgência de Implementação		Alta.
Parceiros		CCDR Algarve / CIM-AMAL / Universidades / Organizações não governamentais / Instituições de ensino / Entidades de apoio social / Associações.
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.

Medida 7		Adequada seleção das árvores em meio urbano e monitorização do estado destas	
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento da ocorrência de fenómenos extremos.	
	Impactes	Aumento do risco para a segurança de pessoas e bens. Perda de biodiversidade.	
Objetivos	Minimizar o risco potencial de queda de árvores associada a fenómenos extremos. Promover a segurança de pessoas e bens. Preservar a biodiversidade e a paisagem local.		
Operacionalização da Medida			
Ações de Adaptação			
<div>- Proceder ao incremento da arborização no espaço público com adequada seleção das espécies, nomeadamente, árvores mais resistentes a fenómenos de eventos extremos; - Monitorização do estado sanitário das árvores em meio urbano e junto às estradas nacionais e locais.</div>			
Urgência de Implementação		Alta.	
Parceiros		Agência Portuguesa do Ambiente/ CCDR Algarve / CIM-AMAL / ICNF / Universidades / Organizações não governamentais.	
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.	

Medida 8	Criação de mapas de vulnerabilidades locais com a temperatura ambiente, que identifiquem quais as zonas urbanas mais afetadas e identificação de zonas de risco, focos de população vulnerável e identificação de áreas de emergência	
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano. Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais. Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução total da precipitação na primavera, verão e outono e do número de dias com precipitação. Aumento da frequência e severidade das secas associado à diminuição da precipitação conjugado com o aumento das temperaturas médias e máximas em todas as estações. Agravamento do risco de cheias e inundações com a manutenção ou aumento de eventos extremos de precipitação no Inverno.
	Impactes	Aumento da morbilidade e da mortalidade associado ao aumento das temperaturas e aos eventos extremos de calor, agravado pela consequente degradação da qualidade do ar. Aumento do desconforto térmico da população.
Objetivos	Melhorar o funcionamento e a capacidade de resposta das entidades responsáveis. Promover a implementação de ações conscientes e adequadas. Criação de uma comunidade mais segura e resiliente e manutenção de um relacionamento entre organizações. Sincronização de atividades, Sensibilização das populações e articulação entre as diversas entidades.	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<div>- Desenvolver ferramentas de identificação de zonas urbanas de risco, focos de população vulnerável e identificação de áreas de emergência; - Promoção de programas educacionais para profissionais de saúde pública, educadores, professores, cuidadores, responsáveis Centros de Dia, etc.</div>		
Urgência de Implementação		Muito Alta.
Parceiros		CCDR Algarve / CIM-AMAL / Universidades / Organizações não governamentais / DGS- ARS / Entidades Ligadas à Proteção Civil / Corporações de Bombeiros / IPSS e outras entidades de apoio social.
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.

Medida 9	Desenvolvimento de sistema de monitorização de alérgénios presentes na atmosfera, implementação de rede de monitorização da qualidade do ar com modelo de previsão da poluição atmosférica que incorpore um sistema de alerta à população e sistema de vigilância e controlo de doenças derivadas dos efeitos do calor extremo	
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento da morbilidade e da mortalidade associado ao aumento das temperaturas e aos eventos extremos de calor, agravado pela consequente degradação da qualidade do ar. Aumento do desconforto térmico da população.
	Impactes	Aumento da morbilidade e da mortalidade associado ao aumento das temperaturas e aos eventos extremos de calor, agravado pela consequente degradação da qualidade do ar. Aumento do desconforto térmico da população.
Objetivos	Criação de uma comunidade mais segura e resiliente. Criação e manutenção de um relacionamento entre organizações. Sincronização de atividades. Sensibilização das populações. Articulação entre as diversas entidades.	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementar rede de medição e alerta de poluentes atmosféricos e agentes aerobiológicos;</li><li>- Reforçar e/ou capacitar as estruturas de saúde municipais ao nível do conhecimento da população em geral para os efeitos da poluição atmosférica e agentes aerobiológicos;</li><li>- Desenvolver modelos das concentrações de poluentes atmosféricos para a região do Algarve, considerando cenários de alterações climáticas;</li><li>- Realização de ações de informação, sensibilização e capacitação;</li><li>- Reforçar a vigilância entomológica e o controlo de vetores (mosquitos);</li><li>- Reforçar os mecanismos de vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por vetores (mosquitos);</li><li>- Detetar e eliminar criadouros artificiais e coleções de água perto de habitações;</li><li>- Reforçar e/ou capacitar os sistemas de prestação de cuidados de saúde, para a ocorrência de doenças transmitidas por vetores (mosquitos);</li><li>- Introduzir estruturas artificiais para promover a presença de água no espaço público;</li><li>- Implementar sistemas de controlo da temperatura do ar através de microaspersores.</li></ul>		
Urgência de Implementação		Muito Alta.
Parceiros		CCDR Algarve / CIM-AMAL / Universidades / Organizações não governamentais / DGS- ARS / Entidades Ligadas à Proteção Civil / IPSS e outras entidades de apoio social.
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.

Medida 10	Promoção do uso eficiente da água, redução de desperdício, criação de alternativas ao nível do fornecimento e promoção de sistemas de retenção e reutilização de água	
Vulnerabilidades	Projeções	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução total da precipitação na primavera, verão e outono e do número de dias com precipitação. Aumento da frequência e severidade das secas associado à diminuição da precipitação conjugado com o aumento das temperaturas médias e máximas em todas as estações.
	Impactes	Alterações no escoamento superficial e na recarga dos aquíferos e consequente redução das disponibilidades hídricas. Diminuição da qualidade dos recursos hídricos. Rescrições no abastecimento e no consumo de água.
Objetivos	Aumentar o aproveitamento das águas pluviais em zonas urbanas. Promover a eficiência hídrica das novas edificações. Assegurar a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos e promover a sua utilização sustentável. Criar de alternativas complementares de armazenamento de água. Promover a recarga dos aquíferos. Potenciar a reutilização de águas residuais para usos compatíveis com a sua qualidade.	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Remodelar sistemas urbanos de abastecimento de água tendo em vista a diminuição de perdas;</li><li>- Implementar técnicas que promovam a recarga artificial dos aquíferos;</li><li>- Criação de um programa Intermunicipal de incentivos à eficiência hídrica;</li><li>- Promoção de ações de sensibilização sobre o uso eficiente da água e redução de desperdício;</li><li>- Diminuir necessidades de água nos espaços verdes;</li><li>- Cadastrar e monitorizar as redes de rega;</li><li>- Promoção da melhoria das condições dos sistemas de recolha;</li><li>- Reutilização das águas residuais para usos urbanos compatíveis com a sua qualidade final (por exemplo, rega de espaços verdes, limpeza de rodovias e de viaturas);</li><li>- Monitorização da contaminação do meio hídrico por descargas pontuais e difusas (zonas sensíveis e vulneráveis);</li><li>- Fiscalização das captações de água, visando a deteção de furos ilegais;</li><li>- Implementação de regulamentação Municipal de edificação urbana que assegure a eficiência hídrica dos edifícios construídos e reabilitados, nos setores residencial, hotelaria, comércio e serviços.</li></ul>		
Urgência de Implementação		Muito Alta.
Parceiros		CCDR Algarve / ARH Algarve/ CIM-AMAL / Universidades / DGADR / Águas do Algarve / Serviços de água e saneamento.
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.



Medida 11		Reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas e promoção de limpeza e regularização das linhas de água	
Vulnerabilidades	Projeções	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução total da precipitação na primavera, verão e outono e do número de dias com precipitação. Aumento da frequência e severidade das secas associado à diminuição da precipitação conjugado com o aumento das temperaturas médias e máximas em todas as estações.	
	Impactes	Alterações no escoamento superficial e na recarga dos aquíferos e consequente redução das disponibilidades hídricas. Diminuição da qualidade dos recursos hídricos.	
Objetivos	Assegurar a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos e promover a sua utilização sustentável. Incrementar a monitorização da qualidade das águas e disseminar regularmente os seus resultados. Manutenção da biodiversidade ribeirinha / ripícola.		
Operacionalização da Medida			
Ações de Adaptação			
<div>- Implementação de programa de promoção à implementação de caudais ecológicos; - Sensibilização dos proprietários das margens e dos utilizadores de linhas de água; - Ações de sensibilização das comunidades locais para a promoção da qualidade da água, limpeza, conservação, etc; - Promoção da recarga de aquíferos, incluindo a recarga artificial em momentos de maior disponibilidade hídrica; - Monitorização da contaminação do meio hídrico por descargas pontuais e difusas (zonas sensíveis e vulneráveis).</div>			
Urgência de Implementação		Muito Alta.	
Parceiros		CCDR Algarve / ICNF / APA / ARH Algarve/ CIM-AMAL / Universidades / DGADR / Águas do Algarve / Serviços de água e saneamento.	
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.	

Medida 12	Implementação e monitorização de medidas referentes à salvaguarda das zonas costeiras e monitorização dos impactos da evolução da cunha salina e da subida do nível médio do mar	
Vulnerabilidades	Projeções	Agravamento dos riscos para as zonas costeiras decorrentes da subida do nível médio das águas do mar.
	Impactes	Intensificação do processo erosivo das zonas costeiras. Aumento dos danos causados por eventos de galgamento e inundação.
Objetivos	Retardar o processo de erosão costeira.	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<div>- Deslocalização e redefinição de apoios e estruturas de acesso a praias;</div> <div>- Alimentação artificial das praias, se necessário;</div> <div>- Adaptação do espaço público da frente de mar para permitir a adaptação em caso de situações de galgamento e inundação;</div> <div>- Monitorização das dinâmicas costeiras (erosão costeira, eventos de galgamento e inundação e seus impactos e consequências);</div> <div>- Adaptação de medidas de condicionamento ao uso e ocupação da orla costeira;</div> <div>- Implementação de ações de proteção das dunas.</div> <div>- Monitorizar os impactos da evolução da cunha salina e da subida do nível médio do mar.</div>		
Urgência de Implementação		Muito Alta.
Parceiros		CCDR Algarve / ICNF / APA / ARH Algarve/ CIM-AMAL / Universidades.
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.

Medida 13		Promoção da reabilitação urbana e modernização de redes através da renovação e manutenção de infraestruturas
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano. Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais. Aumento da ocorrência de fenómenos extremos.
	Impactes	Restrições no abastecimento e no consumo de água. Aumento da ocorrência de cheias rápidas e inundações em meio urbano. Aumento dos riscos para a segurança de pessoas e bens associado a cheias e inundações. Aumento dos danos em vias de comunicação.
Objetivos	Promover a eficiência hídrica das novas edificações. Monitorizar e reduzir as perdas nos sistemas de captação, adução e distribuição de água. Adaptar os edifícios, equipamentos, infraestruturas e espaços públicos mais vulneráveis ao risco de cheia e inundação, de modo a minimizar os potenciais impactes destes eventos e assegurar a sua funcionalidade.	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Controlo de perdas reais e aparentes ao longo do processo de captação, adução e distribuição de água;</li><li>- Intervenções infraestruturais de adaptação a cheias e inundações;</li><li>- Adaptação do espaço público a eventos extremos de precipitação/cheias rápidas;</li><li>- Identificação de pontos críticos e estudo de possibilidades de desvio de cursos de água;</li><li>- Aumento da permeabilidade do solo urbano em zonas inundáveis;</li><li>- Redefinição de <i>standards</i> nos sistemas de recolha de águas pluviais, ao longo das estradas (nas novas infraestruturas);</li><li>- Elaboração de estudos hidráulicos e hidrológicos para as zonas de maior pressão urbanística e áreas fortemente impermeabilizadas;</li><li>- Telemetria – medição de consumos de água;</li><li>- Instalação de sistemas de alerta de cheias em infraestruturas viárias;</li><li>- Implementação de programa de reconversão dos sistemas de rega para sistemas mais eficientes (rega localizada por micro aspersão ou gota-a-gota) e inteligentes (com sensores de humidade do ar e do solo).</li></ul>		
Urgência de Implementação		Alta.
Parceiros		CCDR Algarve / ICNF / APA / ARH Algarve/ CIM-AMAL / Universidades.
Financiamento		Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.

Medida 14	Adoção de ferramentas de apoio à gestão da mobilidade e de sistemas e tecnologias de informação de apoio à mobilidade e comunicação, dirigidos aos utentes (generalização da informação em tempo real nas paragens, portais de informação ao público, apps para dispositivos móveis)	
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano. Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais. Agravamento do fenómeno de ilha urbana de calor.
	Impactes	Aumento da morbilidade e da mortalidade associado ao aumento das temperaturas e aos eventos extremos de calor, agravado pela consequente degradação da qualidade do ar. Agravamento do desconforto térmico.
Objetivos	Adequar a oferta à procura de transportes quer ao nível da áreas e períodos. Informar a população. Caracterizar a insuficiência ao nível dos estacionamento e os pontos negros em termos de sinistralidade (e a sua qualificação).	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<div>- Identificação e caracterização dos principais problemas de desenvolvimento de uma mobilidade sustentável, abrangendo a adequação da oferta à procura e a repartição modal e impactes, nomeadamente no que se refere à qualidade do ar e ruído;</div> <div>- Implementação de sistemas da informação em tempo real nas paragens, portais de informação ao público, apps para dispositivos móveis;</div> <div>- Implementação de programa de promoção à aquisição de veículos elétricos para as frotas municipais.</div>		
Urgência de Implementação	Média – Alta.	
Parceiros	CCDR Algarve / CIM-AMAL / Universidades / Entidades gestoras de transportes públicos.	
Financiamento	Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.	

Medida 15	Dinamização de iniciativas de mobilidade partilhada como o <i>car sharing</i> , <i>bikesharing</i> e <i>car pooling</i> e adequação da oferta de transportes à procura (linhas e serviços urbanos em minibus, serviços de transporte flexível em áreas/períodos de baixa utilização e criação de infraestrutura de apoio à mobilidade suave, promovendo o aumento da "pedonalidade" e do uso da bicicleta	
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano. Agravamento do risco de cheias e inundações com a manutenção ou aumento de eventos extremos de precipitação no Inverno.
	Impactes	Aumento da ocorrência de cheias rápidas e inundações. Aumento dos riscos para a segurança de pessoas e bens associado a cheias e inundações.
Objetivos	Adequar a oferta à procura de transportes quer ao nível da áreas e períodos. Caracterizar a insuficiência ao nível dos pontos negros em termos de sinistralidade (e a sua qualificação).	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<div>- Implementação de programa de promoção à aquisição de veículos elétricos; - Adaptação do mobiliário urbano de apoio à mobilidade suave; - Implementação de programa de promoção à criação de programa de mobilidade suave direcionado para a época balnear.</div>		
Urgência de Implementação	Alta.	
Parceiros	CCDR Algarve / CIM-AMAL / Universidades / Entidades gestoras de transportes públicos.	
Financiamento	Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.	

Medida 16	Promoção da sustentabilidade energética no espaço público e sistemas urbanos, incluindo a eficiência energética da iluminação eficiente e dos sistemas urbanos de água e saneamento	
Vulnerabilidades	Projeções	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano. Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais. Agravamento do fenómeno de ilha urbana de calor.
	Impactes	Aumento da morbilidade e da mortalidade associado ao aumento das temperaturas e aos eventos extremos de calor, agravado pela consequente degradação da qualidade do ar. Agravamento do desconforto térmico nos alojamentos residenciais e hoteleiros e consequente aumento da fatura energética com a utilização de sistemas de climatização.
Objetivos	Promover a adaptação do parque edificado residencial a um clima com temperaturas médias e máximas mais elevadas, criando melhores condições de conforto térmico para os residentes. Potenciar a melhoria da eficiência energética do parque edificado residencial, suportada em soluções passivas de climatização, promovendo a reabilitação dos edifícios existentes e a adoção de princípios, técnicas e materiais de construção bioclimática nas novas construções.	
Operacionalização da Medida		
Ações de Adaptação		
<div>- Implementação de medidas passivas de arrefecimento e aquecimento (isolamentos exteriores, caixilharia, coberturas ...) para a melhoria do desempenho energético do parque habitacional nos bairros sociais;</div> <div>- Definição de normas construtivas bioclimáticas nos regulamentos urbanísticos (coberturas verdes, eficiência térmica...);</div> <div>- Apoio técnico para a melhoria das condições de conforto térmico e desempenho energético do parque habitacional privado;</div> <div>- Avaliação das condições de resiliência do edificado a ondas de calor.</div>		
Urgência de Implementação	de	Alta.
Parceiros	CCDR Algarve / CIM-AMAL / Universidades / Entidades gestoras.	
Financiamento	Orçamento Municipal / CRESC 2020 / Outros Fundos Comunitários.	

## 4.4. Fontes de financiamento

O acesso a instrumentos de apoio e a fontes de financiamento para a implementação das medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas é essencial para o sucesso da implementação do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas.

As oportunidades de financiamento para ações locais nos domínios da eficiência hídrica e energética, gestão e ordenamento do território, gestão florestal, conservação da natureza e biodiversidade, construção e mobilidade sustentável, e informação, sensibilização e capacitação para as alterações climáticas, podem distinguir-se em:

- Fundos Europeus Estruturais e de Investimento;
- Programas de Financiamento Europeus;
- Assistência ao Desenvolvimento de Projetos;
- Instrumentos de Instituições Financeiras;
- Regimes de Financiamento Alternativo;

Apresentam-se em seguida as diversas soluções disponíveis para apoio à implementação do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas de Faro.

### 4.4.1 Fundos Europeus (FEDER nacional e regional)

O Portugal 2020 resulta do *Acordo de Parceria* entre Portugal e a Comissão Europeia e reúne a atuação dos 5 Fundos Europeus Estruturais e de Investimento - FEDER, Fundo de Coesão, FSE, FEADER e FEAMP - no qual se definem os princípios de programação que consagram a política de desenvolvimento económico, social e territorial para promover, em Portugal, entre 2014 e 2020. O Portugal 2020 é operacionalizado através de Programas Operacionais a que acrescem os Programas de Cooperação Territorial nos quais Portugal participa a par com outros Estados membros.

Os fundos do Portugal 2020 destinados à melhoria da sustentabilidade, incluindo eficiência energética, reabilitação urbana e mobilidade sustentável, totalizam cerca de 2000 M€, dos quais cerca de 600 M€ concretizam-se através de fundos reembolsáveis.

No contexto de suporte à implementação do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas destacam-se os seguintes programas:

## **Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos**

O Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR) pretende contribuir para a afirmação da Estratégia Europa 2020, particularmente na prioridade de crescimento sustentável através de três pilares estratégicos:

- Transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os sectores;
- Adaptação às alterações climáticas e a gestão e prevenção de riscos;
- Proteção do ambiente.

## **Programa Operacional do Algarve**

O Programa Operacional do Algarve (CRESC) visa contribuir para a estratégia da União Europeia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo e para a coesão económica, social e territorial.

Ao nível do apoio à implementação do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas, destaca-se em particular o Objetivo Temático “Apoiar a transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os setores” e o Objetivo Temático “Ambiente e eficiência dos recursos”.

## **Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica**

O PPEC é disponibilizado pela ERSE: entidade reguladora dos serviços energéticos.

Este plano foi disponibilizado considerando a identificação feita pela ERSE da existência ainda muito significativa de barreiras à adoção de comportamentos e equipamentos mais eficientes. Algumas barreiras a uma maior eficiência passam por falta de informação ou períodos de retorno demasiado alargados.

As medidas previstas no PPEC são todas as que promovam a redução de consumo de energia elétrica ou gestão de cargas ou seja redução de custos de fornecimento assim como medidas de informação e divulgação no sentido de providenciar os elementos necessários a tomadas de decisão conscientes no consumo. Assim, são previstas medidas tangíveis e intangíveis de acordo com os segmentos de mercado da indústria e agricultura, comércio e serviços e residencial.

É objetivo do PPEC a promoção de medidas no sentido da melhoria da eficiência no consumo de energia elétrica direcionada para diferentes públicos-alvo como Associações municipais ou agências de energia.



## **Desenvolvimento Local de Base Comunitária e Investimentos Territoriais Integrados**

Os Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (Fundos EEI) podem ser utilizados em pacotes integrados a nível local, regional ou nacional, através do uso de instrumentos integrados territoriais, tais como o Desenvolvimento Local de Base Comunitária (DLBC) e os Investimentos Territoriais Integrados (ITI).

Estes instrumentos visam financiar estratégias urbanas ou outras estratégias territoriais através de investimentos conjuntos de mais de um eixo prioritário de um ou mais Programas Operacionais (principalmente FEDER, FSE e FC, mas complementados pelo FEADER e pelo FEAMP).

### **Fundo de Apoio à Inovação**

Este fundo foi disponibilizado, em linha com as metas definidas no Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER) no sentido do financiamento de projetos de inovação e desenvolvimento tecnológico assim como demonstração tecnológica nas áreas das energias renováveis e da eficiência energética.

São suscetíveis de apoio medidas como Projetos de investigação e desenvolvimento tecnológico, projetos em regime de demonstração tecnológica de conceito, projetos de investimento que visem o aumento da eficiência energética, estudos técnicos ou científicos e projetos de sensibilização comportamental.

É objetivo deste fundo demonstrar a possibilidade de execução de contratos de gestão de eficiência energética, ter como referência boas práticas internacionais e contribuir para as metas nacionais de eficiência energética.

## **4.4.2 Mecanismos diretos do Estado Português**

### **Fundo de Eficiência Energética**

Este fundo é um instrumento financeiro que operacionaliza os programas e medidas previstas no Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE). O Plano Nacional de Eficiência Energética integra seis áreas que são os transportes, residencial e serviços, Indústria, Estado e Comportamentos e agricultura. O fundo pode também apoiar projetos não previstos no Plano desde que haja uma garantia de contributo para a eficiência energética.

As medidas a financiar são as que respondem às áreas cobertas pelo fundo que poderão ser a título exemplificativo: Certificação energética, Solar Térmico ou Edifícios eficientes.

São objetivos deste fundo o financiamento dos programas e medidas do PNAEE, apoiando projetos em diferentes setores e áreas com enfoque na eficiência energética e nas metas assumidas a nível nacional.

### **Fundo Ambiental**

O Fundo Ambiental pretende apoiar políticas ambientais para a prossecução dos objetivos do desenvolvimento sustentável, contribuindo para o cumprimento dos objetivos e compromissos nacionais e internacionais relativos às alterações climáticas, aos recursos hídricos, aos resíduos e à conservação da natureza e biodiversidade.

Desta forma, o Fundo Ambiental está vocacionado para o financiamento de entidades, atividades ou projetos que cumpram os seguintes objetivos:

- Mitigação das alterações climáticas;
- Adaptação às alterações climáticas;
- Cooperação na área das alterações climáticas;
- Sequestro de carbono;
- Recurso ao mercado de carbono para cumprimento de metas internacionais;
- Fomento da participação de entidades no mercado de carbono;
- Uso eficiente da água e proteção dos recursos hídricos;
- Sustentabilidade dos serviços de águas;
- Prevenção e reparação de danos ambientais;
- Cumprimento dos objetivos e metas nacionais e comunitárias de gestão de resíduos urbanos;
- Transição para uma economia circular;
- Proteção e conservação da natureza e da biodiversidade;
- Capacitação e sensibilização em matéria ambiental;
- Investigação e desenvolvimento em matéria ambiental.

O Fundo Ambiental pode ainda estabelecer mecanismos de articulação com outras entidades públicas e privadas, designadamente com outros fundos públicos ou privados nacionais, europeus ou internacionais.

Na tabela abaixo são identificadas as fontes de financiamento adequadas a cada uma das medidas selecionadas para o Plano de adaptação às alterações climáticas de Faro.

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Fontes de Financiamento		Previsão de implementação/Elaboração
		Fundos Europeus (FEDER nacional e regional)	Mecanismos diretos do estado Português	
Conservação e recuperação de habitats e zonas florestais de grande valor natural.	Implementação de um programa municipal de incentivos à aplicação de boas práticas de conservação, recuperação e reconversão de habitats e zonas florestais.		x	Até 2030
	Reconverter monoculturas para mosaicos de vegetação preferencialmente autóctones, de modo a criar descontinuidade no coberto florestal e zonas de clareira.	x	x	Até 2030
	Proceder à análise e avaliação periódica das características físico-químicas dos solos agroflorestais.	x	x	Até 2030
	Divulgação científica e sensibilização ambiental nos domínios da biologia, ecologia, agricultura e florestas no contexto das alterações climáticas.	x	x	2020/2021
	Elaboração de uma estratégia integrada de recuperação de áreas ardidas.	x	x	2020/2021
	Promover, em conjunto com entidades parceiras, ações de sensibilização para a adoção de práticas de gestão florestal sustentável.	x	x	2020/2021
Promoção do ordenamento florestal e a sua gestão, aumento da área sujeita a planos de gestão florestal e valorização dos produtos de base florestal no âmbito da economia verde e da construção sustentável.	Elaboração de cadastro florestal municipal.		x	2020/2021
	Implementação de um programa municipal de apoio financeiro e/ou fiscal à produção, comercialização de produtos de base florestal.		x	Até 2030
	Elaboração de um plano municipal de intervenção.	x	x	Até 2030
	Atribuição do prémio de 'Produtor florestal do ano', valorizando as melhores práticas de valorização de produtos.	x	x	Até 2030
	Promoção da instalação de centrais a biomassa para produção de energia.	x	x	Até 2030
Gestão de áreas protegidas e	Dinamização de ensaios em zonas-piloto ao nível da recuperação de zonas abandonadas.	x	x	Até 2030

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Fontes de Financiamento		Previsão de implementação/Elaboração
		Fundos Europeus (FEDER nacional e regional)	Mecanismos diretos do estado Português	
classificadas através de uma gestão integrada com diferentes entidades, controlo de espécies invasoras, aumento do cultivo de terrenos abandonados e reconversão de povoamentos instalados em condições ecológicas desajustadas, utilizando espécies melhor adaptadas e menos combustíveis, promovendo a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.	Controlo e monitorização de espécies invasoras em áreas identificadas como problemáticas.	x	x	2020/2021
	Promoção de Incentivos à plantação e manutenção de espécies autóctones.	x	x	2020/2021
Monitorização, modelação e sistemas de previsão e gestão de desastres.	Atualização de planos de emergência e de resposta tendo em conta os riscos projetados para região.	x	x	Até 2030
	Adoção de ferramentas de gestão e informação com maior sustentabilidade e suporte a situações de risco ou emergência.	x	x	2020/2021
	Realização de ações de informação, sensibilização e capacitação.	x	x	Até 2030
	Realização de ações de capacitação de agentes locais para situações de emergência.	x	x	Até 2030
	Promoção de programas educacionais para profissionais de saúde pública.	x	x	2020/2021
Ordenamento territorial que promova a construção de novas áreas urbanas através da adoção de soluções que minorem os efeitos da exposição a temperaturas extremas e prolongadas tendo em conta a morfologia e a orientação dos edifícios e das ruas,	Implementação de programa de promoção de reconversão de espaços verdes urbanos (jardins, hortas e outros espaços verdes públicos) com espécies, variedades menos exigentes em água (instalação de espécies mais resistentes ao stress hídrico) e, quando necessário, reconversão dos sistemas de rega para sistemas mais eficientes (rega localizada por micro aspersão ou gota-a-gota) e inteligentes (com sensores de humidade do ar e do solo).	x	x	2020/2021
	Adoção de normas de planeamento urbano bioclimático (salvaguarda de espaços verdes...).	x	x	2020/2021

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Fontes de Financiamento		Previsão de implementação/Elaboração
		Fundos Europeus (FEDER nacional e regional)	Mecanismos diretos do estado Português	
espaços e corredores verdes e de sombreamentos na cidade e na sua envolvente, etc.	Implementação de sistema de monitorização contínua do clima urbano, avaliando regularmente a incidência do fenómeno de ilha de calor.	x	x	2020/2021
	Incentivo à criação de infraestruturas verdes.	x	x	2020/2021
	Criação de zonas de sombreamento, incluindo ações de arborização e instalação de palas ou toldos exteriores entre edifícios.	x	x	Até 2030
	Instalação de equipamentos de sombreamento e de ventilação em infraestruturas de transporte público coletivo de passageiros.	x	x	2020/2021
	Implementação de programa de promoção à criação de programa de mobilidade suave direcionado para a época balnear e adaptação do mobiliário urbano de apoio à mobilidade suave.	x	x	2020/2021
	Identificação e caracterização dos principais problemas de desenvolvimento de uma mobilidade sustentável, abrangendo a adequação da oferta à procura e a repartição modal e impactos, nomeadamente no que se refere à qualidade do ar e ruído.	x	x	Até 2030
Educação, sensibilização e capacitação dos munícipes e dos serviços para situações de emergência face a ondas de calor / temperaturas extremas e criação de guias Municipais com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios.	Disseminação e sensibilização de cidadãos e demais <i>stakeholders</i> .	x	x	Até 2030
	Promoção de boas práticas entre elas agrícolas, designadamente as de conservação do solo e uso eficiente da água.	x	x	2020/2021
Adequada seleção das árvores em meio urbano e monitorização do estado destas.	Proceder ao incremento da arborização no espaço público com adequada seleção das espécies, nomeadamente, árvores mais resistentes a fenómenos de eventos extremos.	x	x	Até 2030
	Monitorização do estado sanitário das árvores em meio urbano e junto às estradas nacionais e locais.	x	x	2020/2021

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Fontes de Financiamento		Previsão de implementação/Elaboração
		Fundos Europeus (FEDER nacional e regional)	Mecanismos diretos do estado Português	
Criação de mapas de vulnerabilidades locais com a temperatura ambiente, que identifiquem quais as zonas urbanas mais afetadas e identificação de zonas de risco, focos de população vulnerável e identificação de áreas de emergência.	Desenvolver ferramentas de identificação de zonas urbanas de risco, focos de população vulnerável e identificação de áreas de emergência.	x	x	2020/2021
	Promoção de programas educacionais para profissionais de saúde pública, educadores, professores, cuidadores, responsáveis Centros de Dia, etc.	x	x	2020/2021
Desenvolvimento de sistema de monitorização de alergénios presentes na atmosfera, implementação de rede de monitorização da qualidade do ar com modelo de previsão da poluição atmosférica que incorpore um sistema de alerta à população e sistema de vigilância e controlo de doenças derivadas dos efeitos do calor extremo.	Implementar rede de medição e alerta de poluentes atmosféricos e agentes aerobiológicos.	x	x	2020/2021
	Reforçar e/ou capacitar as estruturas de saúde municipais ao nível do conhecimento da população em geral para os efeitos da poluição atmosférica e agentes aerobiológicos.	x	x	Até 2030
	Desenvolver modelos das concentrações de poluentes atmosféricos para a região do Algarve, considerando cenários de alterações climáticas.	x	x	2020/2021
	Realização de ações de informação, sensibilização e capacitação.	x	x	2020/2021
	Reforçar a vigilância entomológica e o controlo de vetores (mosquitos).	x	x	2020/2021
	Reforçar os mecanismos de vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por vetores (mosquitos).	x	x	2020/2021
	Detetar e eliminar criadouros artificiais e coleções de água perto de habitações.	x	x	2020/2021
	Reforçar e/ou capacitar os sistemas de prestação de cuidados de saúde, para a ocorrência de doenças transmitidas por vetores (mosquitos).	x	x	2020/2021
	Introduzir estruturas artificiais para promover a presença de água no espaço público.	x	x	2020/2021
	Implementar sistemas de controlo da temperatura do ar através de microaspersores.	x	x	2020/2021
Promoção do uso eficiente da água, redução de desperdício, criação de alternativas	Remodelar sistemas urbanos de abastecimento de água tendo em vista a diminuição de perdas.	x	x	Até 2030
	Implementar técnicas que promovam a recarga artificial dos aquíferos.	x	x	Até 2030

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Fontes de Financiamento		Previsão de implementação/Elaboração
		Fundos Europeus (FEDER nacional e regional)	Mecanismos diretos do estado Português	
ao nível do fornecimento e promoção de sistemas de retenção e reutilização de água.	Criação de um programa Intermunicipal de incentivos à eficiência hídrica.		x	2020/2021
	Promoção de ações de sensibilização sobre o uso eficiente da água e redução de desperdício.	x	x	Até 2030
	Diminuir necessidades de água nos espaços verdes.	x	x	Até 2030
	Cadastrar e monitorizar as redes de rega.		x	2020/2021
	Promoção da melhoria das condições dos sistemas de recolha.	x	x	Até 2030
	Reutilização das águas residuais para usos urbanos compatíveis com a sua qualidade final (por exemplo, rega de espaços verdes, limpeza de rodovias e de viaturas).	x	x	2020/2021
	Monitorização da contaminação do meio hídrico por descargas pontuais e difusas (zonas sensíveis e vulneráveis).	x	x	2020/2021
	Fiscalização das captações de água, visando a deteção de furos ilegais.		x	Até 2030
	Implementação de regulamentação Municipal de edificação urbana que assegure a eficiência hídrica dos edifícios construídos e reabilitados, nos setores residencial, hotelaria, comércio e serviços.		x	2020/2021
Reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas e promoção de limpeza e regularização das linhas de água.	Implementação de programa de promoção à implementação de caudais ecológicos.	x	x	Até 2030
	Sensibilização dos proprietários das margens e dos utilizadores de linhas de água.	x	x	Até 2030
	Ações de sensibilização das comunidades locais para a promoção da qualidade da água, limpeza, conservação, etc.	x	x	Até 2030
	Promoção da recarga de aquíferos, incluindo a recarga artificial em momentos de maior disponibilidade hídrica.	x	x	Até 2030
	Monitorização da contaminação do meio hídrico por descargas pontuais e difusas (zonas sensíveis e vulneráveis).	x	x	2020/2021
Implementação e monitorização de medidas referentes à salvaguarda das zonas costeiras e monitorização dos impactos da evolução	Deslocalização e redefinição de apoios e estruturas de acesso a praias.	x	x	Até 2030
	Alimentação artificial das praias, se necessário.	x	x	Até 2030
	Adaptação do espaço público da frente de mar para permitir a adaptação em caso de situações de galgamento e inundação.	x	x	2020/2021

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Fontes de Financiamento		Previsão de implementação/Elaboração
		Fundos Europeus (FEDER nacional e regional)	Mecanismos diretos do estado Português	
da cunha salina e da subida do nível médio do mar.	Monitorização das dinâmicas costeiras (erosão costeira, eventos de galgamento e inundação e seus impactos e consequências).	x	x	Até 2030
	Adaptação de medidas de condicionamento ao uso e ocupação da orla costeira.	x	x	2020/2021
	Implementação de ações de proteção das dunas.	x	x	2020/2021
	Monitorizar os impactos da evolução da cunha salina e da subida do nível médio do mar.	x	x	2020/2021
Promoção da reabilitação urbana e modernização de redes através da renovação e manutenção de infraestruturas.	Controlo de perdas reais e aparentes ao longo do processo de captação, adução e distribuição de água.	x	x	Até 2030
	Intervenções infraestruturais de adaptação a cheias e inundações.	x	x	Até 2030
	Adaptação do espaço público a eventos extremos de precipitação/cheias rápidas.	x	x	2020/2021
	Identificação de pontos críticos e estudo de possibilidades de desvio de cursos de água.	x	x	Até 2030
	Aumento da permeabilidade do solo urbano em zonas inundáveis.	x	x	2020/2021
	Redefinição de <i>standards</i> nos sistemas de recolha de águas pluviais, ao longo das estradas (nas novas infraestruturas).	x	x	Até 2030
	Elaboração de estudos hidráulicos e hidrológicos para as zonas de maior pressão urbanística e áreas fortemente impermeabilizadas.	x	x	2020/2021
	Telemetria – medição de consumos de água.	x	x	Até 2030
	Instalação de sistemas de alerta de cheias em infraestruturas viárias.	x	x	2020/2021
Adoção de ferramentas de apoio à gestão da mobilidade e de sistemas e tecnologias de informação de apoio à mobilidade e comunicação, dirigidos aos utentes	Implementação de programa de reconversão dos sistemas de rega para sistemas mais eficientes (rega localizada por micro aspersão ou gota-a-gota) e inteligentes (com sensores de humidade do ar e do solo).	x	x	2020/2021
	Identificação e caracterização dos principais problemas de desenvolvimento de uma mobilidade sustentável, abrangendo a adequação da oferta à procura e a repartição modal e impactes, nomeadamente no que se refere à qualidade do ar e ruído.	x	x	Até 2030
	Implementação de sistemas da informação em tempo real nas paragens, portais de informação ao público, apps para dispositivos móveis.	x	x	Até 2030



Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Fontes de Financiamento		Previsão de implementação/Elaboração
		Fundos Europeus (FEDER nacional e regional)	Mecanismos diretos do estado Português	
(generalização da informação em tempo real nas paragens, portais de informação ao público, apps para dispositivos móveis).	Implementação de programa de promoção à aquisição de veículos elétricos para as frotas municipais.	x	x	2020/2021
Dinamização de iniciativas de mobilidade partilhada como o <i>car sharing</i> , <i>bikesharing</i> e <i>car pooling</i> e adequação da oferta de transportes à procura (linhas e serviços urbanos em minibus, serviços de transporte flexível em áreas/períodos de baixa utilização e criação de infraestrutura de apoio à mobilidade suave, promovendo o aumento da "pedonalidade" e do uso da bicicleta.	Implementação de programa de promoção à aquisição de veículos elétricos.	x	x	2020/2021
	Adaptação do mobiliário urbano de apoio à mobilidade suave.	x	x	2020/2021
	Implementação de programa de promoção à criação de programa de mobilidade suave direcionado para a época balnear.	x	x	2020/2021
Promoção da sustentabilidade energética no espaço público e sistemas urbanos, incluindo a eficiência energética da iluminação eficiente e dos sistemas urbanos de água e saneamento.	Implementação de medidas passivas de arrefecimento e aquecimento (isolamentos exteriores, caixilharia, coberturas ...) para a melhoria do desempenho energético do parque habitacional nos bairros sociais.	x	x	2020/2021
	Definição de normas construtivas bioclimáticas nos regulamentos urbanísticos (coberturas verdes, eficiência térmica...).	x	x	2025 - 2030
	Apoio técnico para a melhoria das condições de conforto térmico e desempenho energético do parque habitacional privado.			2020/2021
	Avaliação das condições de resiliência do edificado a ondas de calor.	x	x	2020/2021

Tabela 5 – Avaliação preliminar de opções de financiamento das medidas de adaptação prioritárias

## **4.5. Integração das opções de adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)**

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 de planos de âmbito nacional, regional, intermunicipal e municipal.

A política de ordenamento do território e de urbanismo define e integra ações promovidas pela administração pública, visando assegurar uma adequada organização e utilização do território, com vista à sua valorização e tendo como finalidade última assegurar um desenvolvimento integrado e sustentável.

Este concretiza-se através do sistema de gestão territorial estabelecido pela Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, que estabelece as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, e pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, que estabelece o novo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT).

Este sistema é composto por IGT de âmbito nacional, regional, intermunicipal e municipal, que determinam, em cada uma destas escalas, a distribuição espacial dos usos, das atividades, dos equipamentos e das infraestruturas, assim como as formas e intensidades do seu aproveitamento, por referência às potencialidades de desenvolvimento do território, e à proteção dos seus recursos. Neste âmbito, os IGT, nomeadamente os planos territoriais de âmbito municipal, podem desempenhar um papel decisivo na capacidade de adaptação às alterações climáticas por parte dos municípios portugueses.

A abordagem do ordenamento do território e do urbanismo permite evidenciar as condições específicas de cada território e tomá-las em devida consideração na análise dos efeitos das alterações climáticas.

Permite, também, otimizar as respostas de adaptação, evitando formas de uso, ocupação e transformação do solo que acentuem a exposição aos impactos mais significativos, tirando partido das condições de cada local para providenciar soluções mais sustentáveis.

Assim, através do ordenamento do território é possível conjugar estratégias de mitigação e de adaptação às alterações climáticas. Esta valência do ordenamento do território advém também do resultado do procedimento de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) a que os planos territoriais de âmbito municipal estão de um modo geral sujeitos. Com efeito, esse procedimento vem revelar os domínios e focos de interesse (pelas fragilidades e/ou pelas oportunidades) que o plano pode e deve avaliar/ponderar e que a sua implementação pode dirimir ou potenciar respetivamente.

Podem ser apontados ao ordenamento do território, seis atributos facilitadores da prossecução da adaptação às alterações climáticas (Hurlimann e March, 2012), permitindo:

- I. Planear a atuação sobre assuntos de interesse coletivo;
- II. Gerir interesses conflitantes;

- III. Articular várias escalas ao nível territorial, temporal e de governança;
- IV. Adotar mecanismos de gestão da incerteza;
- V. Atuar com base no repositório de conhecimento;
- VI. Definir orientações para o futuro, integrando as atividades de um vasto conjunto de atores.

De uma forma global, considerando o conteúdo material e documental dos planos de âmbito municipal, existem quatro formas principais de promover a adaptação local às alterações climáticas através do ordenamento do território e urbanismo:

**Estratégica:** produzindo e comparando cenários de desenvolvimento territorial; concebendo visões de desenvolvimento sustentável de médio e longo prazo; estabelecendo novos princípios de uso e ocupação do solo; definindo orientações quanto a localizações de edificações e infraestruturas e de usos, morfologias e formas preferenciais de organização territorial;

**Regulamentar:** estabelecendo disposições de natureza legal e regulamentar relativas ao uso, ocupação e transformação do solo e às formas de urbanização e edificação; incentivando a adoção de soluções de eficiência energética e outras de redução de impacto espacial;

**Operacional:** determinando disposições sobre intervenções prioritárias; identificando os projetos mais adequados face à exposição e sensibilidade territorial; monitorizando e divulgando resultados; definindo o quadro de investimentos de qualificação, valorização e proteção territorial; concretizando as diversas políticas públicas e os regimes económicos e financeiros com expressão territorial;

**Governança:** mobilizando e estimulando a consciencialização, capacitação e participação da administração local, regional e central, dos atores económicos e da sociedade civil; articulando conhecimentos e experiências e promovendo a coordenação de diferentes políticas com expressão territorial.

O presente plano estabelece-se como um quadro de referência para a implementação de IGT num contexto de adaptação do concelho. Assim, o Plano contempla opções de adaptação passíveis de serem integradas nos IGT que abrangem o município de Faro.

A partir de orientações sobre formas de integração das opções de adaptação no conteúdo material e documental de cada plano, procura-se ainda contribuir para que a adaptação às alterações climáticas seja regularmente considerada nos processos de elaboração, alteração e revisão dos planos territoriais de âmbito municipal. A efetiva integração das opções de adaptação no ordenamento do território municipal exigirá que, no âmbito da alteração ou revisão dos planos, sejam realizadas avaliações aprofundadas das vulnerabilidades territoriais (climáticas e não climáticas), nomeadamente no que concerne à sua incidência espacial. Deverão ainda ser ponderadas soluções alternativas de concretização de cada opção de adaptação a nível espacial, articulando-as com outras opções de ordenamento e desenvolvimento do concelho.

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.

Medidas Prioritárias	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Forma de Integração
Conservação e recuperação de habitats e zonas florestais de grande valor natural.	Plano Diretor Municipal. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.	<p>Regulamentar a discriminação positiva dos investimentos na plantação e manutenção de espécies autóctones.</p> <p>Criar, no âmbito da política de apoio ao desenvolvimento económico local, um sistema de incentivos municipais de natureza financeira ou fiscal à produção, comercialização e vulgarização de espécies autóctones.</p> <p>Identificar e priorizar as necessidades de reforço dos meios e sistemas de prevenção de incêndios florestais.</p> <p>Implementar um programa de investimentos para reforço dos meios e sistemas municipais de prevenção de incêndios florestais.</p> <p>Elaborar e manter atualizada a cartografia de riscos climáticos para integração nos instrumentos de planeamento municipal, considerando cenários de alterações climáticas.</p> <p>Delimitar zonas de proteção, nas quais se deve salvaguardar a gestão de combustíveis e a perigosidade de incêndio florestal, segundo critérios que assegurem a preservação da biodiversidade e da paisagem.</p> <p>Elaborar um Plano Municipal de Intervenção para a Erradicação de Espécies Invasoras, definindo propostas de medidas de prevenção, medidas de deteção precoce e resposta rápida, medidas de gestão (erradicação e controlo), assim como prioridades de gestão para as áreas invadidas.</p> <p>Elaborar o cadastro florestal municipal.</p>
Promoção do ordenamento florestal e a sua gestão, aumento da área sujeita a planos de gestão florestal e valorização dos produtos de base florestal no âmbito da economia verde e da construção sustentável.	Plano Diretor Municipal. Planos de Urbanização. Planos de Pormenor. Regulamento de Operações Urbanísticas. Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.	<p>Elaborar e manter atualizada cartografia de riscos climáticos para integração nos instrumentos de planeamento municipal, considerando cenários de alterações climáticas.</p> <p>Delimitar zonas de proteção, nas quais se deve salvaguardar a gestão de combustíveis e a perigosidade de incêndio florestal, segundo critérios que assegurem a preservação da biodiversidade e da paisagem.</p> <p>Rever a classificação nos instrumentos de gestão territorial das áreas ameaçadas pelas cheias, atendendo a cartografia de risco desenvolvida tendo em consideração cenários</p>

		de alterações climáticas
<b>Monitorização, modelação e sistemas de previsão e gestão de desastres.</b>	<p>Plano Diretor Municipal.</p> <p>Planos de Urbanização.</p> <p>Planos de Pormenor.</p> <p>Regulamento de Operações Urbanísticas.</p> <p>Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.</p> <p>Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.</p>	<p>Rever a classificação nos instrumentos de gestão territorial das áreas ameaçadas pelas cheias, atendendo a cartografia de risco desenvolvida, tendo em consideração cenários de alterações climáticas</p> <p>Integrar as normas de salvaguarda do Programa para a Orla Costeira.</p> <p>Rever critérios de proteção das linhas de água e corredores ecológicos nos instrumentos de gestão territorial, tendo em consideração as projeções de cenários de alterações climáticas.</p> <p>Delimitar zonas de proteção.</p> <p>Identificar e priorizar as necessidades de reforço dos meios e sistemas de prevenção.</p>
<b>Gestão de áreas protegidas e classificadas através de uma gestão integrada com as diferentes entidades, controlo de espécies invasoras, aumento do cultivo de terrenos abandonados e reconversão de povoamentos instalados em condições ecológicas desajustadas, utilizando espécies melhor adaptadas e menos combustíveis, promovendo a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.</b>	<p>Plano Diretor Municipal.</p> <p>Planos de Urbanização.</p> <p>Planos de Pormenor.</p> <p>Regulamento de Operações Urbanísticas.</p> <p>Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.</p> <p>Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.</p>	<p>Elaborar um Guia Municipal de Arborização que defina eixos de intervenção para reforçar a arborização de áreas de proteção.</p> <p>Identificar e priorizar as necessidades de reforço dos meios e sistemas de prevenção de incêndios florestais.</p> <p>Elaborar um Plano Municipal de Intervenção para a Erradicação de Espécies Invasoras, definindo propostas de medidas de prevenção, medidas de deteção precoce e resposta rápida, medidas de gestão (erradicação e controlo), assim como prioridades de gestão para as áreas invadidas.</p> <p>Elaborar o cadastro florestal municipal.</p>
<b>Promoção do uso eficiente da água, redução de desperdício, criação de alternativas ao nível do fornecimento e promoção de sistemas de retenção e reutilização de água.</b>	<p>Regulamento Municipal do Serviço de Distribuição de Água.</p> <p>Tarifário de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais.</p> <p>Regulamento de Operações Urbanísticas.</p>	<p>Introduzir critérios de diferenciação seletiva dos preços da água para utilizadores não domésticos, salvaguardando os tarifários sociais atualmente aplicados.</p> <p>Rever a progressividade dos preços da água e dos escalões de consumo para utilizadores domésticos e não domésticos, salvaguardando os tarifários sociais e familiares atualmente aplicados.</p> <p>Introduzir alterações nos regulamentos e taxas municipais que facilitem e estimulem a reutilização das águas residuais para usos urbanos.</p> <p>Conceber e implementar um plano Municipal</p>

		<p>de segurança da água com o objetivo de garantir os requisitos relativos à qualidade e à quantidade da água para consumo humano no sistema de abastecimento.</p> <p>Promover e valorizar, em processos de licenciamento de obras particulares, a utilização de soluções construtivas que incrementem a eficiência hídrica dos edifícios construídos e reabilitados, como por exemplo através do aproveitamento de águas pluviais ou do reaproveitamento de águas cinzentas.</p> <p>Implementar um programa Municipal de incentivos financeiros e/ou fiscais para operações de reabilitação urbana que concorram para a melhoria significativa da eficiência hídrica dos edifícios.</p> <p>Disponibilizar informação (guia técnico) e consultoria (vistorias técnicas) por parte dos serviços municipais para potenciais promotores de operações de reabilitação urbana que concorram para a melhoria significativa da eficiência hídrica dos edifícios residenciais.</p>
Reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas e promoção de limpeza e regularização das linhas de água.	Planos diversos afetos por servidões e restrições de utilidade pública	Rever os critérios de proteção das linhas de água e corredores ecológicos nos instrumentos de gestão territorial, tendo em consideração as projeções de cenários de alterações climáticas.
Implementação e monitorização de medidas referentes à salvaguarda das zonas costeiras e monitorização dos impactos da evolução da cunha salina e da subida do nível médio do mar.	<p>Planos de Urbanização.</p> <p>Planos de Pormenor.</p> <p>Plano Diretor Municipal (Regulamento, Planta de Ordenamento, Planta de Condicionantes).</p>	Integrar as normas de salvaguarda do Programa para a Orla Costeira.
Ordenamento territorial que promova a construção de novas áreas urbanas através da adoção de soluções em meio urbano, especialmente com a criação de soluções que minorem os efeitos da exposição a temperaturas extremas e prolongadas tendo em conta a morfologia e a orientação dos edifícios e das ruas, espaços e corredores verdes e de	<p>Plano Diretor Municipal.</p> <p>Planos de Urbanização.</p> <p>Planos de Pormenor.</p> <p>Regulamento de Operações Urbanísticas.</p>	<p>Realizar estudos de monitorização do conforto térmico e modelação do seu desempenho potencial, considerando cenários de temperaturas médias mais elevadas e eventos extremos de calor mais frequentes e prolongados.</p> <p>Identificar necessidades de intervenções de reabilitação urbana para a melhoria do conforto térmico.</p> <p>Disponibilizar informação (guia técnico) e consultoria (vistorias técnicas) por parte dos serviços municipais para potenciais promotores</p>

sombreamentos na cidade e na sua envolvente, etc.		de operações de reabilitação urbana.
Promoção da reabilitação urbana e modernização de redes através da renovação e manutenção de infraestruturas.	Plano Diretor Municipal. Planos de Urbanização. Planos de Pormenor. Regulamento de Operações Urbanísticas.	Promover e valorizar, em processos de licenciamento a utilização de métodos, técnicas construtivas e materiais preconizados pela arquitetura bioclimática.  Realizar estudos de monitorização do conforto térmico e desempenho energético dos edifícios municipais e modelação do seu desempenho potencial, considerando cenários de temperaturas médias mais elevadas e eventos extremos de calor mais frequentes e prolongados.  Identificar necessidades de intervenções de reabilitação de edifícios municipais para a melhoria do desempenho energético e conforto térmico.
Dinamização de iniciativas de mobilidade partilhada como o <i>car sharing</i> , <i>bikesharing</i> e <i>car pooling</i> e adequação da oferta de transportes à procura (linhas e serviços urbanos em minibus, serviços de transporte flexível em áreas/períodos de baixa e aumento da “pedonalidade” e do uso de bicicleta.	Plano Estratégico de Mobilidade e Transportes.	Implementar propostas referentes a intermodalidade, modos suaves, transportes públicos, estacionamento, educação e sensibilização.  Avaliar a necessidade de introduzir condicionamentos temporários de circulação de veículos mais poluentes em áreas urbanas críticas.  Introduzir limitações à circulação em áreas urbanas críticas de veículos mais poluentes (viaturas pesadas, ou antigos) através de sinalização rodoviária.
Adequada seleção das árvores em meio urbano e monitorização do estado destas.	Plano Diretor Municipal. Planos de Urbanização. Planos de Pormenor.	Regulamentar a discriminação positiva dos investimentos na plantação e manutenção de espécies autóctones.  Criar, no âmbito da política de apoio ao desenvolvimento económico local, um sistema de incentivos municipais de natureza financeira ou fiscal à produção, comercialização e vulgarização de raças e espécies autóctones.  Elaborar um Guia Municipal de Arborização que defina eixos de intervenção para reforçar a arborização de áreas destinadas à descompressão urbana, de áreas de proteção afetas a linhas de água, de áreas de enquadramento e valorização do património e de áreas de reabilitação urbana.  Elaborar um Plano Municipal de Intervenção



		<p>para a Erradicação de Espécies Invasoras, definindo propostas de medidas de prevenção, medidas de deteção precoce e resposta rápida, medidas de gestão (erradicação e controlo), assim como prioridades de gestão para as áreas invadidas.</p> <p>Refletir nos planos aplicáveis a constituição de alinhamentos arbóreos.</p>
<p><b>Desenvolvimento de sistema de monitorização de alérgenos presentes na atmosfera, implementação de rede de monitorização da qualidade do ar com modelo de previsão da poluição atmosférica que incorpore um sistema de alerta à população e sistema de vigilância e controlo de doenças derivadas dos efeitos do calor extremo.</b></p>	<p>Plano Diretor Municipal (Planta de Condicionantes).</p> <p>Planos de Pormenor (Planta de Condicionantes).</p> <p>Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.</p> <p>Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.</p>	<p>Identificar e priorizar as necessidades de reforço dos meios e sistemas de prevenção</p> <p>Implementar um programa de investimentos para reforço dos meios e sistemas municipais de prevenção.</p> <p>Elaborar e manter atualizada cartografia de riscos climáticos para integração nos instrumentos de planeamento Municipal, considerando cenários de alterações climáticas.</p>
<p><b>Criação de mapas de vulnerabilidades locais com a temperatura ambiente, que identifiquem quais as zonas urbanas mais afetadas e identificação de zonas de risco, focos de população vulnerável e identificação de áreas de emergência.</b></p>	<p>Plano Diretor Municipal (Planta de Condicionantes).</p> <p>Planos de Pormenor (Planta de Condicionantes).</p> <p>Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.</p> <p>Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.</p>	<p>Identificar e priorizar as necessidades de reforço dos meios e sistemas de prevenção.</p> <p>Implementar um programa de investimentos para reforço dos meios e sistemas municipais de prevenção.</p> <p>Elaborar e manter atualizada cartografia de riscos climáticos para integração nos instrumentos de planeamento Municipal, considerando cenários de alterações climáticas.</p>
<p><b>Adoção de ferramentas de apoio à gestão da mobilidade e de sistemas e tecnologias de informação de apoio à mobilidade e comunicação, dirigidos aos utentes (generalização da informação em tempo real nas paragens, portais de informação ao público, apps para dispositivos móveis).</b></p>	<p>Plano Diretor Municipal (Planta de Condicionantes).</p> <p>Planos de Pormenor (Planta de Condicionantes).</p> <p>Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.</p> <p>Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.</p>	<p>Identificar e priorizar as necessidades de reforço dos meios e sistemas de prevenção.</p> <p>Implementar um programa de investimentos para reforço dos meios e sistemas municipais de prevenção.</p> <p>Elaborar e manter atualizada cartografia de riscos climáticos para integração nos instrumentos de planeamento Municipal, considerando cenários de alterações climáticas.</p>
<p><b>Promoção da sustentabilidade energética no espaço público e sistemas urbanos, incluindo a eficiência energética da iluminação eficiente e dos sistemas urbanos de</b></p>	<p>Programas Estratégicos de Reabilitação Urbana / Áreas de Reabilitação Urbana.</p>	<p>Criar incentivos financeiros e/ou fiscais, destinados a apoiar operações de reabilitação urbana que concorram para a melhoria significativa da eficiência energética dos edifícios, privilegiando métodos, técnicas construtivas e materiais preconizados pela arquitetura bioclimática.</p>

água e saneamento.		Disponibilizar informação para potenciais promotores de operações de reabilitação urbana para a melhoria significativa da eficiência energética.
--------------------	--	--

*Tabela 6 – Avaliação preliminar de Integração e formas de integração da adaptação climática nos instrumentos de gestão territorial*

## 4.6. Gestão, monitorização e acompanhamento

O sucesso, quer transversal quer intersectorial, da implementação de medidas de adaptação implica, o envolvimento da população e dos diversos atores estratégicos na construção 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 presente plano.

É nesse sentido que o presente plano propõe a criação de uma estrutura dedicada, identificando-se grupos de trabalho particulares. O grupo de trabalho, designado Conselho Municipal para as Alterações Climáticas, deverá ser integrado num modelo de gestão capaz de garantir não só a transversalidade intersectorial ao longo do processo de implementação do plano, mas também a sua capacidade de interagir, de forma continuada e transparente, com os cidadãos, as comunidades locais e empresas, entre outros. Deste modo, será proposto um modelo de governança que permitirá uma gestão transversal e integrada do processo de implementação e monitorização da adaptação local.

O modelo deve permitir a qualificação e capacitação dos técnicos responsáveis pela implementação de medidas, estabelecer uma comunicação com os cidadãos e produzir um reporte anual do processo de implementação.

O modelo deve integrar dois tipos de participantes: (i) os agentes responsáveis pela implementação das medidas e os (ii) cidadãos, comunidades, empresas e outros grupos interessados, parceiros nas atividades realizadas e/ou beneficiários das medidas propostas.

Este grupo deverá reunir-se, pelo menos duas vezes por ano, por forma a definir metas e necessidades, bem como reportar, avaliar e monitorizar o processo de implementação.

Neste sentido a monitorização é essencial para garantir a qualidade da implementação do plano, de forma eficaz e eficiente, contando com a participação ativa de todos os cidadãos e agentes interessados.

O processo de monitorização deverá, por isso, acompanhar as diversas atividades previstas. Foram determinados um conjunto de indicadores de monitorização para a implementação das medidas até 2030 (meta do pacto de autarcas para a energia e clima).

Este leque de indicadores não é exaustivo e deverá ser reavaliado periodicamente integrando novos dados científicos e novas alterações de ordem climática, social e económica, que podem ter um efeito sobre o processo de implementação.

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Unidade	Indicador
Conservação e recuperação de habitats e zonas florestais de grande valor natural.	Implementação de um programa municipal de incentivos à aplicação de boas práticas de conservação, recuperação e reconversão de habitats e zonas florestais.	%	Grau de execução
		Nº	População abrangida.
	Reconverter monoculturas para mosaicos de vegetação preferencialmente autóctones, de modo a criar descontinuidade no coberto florestal e zonas de clareira.	Nº	Atividades desenvolvidas.
		Nº	População abrangida.
	Proceder à análise e avaliação periódica das características físico-químicas dos solos agroflorestais.	Nº	Número de vistorias técnicas.
	Divulgação científica e sensibilização ambiental nos domínios da biologia, ecologia, agricultura e florestas no contexto das alterações climáticas.	Nº	Número de campanhas de sensibilização e comunicação.
		Nº	Número de participantes envolvidos em atividades de sensibilização e disseminação.
	Elaboração de uma estratégia integrada de recuperação de áreas ardidas.	%	Grau de execução
		Km <sup>2</sup>	Área abrangida
		Nº	Atividades desenvolvidas
		Nº	População abrangida.
	Promover, em conjunto com entidades parceiras, ações de sensibilização para a adoção de práticas de	Nº	Atividades conjuntas dos agentes responsáveis pela implementação de medidas e seus parceiros.
		Nº	Número de campanhas de sensibilização.

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Unidade	Indicador
	gestão florestal sustentável.	Nº	Número de participantes envolvidos em atividades de sensibilização e disseminação.
Promoção do ordenamento florestal e a sua gestão, aumento da área sujeita a planos de gestão florestal e valorização dos produtos de base florestal no âmbito da economia verde e da construção sustentável.	Elaboração de cadastro florestal municipal.	%	Grau de execução
		Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
	Implementação de um programa municipal de apoio financeiro e/ou fiscal à produção, comercialização de produtos de base florestal.	%	Grau de execução
		Nº	População abrangida.
	Elaboração de um plano municipal de intervenção.	%	Grau de execução
		Nº	População abrangida.
	Atribuição do prémio de 'Produtor florestal do ano', valorizando as melhores práticas de valorização de produtos.	Nº	Empresas abrangidas/criadas.
		Nº	Ideia de negócio baseadas na exploração de recursos florestais.
	Promoção da instalação de centrais a biomassa para produção de energia.	Nº	Número de campanhas de informação.
Gestão de áreas protegidas e classificadas através de uma gestão integrada com diferentes entidades, controlo de espécies invasoras, aumento do cultivo de terrenos abandonados e reconversão de povoamentos instalados em condições ecológicas desajustadas, utilizando espécies melhor adaptadas e menos combustíveis, promovendo a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.	Dinamização de ensaios em zonas-piloto ao nível da recuperação de zonas abandonadas.	%	Grau de execução.
		Km <sup>2</sup>	Área intervencionada.
	Controlo e monitorização de espécies invasoras em áreas identificadas como problemáticas.	Nº	Número de espécies invasoras
	Promoção de Incentivos à plantação e manutenção de espécies autóctones.	Nº	Número de campanhas de informação.

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Unidade	Indicador
Monitorização, modelação e sistemas de previsão e gestão de desastres.	Atualização de planos de emergência e de resposta tendo em conta os riscos projetados para região.	%	Grau de execução.
		Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
	Adoção de ferramentas de gestão e informação com maior sustentabilidade e suporte a situações de risco ou emergência.	Nº	Número de campanhas de informação.
		Nº	População abrangida
	Realização de ações de informação, sensibilização e capacitação.	Nº	Número de ações de informação, sensibilização e capacitação.
		Nº	População abrangida
	Realização de ações de capacitação de agentes locais para situações de emergência.	Nº	Número de ações de capacitação de agentes locais para situações de emergência.
		Nº	População abrangida
Ordenamento territorial que promova a construção de novas áreas urbanas através da adoção de soluções que minorem os efeitos da exposição a temperaturas extremas e prolongadas tendo em conta a morfologia e a orientação dos edifícios e das ruas, espaços e corredores verdes e de sombreamentos na cidade e na sua envolvente, etc.	Implementação de programa de promoção de reconversão de espaços verdes urbanos (jardins, hortas e outros espaços verdes públicos) com espécies, variedades menos exigentes em água (instalação de espécies mais resistentes ao stress hídrico) e, quando necessário, reconversão dos sistemas de rega para sistemas mais eficientes (rega localizada por micro aspersão ou gota-a-gota) e inteligentes (com sensores de humidade do ar e do solo).	Nº	Número de campanhas de informação.
		Nº	População abrangida
		%	Grau de execução.
		Nº	Número de sistemas de rega para sistemas mais eficientes instalados.
		Nº	Número de espécies mais resistentes ao stress hídrico.
	Adoção de normas de planeamento urbano bioclimático (salvaguarda de espaços verdes...).	Nº	População abrangida.
		Nº	Número de sensores de humidade do ar e do solo
		Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Unidade	Indicador
	Implementação de sistema de monitorização contínua do clima urbano, avaliando regularmente a incidência do fenómeno de ilha de calor.	Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
		€	Investimento associado
	Incentivo à criação de infraestruturas verdes.	Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
		Nº	Número de infraestruturas verdes criadas.
		Nº	Número de campanhas de informação.
	Criação de zonas de sombreamento, incluindo ações de arborização e instalação de palas ou toldos exteriores entre edifícios.	Nº	Número de zonas de sombreamento criadas.
		Km²	Área intervencionada.
		€	Investimento associado
	Instalação de equipamentos de sombreamento e de ventilação em infraestruturas de transporte público coletivo de passageiros.	Nº	Número de equipamentos de sombreamento e de ventilação instalados em infraestruturas de transporte público coletivo de passageiros.
		Nº	Número de zonas intervencionados com a instalação de palas ou toldos exteriores a edifícios.
		Km²	Área intervencionada.
		€	Investimento associado
	Implementação de programa de promoção à criação de programa de mobilidade suave direcionado para a época balnear e adaptação do mobiliário urbano de apoio à mobilidade suave.	Nº	População abrangida.
		%	Grau de execução.
		Km²	Área intervencionada.

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Unidade	Indicador
	Identificação e caracterização dos principais problemas de desenvolvimento de uma mobilidade sustentável, abrangendo a adequação da oferta à procura e a repartição modal e impactos, nomeadamente no que se refere à qualidade do ar e ruído.	%	Qualidade do ar e ruído
Educação, sensibilização e capacitação dos munícipes e dos serviços para situações de emergência face a ondas de calor / temperaturas extremas e criação de guias Municipais com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios.	Disseminação e sensibilização de cidadãos e demais <i>stakeholders</i> .	Nº	Número de campanhas de informação.
		Nº	População abrangida
	Promoção de boas práticas entre elas agrícolas, designadamente as de conservação do solo e uso eficiente da água.	%	Grau de execução tendo em conta as ações desenvolvidas.
		%	Índice qualidade dos serviços.
		Nº	População abrangida.
		Nº	Número de campanhas de informação.
Adequada seleção das árvores em meio urbano e monitorização do estado destas.	Proceder ao incremento da arborização no espaço público com adequada seleção das espécies, nomeadamente, árvores mais resistentes a fenómenos de eventos extremos.	%	Grau de execução.
		Nº	Número de árvores plantadas em espaço público.
		Km <sup>2</sup>	Área abrangida.
	Monitorização do estado sanitário das árvores em meio urbano e junto às estradas nacionais e locais.	Nº	Número de zonas críticas.
Criação de mapas de vulnerabilidades locais com a temperatura ambiente, que identifiquem quais as zonas urbanas mais afetadas e identificação de zonas de risco, focos de população vulnerável e	Desenvolver ferramentas de identificação de zonas urbanas de risco, focos de população vulnerável e identificação de áreas de emergência.	Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
		%	Grau de execução.
		Nº	Número de zonas críticas
	Promoção de programas educacionais para	Nº	População abrangida.



Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Unidade	Indicador
identificação de áreas de emergência.	profissionais de saúde pública, educadores, professores, cuidadores, responsáveis Centros de Dia, etc.	Nº	Número de campanhas de informação.
Desenvolvimento de sistema de monitorização de alérgenos presentes na atmosfera, implementação de rede de monitorização da qualidade do ar com modelo de previsão da poluição atmosférica que incorpore um sistema de alerta à população e sistema de vigilância e controlo de doenças derivadas dos efeitos do calor extremo.	Implementar rede de medição e alerta de poluentes atmosféricos e agentes aerobiológicos.	%	Índice qualidade do ar
		€	Investimento associado.
	Reforçar e/ou capacitar as estruturas de saúde municipais ao nível do conhecimento da população em geral para os efeitos da poluição atmosférica e agentes aerobiológicos.	Nº	População abrangida.
		Nº	Número de campanhas de informação.
	Desenvolver modelos das concentrações de poluentes atmosféricos para a região do Algarve, considerando cenários de alterações climáticas.	%	Índice qualidade do ar
	Realização de ações de informação, sensibilização e capacitação.	Nº	População abrangida.
		Nº	Número de ações de informação, sensibilização e capacitação.
	Reforçar a vigilância entomológica e o controlo de vetores (mosquitos).	%	Grau de execução.
	Reforçar os mecanismos de vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por vetores (mosquitos).	%	Grau de execução.
	Detetar e eliminar criadouros artificiais e coleções de água perto de habitações.	Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
	Reforçar e/ou capacitar os sistemas de prestação de cuidados de saúde, para a ocorrência de doenças transmitidas por vetores (mosquitos).	Nº	População abrangida.
		Nº	Número de campanhas de informação.
	Introduzir estruturas artificiais para promover a	€	Investimento associado.

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Unidade	Indicador
	presença de água no espaço público.	Km <sup>2</sup>	Área intervencionada
	Implementar sistemas de controlo da temperatura do ar através de microaspersores.	€	Investimento associado.
		Nº	Número de sistemas de controlo criados.
Promoção do uso eficiente da água, redução de desperdício, criação de alternativas ao nível do fornecimento e promoção de sistemas de retenção e reutilização de água.	Remodelar sistemas urbanos de abastecimento de água tendo em vista a diminuição de perdas.	Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
		m <sup>3</sup>	Redução de perda de água
		%	Índice qualidade dos serviços
	Implementar técnicas que promovam a recarga artificial dos aquíferos.	Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
		Nº	Número de recargas artificiais efetuadas
		%	Índice qualidade dos serviços
	Criação de um programa Intermunicipal de incentivos à eficiência hídrica.	Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
		m <sup>3</sup>	Redução de perda de água
	Promoção de ações de sensibilização sobre o uso eficiente da água e redução de desperdício.	Nº	População abrangida.
		Nº	Número de campanhas de sensibilização.
	Diminuir necessidades de água nos espaços verdes.	m <sup>3</sup>	Redução de perda de água
	Cadastrar e monitorizar as redes de rega.	%	Grau de execução
		Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
		€	Investimento associado

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Unidade	Indicador
	Promoção da melhoria das condições dos sistemas de recolha.	Nº	População abrangida.
		Nº	Número de campanhas de sensibilização.
	Reutilização das águas residuais para usos urbanos compatíveis com a sua qualidade final (por exemplo, rega de espaços verdes, limpeza de rodovias e de viaturas).	%	Grau de execução
		m³	Redução de perda de água
	Monitorização da contaminação do meio hídrico por descargas pontuais e difusas (zonas sensíveis e vulneráveis).	Nº	Número de zonas críticas
		Km²	Área abrangida.
		Nº	Número de descargas efetuadas
	Fiscalização das captações de água, visando a deteção de furos ilegais.	Nº	Número de furos ilegais
Reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas e promoção de limpeza e regularização das linhas de água.	Implementação de programa de promoção à implementação de caudais ecológicos.	Nº	Número de campanhas de sensibilização.
		Nº	População abrangida
		%	Grau de execução.
	Sensibilização dos proprietários das margens e dos utilizadores de linhas de água.	Nº	Número de campanhas de informação.
		Nº	População abrangida
	Ações de sensibilização das comunidades locais para a promoção da qualidade da água, limpeza, conservação, etc.	Nº	Número de campanhas de sensibilização.
		Nº	População abrangida
	Implementação de regulamentação Municipal de edificação urbana que assegure a eficiência hídrica dos edifícios construídos e reabilitados, nos setores residencial, hotelaria, comércio e serviços.	Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Unidade	Indicador
	Promoção da recarga de aquíferos, incluindo a recarga artificial em momentos de maior disponibilidade hídrica.	Nº	Número de recargas artificiais efetuadas.
		Km²	Área intervencionada
	Monitorização da contaminação do meio hídrico por descargas pontuais e difusas (zonas sensíveis e vulneráveis).	Nº	Nº de pontos críticos de contaminação
		Nº	Número de descargas efetuadas
Implementação e monitorização de medidas referentes à salvaguarda das zonas costeiras e monitorização dos impactos da evolução da cunha salina e da subida do nível médio do mar.	Deslocalização e redefinição de apoios e estruturas de acesso a praias.	Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
	Alimentação artificial das praias, se necessário.	€	Investimento associado.
		Km²	Área abrangida
	Adaptação do espaço público da frente de mar para permitir a adaptação em caso de situações de galgamento e inundação.	Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
		Nº	Ocorrência de inundações (n.º propriedades/100km/ano)
	Monitorização das dinâmicas costeiras (erosão costeira, eventos de galgamento e inundação e seus impactos e consequências).	Nº	Número de zonas críticas
		Nº	Ocorrência de inundações (n.º propriedades/100km/ano)
		Km²	Área abrangida
	Adaptação de medidas de condicionamento ao uso e ocupação da orla costeira.	Km²	Área intervencionada.
	Implementação de ações de proteção das dunas.	Km²	Área intervencionada.
	Monitorizar os impactos da evolução da cunha salina	Nº	Número de zonas críticas

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Unidade	Indicador
	e da subida do nível médio do mar.	Nº	Ocorrência de inundações (n.º propriedades/100km/ano)
Promoção da reabilitação urbana e modernização de redes através da renovação e manutenção de infraestruturas.	Controlo de perdas reais e aparentes ao longo do processo de captação, adução e distribuição de água.	%	Grau de redução de perdas de água.
	Intervenções infraestruturais de adaptação a cheias e inundações.	Km²	Área intervencionada.
		€	Investimento associado.
	Adaptação do espaço público a eventos extremos de precipitação/cheias rápidas.	Nº	Número de infraestruturas adaptadas.
		€	Investimento associado.
	Identificação de pontos críticos e estudo de possibilidades de desvio de cursos de água.	Nº	Número de pontos críticos
	Aumento da permeabilidade do solo urbano em zonas inundáveis.	%	Grau de execução
	Redefinição de <i>standards</i> nos sistemas de recolha de águas pluviais, ao longo das estradas (nas novas infraestruturas).	Nº	Número de infraestruturas adaptadas.
	Elaboração de estudos hidráulicos e hidrológicos para as zonas de maior pressão urbanística e áreas fortemente impermeabilizadas.	Nº	Número de estudos realizados
	Telemetria – medição de consumos de água.	Nº	Número de sistemas de telemetria instalados.
		€	Investimento associado.
	Instalação de sistemas de alerta de cheias em infraestruturas viárias.	Nº	Número de sistemas de alerta instalados.
		€	Investimento associado.
	Implementação de programa de reconversão dos sistemas de rega para sistemas mais eficientes (rega	Nº	Número de sistemas de rega para sistemas mais eficientes instalados.

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Unidade	Indicador
	localizada por micro aspersão ou gota-a-gota) e inteligentes (com sensores de humidade do ar e do solo).	€	Investimento associado
Adoção de ferramentas de apoio à gestão da mobilidade e de sistemas e tecnologias de informação de apoio à mobilidade e comunicação, dirigidos aos utentes (generalização da informação em tempo real nas paragens, portais de informação ao público, apps para dispositivos móveis).	Identificação e caracterização dos principais problemas de desenvolvimento de uma mobilidade sustentável, abrangendo a adequação da oferta à procura e a repartição modal e impactes, nomeadamente no que se refere à qualidade do ar e ruído.	Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
	Implementação de sistemas da informação em tempo real nas paragens, portais de informação ao público, apps para dispositivos móveis.	%	Grau de execução.
		€	Investimento associado.
	Implementação de programa de promoção à aquisição de veículos elétricos para as frotas municipais.	Nº	População abrangida.
		Nº	Atividades desenvolvidas
		kWh/ano	Redução de consumo energético.
		ton/ano	Redução emissões de CO <sub>2</sub> .
		Nº	Número de campanhas de sensibilização.
Dinamização de iniciativas de mobilidade partilhada como o <i>car sharing</i> , <i>bikesharing</i> e <i>car pooling</i> e adequação da oferta de transportes à procura (linhas e serviços urbanos em minibus, serviços de transporte flexível em áreas/períodos de baixa utilização e criação de infraestrutura de apoio à mobilidade suave, promovendo o aumento da "pedonalidade" e do uso da bicicleta.	Implementação de programa de promoção à aquisição de veículos elétricos.	Nº	População abrangida.
		Nº	Atividades desenvolvidas.
		kWh/ano	Redução de consumo energético.
		ton/ano	Redução emissões de CO <sub>2</sub> .
	Adaptação do mobiliário urbano de apoio à mobilidade suave.	Nº	Número de campanhas de sensibilização.
		Nº	População abrangida.
		%	Grau de execução.

Medidas prioritárias	Ações de Adaptação	Unidade	Indicador
	Implementação de programa de promoção à criação de programa de mobilidade suave direcionado para a época balnear.	Nº	População abrangida.
		Nº	Atividades desenvolvidas.
		kWh/ano	Redução de consumo energético.
		ton/ano	Redução emissões de CO <sub>2</sub> .
		Nº	Número de campanhas de sensibilização.
Promoção da sustentabilidade energética no espaço público e sistemas urbanos, incluindo a eficiência energética da iluminação eficiente e dos sistemas urbanos de água e saneamento.	Implementação de medidas passivas de arrefecimento e aquecimento (isolamentos exteriores, caixilharia, coberturas ...) para a melhoria do desempenho energético do parque habitacional nos bairros sociais.	kWh/ano	Redução de consumo energético.
		ton/ano	Redução emissões de CO <sub>2</sub> .
		€	Investimento associado.
	Definição de normas construtivas bioclimáticas nos regulamentos urbanísticos (coberturas verdes, eficiência térmica...).	Nº	Revisões do PDM e Planos Pormenor.
	Apoio técnico para a melhoria das condições de conforto térmico e desempenho energético do parque habitacional privado.	%	Índice qualidade dos serviços.
	Avaliação das condições de resiliência do edificado a ondas de calor.	Nº	Número de vistorias técnicas ao edificado.

Tabela 7 – Indicadores de monitorização para as medidas de adaptação às alterações climáticas

105



## 5. BOAS PRÁTICAS

### 5.1 Enquadramento

A valorização das componentes consideradas como “boas práticas” tomou como base uma metodologia de análise comparativa. Como base para esta análise comparativa tomou-se um conjunto de projetos presentes no *Climate Adapt*.

A base de comparação apresenta características que a qualificam como utilizável para a valorização como de boas práticas das intervenções estudadas.

O conjunto de intervenções pesquisada como base comparativa para avaliação do carácter inovador e de boas práticas é tematicamente mais vasto que o diretamente exigido pela tipologia da intervenção pelo que se assume ser uma amostragem significativa.

Os dados do conjunto de intervenções pesquisado são públicos e estão sistematicamente organizados por entidades idóneas e neutras relativamente à propriedade, origem ou característica das soluções estudadas, o que o qualifica como uma base fiável para comparação e qualificação de “boas práticas”.

#### 5.1.1 Portugal

##### ***Operation of the Portuguese Contingency Heatwaves Plan (2015)***

Durante a onda de calor registada em 2003 na Europa, Portugal apresentava já um sistema de alerta precoce para Lisboa. Após a onda de calor de 2003, o Plano de Contingência de Ondas de Calor foi estabelecido para o território nacional e encontra-se em operação no período de maio a setembro.

Trata-se de um plano nacional que abrange todo o continente português. O objetivo do atual Plano de Contingência de Ondas de Calor é prevenir os efeitos adversos para a saúde na população durante períodos de registo de altas temperaturas. Os alertas diários são fatores-chave para a implementação bem-sucedida deste plano, eles indicam quais as medidas de

proteção devem ser realizadas para proteger a população durante os períodos de temperaturas elevadas.

#### ***Private investment in a leakage monitoring program to cope with water scarcity in Lisbon (2016)***

Ao longo dos últimos 40 anos, a área geográfica de Lisboa testemunhou um aumento da variabilidade das chuvas. Projeções até o final do século demonstram que a tendência é de intensificação dessa variabilidade. Nesse sentido a redução de fugas na rede surge como uma das medidas de adaptação mais significativas a serem implementadas.

Nesse sentido foi desenvolvido um programa de monitorização de fugas de modo a otimizar a eficiência da rede de distribuição. O programa identifica e localiza fugas potenciais comparando conjuntos de dados de uso de água (uso esperado versus tempo real). Isso tornou o sistema de abastecimento de água mais eficiente e rentável.

### **5.1.2 Reino Unido**

#### ***Financial contributions of planning applications to prevention of heathland fires in Dorset.***

Dorset é um condado no sudoeste de Inglaterra. As charnecas cobrem uma extensa área fragmentada pelo desenvolvimento urbano e outros usos da terra. Mudanças na prática agrícola, expansão urbana e construção de estradas têm contribuído para uma redução da área de 50.000 hectares para cerca de 7,000-8,000 hectares hoje em dia. Estes importantes habitats que são protegidos ao nível europeu são propensos a incêndios, e esse risco é suscetível de aumentar com a mudança climática, devido às altas temperaturas e condições de seca mais frequentes. Além disso o desenvolvimento nas proximidades de áreas protegidas aumenta significativamente o risco de incêndios e outros impactos negativos sobre a saúde e na perda da biodiversidade.

Pretende-se implementar um conjunto de medidas de ordem financeira de modo a compensar os efeitos negativos decorrentes do desenvolvimento residencial que se aplica a todas as novas habitações dentro de uma zona entre 400m e 5 km de locais selvagens protegidos, e nenhum desenvolvimento é permitido abaixo dos 400 metros em torno desses locais charneca.

#### ***Estratégia de adaptação às alterações climáticas - Londres (2011)***

O plano estratégico de Londres identifica e faz o mapeamento das vulnerabilidades atuais e futuras a eventos extremos, como inundações, secas, ondas de calor e tempo muito frio. O risco de sobreaquecimento, uma das áreas prioritárias de intervenção pois afeta o nível de conforto térmico dos seus habitantes bem como as infraestruturas da cidade. Entre as ações propostas pela cidade de Londres para minimizar riscos, destacam-se:

- Trabalhar com as partes interessadas para identificação de áreas de risco de sobreaquecimento e das populações vulneráveis;
- Desenvolvimento de uma rede de estações climáticas para melhorar o conhecimento sobre o microclima Londrino e para melhorar a gestão das medidas de adaptação e avaliação do seu impacto nas temperaturas urbanas;
- Promover a arborização de espaços verdes para arrefecimento da cidade e redução do risco de inundações.
- Promover a implementação de telhados verdes.
- Reduzir o risco de sobreaquecimento e a procura para arrefecimento mecânico em infraestruturas existentes e novas, através da publicação de guias de arquitetura para redução do risco de sobreaquecimento, encorajar o uso de medidas passivas em habitações sociais, mapeamento de oportunidades para descentralização de energia.
- Apetrechar Londres com um plano de gestão de ondas de calor que permita manter a população arrefecida e ao mesmo tempo poupar energia.

### 5.1.3 França

#### ***Adaptation of French standards for design, maintenance and operation of transport infrastructures***

O pedido do Ministério da Ecologia, do Desenvolvimento Sustentável e Energia (DGITM) e sob a supervisão da administração francesa foi concluído em 2015 uma revisão sistemática de normas e orientações sobre a conceção, manutenção e operação de infraestruturas de transporte.

O objetivo desta revisão é adaptar as infraestruturas e sistemas de transporte às condições climáticas futuras e promover uma maior resiliência aos efeitos de eventos climáticos extremos. O processo inclui a revisão e atualização de normas a fim de lidar com as mudanças previstas no clima até 2100. As novas normas irão substituir os existentes para a conceção, manutenção e operação de infraestruturas de transporte.

O objetivo final do processo é ter a certeza de que as infraestruturas de transportes, com uma longa extensão de tempo de serviço pode satisfatoriamente lidar com as condições impostas pelo clima futuro e eventos climáticos extremos.

#### ***Agroforestry: agriculture of the future? The case of Montpellier***

O sector da agricultura em Montpellier é altamente vulnerável ao aumento de temperatura e secas mais frequentes associados às mudanças climáticas. O sistema atual, em grande parte baseado na monocultura, é considerado mais vulnerável em comparação com alternativas como o cultivo de uma mistura de culturas e espécies, especialmente uma mistura de árvores e culturas, como em sistemas agroflorestais.

Tal prática tem sido adotada em Montpellier, como parte do projeto SAFE e a solução implementada é baseada na adoção de um esquema agro-florestal, uma combinação de árvores e culturas cultivo. No caso de Montpellier, o esquema adotado foi composto por uma combinação de nogueiras e cultivo de trigo.

### **5.1.4 Holanda**

#### **Climate resilient retrofit of a Rotterdam building (2015)**

Um antigo edifício de serviços, em Roterdão, que remonta à década de 1940, foi renovado com a implementação de medidas de adaptação e mitigação climática. Dentro do conjunto de medidas implementadas destacam-se a implementação de um sistema de arrefecimento e aquecimento eficiente, a implementação de um sistema de armazenagem de energia térmica que fornece ao edifício calor e frio. No verão, o calor será absorvido e armazenado em um aquífero de água subterrânea de modo a ser usado no inverno no aquecimento do edifício. Durante o período de verão, a água fria do aquífero é bombeada para arrefecer o edifício.

Desta forma, a infraestrutura encontra-se adaptada ao clima (estando preparada para o aumento das necessidades de arrefecimento no verão de forma sustentável) e mitigação (emissões reduzidas de dióxido de carbono).

O calor adicional que é necessário vem do aquecimento urbano (excesso de calor da indústria vizinha). O jardim colocado no telhado é uma medida de adaptação implementada que amortece o efeito de chuvas intensas mais frequentes, sendo além disso, um atrativo espaço recreativo.

### 5.1.5 Hungria

#### ***Tatabánya, Hungary, addressing the impacts of urban heat waves and forest fires with alert measures***

A cidade de Tatabánya tem uma estratégia global de adaptação aprovada, o Plano de Ação Alterações Climáticas local.

Este plano é baseado em uma abordagem global que tem em consideração a mitigação e adaptação, incorporando considerações climáticas no processo de decisão, e que inclui preocupações de adaptação nos processos municipais.

Neste momento, três medidas foram já aplicadas:

- Um sistema de alerta de calor local;
- O Programa Educacional sobre energia inteligente e;
- Capacitação do corpo de bombeiros.

### 5.1.6 Canadá

#### ***Green Roofs***

A cidade de Toronto foi a primeira cidade norte americana a proceder à regulamentação sobre telhados verdes.

Esta regulamentação aplica-se a edifícios residenciais, comerciais e industriais com áreas mínimas de 2000m<sup>2</sup>.

De 1 de Fevereiro de 2010 a 01 de março de 2015, foram criados 260 telhados verdes perfazendo um total de cerca de 196.000 m<sup>2</sup> de área de telhado verde.

No total existem na cidade de Toronto 444 telhados verdes.

### 5.1.7 Alemanha

#### ***Stuttgart: combating the heat island effect and poor air quality with green ventilation corridors***

A localização do Estugarda na bacia de um vale que apresenta um clima ameno e baixas velocidades de vento apresenta uma atividade industrial e um alto volume de tráfego que tornou suscetível a má qualidade do ar.

O desenvolvimento nas encostas do vale impede o ar de mover-se pela cidade, o que piora a qualidade do ar e contribui para o efeito de ilha de calor urbana.

A ferramenta Atlas do Clima foi desenvolvida para a região de Estugarda, apresentando a distribuição de temperatura e ar frio de acordo com a topografia e uso do solo da cidade.

Com base nesta informação, uma série de regulamentos de planeamento e zoneamento são recomendados que também visam preservar e aumentar o espaço aberto em áreas densamente urbanizadas.

Uma das opções de adaptação preconizadas é a criação de espaços e corredores verdes na cidade.

#### ***Berlin Biotope Area Factor – Implementation of guidelines helping to control temperature and runoff***

Na área urbana de Berlim o desenvolvimento de novos edifícios está abrangido por um regulamento que exige uma proporção da área a ser deixada como espaço verde: o Fator Área Biotope (BAF) ou BFF para Biotope Flächenfaktor.

Todas as potenciais áreas verdes, tais como pátios, telhados e paredes estão incluídos no BAF. O regulamento é uma parte de um conjunto maior de documentos relativos ao planeamento da paisagem e *design* e proteção de espécies e responde à necessidade de incentivar os espaços verdes em áreas urbanas densamente edificadas.

As alterações climáticas deverão aumentar e intensificar as ondas de calor e fenómenos extremos relacionados com a água que são de particular relevância para as cidades. Assim, a BAF é um importante mecanismo para reduzir a vulnerabilidade local com medidas que promovem a diminuição das temperaturas e melhorarem o escoamento. O BAF começou a ser implementado em 1994 e ainda está em curso.

Um número considerável de novas áreas construídas no centro tem implementado este regulamento, traduzindo-se em novas áreas verdes.

### 5.1.8 Espanha

#### **White roof, innovative solar shadings and bioclimatic design in Madrid (2015)**

Os impactos das alterações climáticas são muito relevantes para a região de Madrid sendo caracterizadas pelo calor extremo no verão, a escassez de água e, por vezes, a forte precipitação. Em 2012, o novo edifício do departamento de energia do Instituto de Estudos Avançados de Madrid (IMDEA) foi construído incorporando diferentes soluções de adaptação.

O edifício foi projetado de acordo com os critérios de arquitetura bioclimática, por forma a atingir baixas temperaturas internas durante períodos quentes e minimizar o uso de energia para refrigeração e iluminação. As medidas de adaptação também foram desenvolvidas no que diz respeito à gestão da água através da implementação de sistemas de poupança de água em que toda a água do telhado é coletada para irrigação de áreas verdes ou para outros fins não especificados.

Não apenas as secas extremas, mas também as chuvas extremas são levadas em consideração, desta forma o estacionamento tem uma superfície permeável, que drena água rapidamente após a ocorrência de um evento.

As medidas de mitigação concentram-se principalmente na eficiência energética, nas fontes de energia renováveis e no menor consumo de energia.

#### **Barcelona trees tempering the Mediterranean city climate (2016)**

Barcelona é particularmente vulnerável às alterações climáticas. A sua elevada densidade populacional também amplia o efeito da ilha de calor que causa uma série de desafios quer ao nível ambiental quer ao nível da saúde. As projeções climáticas incluem um aumento da temperatura média e uma diminuição significativa da precipitação, com secas duradouras e ondas de calor intensas.

Em resposta, o Barcelona comprometeu-se a tornar-se um modelo global de uma cidade sustentável que enfrenta os desafios de desenvolvimento urbano relacionando-os às alterações climáticas e à densidade populacional.

Neste contexto, Barcelona tem implementado o projeto "Árvores para viver" do Plano Diretor 2017-37 Barcelona Tree, em linha com os objetivos do Plano de Biodiversidade Verde e Planeamento Verde de Barcelona 2020 (BGIBP).

No que diz respeito aos benefícios de adaptação, as árvores modificam o microclima urbano e temperam o ambiente, proporcionando arrefecimento através da sombra e transpiração. Além disso, o reflexo da luz solar pelas folhas diminui a temperatura nas áreas pedestres e a sombra protege as pessoas do sol, especialmente durante os meses mais quentes. Além disso, as árvores podem evitar possíveis inundações locais, ajudando a reduzir a quantidade de escoamento das águas pluviais.



106

## 6. NOTA FINAL

O Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas traduz-se numa visão regenerativa a curto, médio e longo prazo para o território.

As alterações climáticas são uma realidade atual, independentemente da existência de esforços e medidas de mitigação já implementados, a nível global e local. Num cenário onde se verifica um aumento gradual da temperatura com um agravamento significativo das anomalias até, pelo menos, meio do século e atento a esta problemática, o Município de Faro atribui extrema importância e prioridade à conjugação de esforços nas respostas a esta realidade, nos diferentes setores.

O concelho de Faro será inequivocamente condicionado pelos novos padrões climáticos que se projetam. Neste contexto, o Município deve prosseguir o seu esforço de integração e implementação de iniciativas que contribuam para responder às necessidades atuais e futuras.

Destaca-se assim a importância da participação do Município e dos seus *stakeholders* na análise e avaliação das medidas, enquanto processo dinâmico e contínuo. As medidas propostas espelham um compromisso que permite uma transformação através de um novo modelo de governança que valoriza as especificidades do território, quer ao nível regional, quer ao nível local, assim como os impactos esperados. Nesse sentido, reafirma-se a legitimidade do Município para dar resposta às necessidades das gerações futuras e promover a mobilização da sociedade civil, com especial destaque e ênfase nos contributos da comunidade científica.

Importa ainda reforçar que a implementação de medidas deve ser monitorizada por forma a avaliar os impactos e quantificar eventuais danos evitados relacionados com fenómenos climáticos extremos.

É de salientar que os efeitos das alterações climáticas podem ser particularmente sentidos nas zonas costeiras nomeadamente na função e estrutura dos seus ecossistemas. O aumento do nível do mar altera a forma das linhas costeiras, contribui para a erosão costeira e pode provocar inundações e maior intrusão subterrânea de água salgada.

A ocorrência de agitação marítima mais extrema pode trazer impactos significativos no setor do turismo e das pescas com consequências a nível económico.

No que respeita à agricultura e à biodiversidade, destacam-se como fatores críticos, a diminuição da disponibilidade e consequente baixa na qualidade da água, o aumento dos fenómenos de erosão dos solos com consequências ao nível da fertilidade dos mesmos, o aumento da ocorrência de pragas e doenças e os problemas no funcionamento dos ecossistemas.

Nesse sentido é extremamente importante desenvolver medidas de controlo e mitigação dos efeitos.

Ao nível florestal e ao nível da produção é necessário desenvolver ações específicas que permitam ajustar os sistemas de produção às novas realidades climáticas.

Assim, não basta somente delinear o plano e estratégias, mas também considerar a regeneração do sistema social, ambiental e económico do território. Neste contexto, deve-se captar e integrar não só o conhecimento, mas também tecnologias que respondam às necessidades atuais e futuras.

Neste sentido, o presente documento não deve ser entendido apenas como um mapa de tarefas ou requisitos a cumprir, mas sim como compromisso na luta contra as alterações climáticas

## 7. FONTES

- Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC)
- EU White Paper on Adapting to climate change (COM/2009/147)
- EU Adaptation Strategy (COM/2013/216)
- Adaptation of transport to climate change in Europe (EEA Report 8/2014)
- UKCIP – [eee.ukcip.org.uk](http://eee.ukcip.org.uk)
- *European Climate Adaptation Platform* (Climate-ADAPT) – [climate.adapt.eea.europa.eu](http://climate.adapt.eea.europa.eu)
- Pacto de Autarcas para o clima e a energia - [www.covenantofmayors.eu](http://www.covenantofmayors.eu)
- IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera - [www.ipma.pt](http://www.ipma.pt)
- IPCC - Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (2014)
- Guia sobre Desenvolvimento Sustentável - 17 objetivos para transformar o nosso mundo - [www.unric.org](http://www.unric.org)

Elaborado com:





Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo de Coesão