

Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas



Ciudades VERDES CENCYL

FICHA TÉCNICA

Título do estudo:

Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas

Promotor:

Câmara Municipal de Aveiro

Documento:

Relatório de julho de 2021



Equipa técnica do Município de Aveiro coordenada por:

Divisão de Ambiente Energia e Obras

Catarina Pereira, Arq.^a – Chefe de Divisão

Fernando Almeida, Eng.^o do Ambiente – Técnico Superior



Equipa técnica da IrRADIARE coordenada por:

Dra. Elsa Nunes

julho de 2021

Prefácio



José Ribau Esteves

Presidente da Câmara Municipal de Aveiro

O Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC) do Município de Aveiro constitui-se como mais um instrumento de gestão do território que consideramos de relevante importância.

Estando em vigor o novo Plano Diretor Municipal de Aveiro desde dezembro de 2019, que culminou um processo de revisão profunda dos mecanismos e instrumentos de gestão territorial do Município, e estando elaborado o Relatório do Estado do Ordenamento do Território respeitante a 2020, é agora o tempo de partilhar o resultado final da elaboração do PMAAC, num trabalho realizado pela empresa IrRADIARE no âmbito de um Projeto da Rede de Cidades Verdes *Cencyl* a que Aveiro pertence.

As características do território de Aveiro são propícias a várias incidências dos efeitos das alterações climáticas e, assim como fizemos no passado, há décadas e séculos, temos de tomar novas medidas e assumir novas atitudes de gestão do território, de forma a que possamos perceber bem, perspetivar a evolução e concretizar investimentos que propiciem a manutenção de uma boa e estável relação entre o Homem e a Natureza, no futuro que vai chegar a cada dia.

A capacitação do sistema de eclusa e comportas da Cidade de Aveiro, nos termos do definido no artigo 8º do Regulamento do PDM de Aveiro, é uma frente muito importante que estamos a cuidar com incidência no curto, médio e longo prazo.

O PMAAC é um instrumento de sensibilização, mobilização, ação e investimento, seguramente dinâmico, em relação ao qual vamos ativar um mecanismo permanente de monitorização e reformulação anual, no quadro da gestão do território com o cuidado do devido acompanhamento da evolução das alterações climáticas.

A participação de todos neste processo é muito importante e por isso este documento é alvo de consulta pública no final da sua elaboração e no desenvolvimento da sua evolução em razão do determinado pelas alterações climáticas e pela vontade do Homem.

Somos herdeiros desta Terra que queremos cuidar, preservar e valorizar, para a entregarmos nas devidas condições às Gerações vindouras.

ÍNDICE

GLOSSÁRIO	12
1. INTRODUÇÃO	14
1.1.Enquadramento do Município de Aveiro	15
1.2.Diagnóstico local.....	15
2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS - VISÃO ESTRATÉGICA E DESAFIOS	37
2.1.Ações internacionais.....	38
2.1.1. Protocolo de Quioto (2005).....	38
2.1.2. Comércio Europeu de Licenças de Emissão (2005)	38
2.1.3. Europa 2020 (2010)	39
2.1.4. Agenda 2030 e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2015).....	39
2.1.5. Acordo de Paris (2015)	40
2.1.6. Pacto de autarcas para o clima e energia.....	40
2.2.Ações nacionais	42
2.2.1. Estratégia nacional de adaptação às alterações climáticas (2010)	42
2.2.2. Estratégia Nacional para a Energia (2010).....	44
2.2.3. Roteiro Nacional de Baixo Carbono (2012)	45
2.2.4. Roteiro Para a Neutralidade Carbónica 2050 (2018).....	45
2.2.5. Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (2015).....	46
2.2.6. Sistema Nacional para Políticas e Medidas (2016)	46
2.2.7. Plano Nacional Energia e Clima – PNEC 2030 (2019)	46
2.3.Alterações Climáticas.....	47
2.3.1. Adaptação.....	49
2.4.Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas	50
2.4.1. Âmbito e visão	50
2.4.2. Objetivos	51
2.4.3. Metodologia	51
2.4.4. Envolvimento dos atores locais	54
2.4.5. Plano de envolvimento de <i>stakeholders</i>	54
3. CONTEXTUALIZAÇÃO CLIMÁTICA	57
3.1.Contextualização climática nacional.....	57
3.2.Contextualização climática regional NUT II Centro	58
3.3.Contextualização climática - Região de Aveiro	59
4. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO MUNICÍPIO DE AVEIRO	61
4.1.Contextualização climática - Aveiro.....	61
4.2.Projeções climáticas para o Município de Aveiro	62
4.2.1. Pressupostos e metodologia	62
4.2.2. Análise Climática	65
4.2.2.1. Temperatura.....	67

4.2.2.2.	Precipitação	72
4.2.2.3.	Vento	73
4.2.2.4.	Temperatura Mensal e Projeção das Anomalias	75
4.2.2.5.	Índices extremos climáticos	82
4.3.	Ficha climática do Município de Aveiro	84
5.	IMPACTOS FACE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	86
5.1.	Impactos esperados.....	86
5.2.	Diagnostico local – Vulnerabilidades	92
5.2.1.	Uso e ocupação do solo	92
5.2.2.	Infraestruturas.....	93
5.2.3.	Agricultura	94
5.2.4.	População	97
5.2.5.	Parque edificado.....	103
5.2.6.	Vulnerabilidade Populacional	109
5.2.7.	Abastecimento energético	114
5.3.	Avaliação de Risco Climático	118
5.4.	Plano de ação	120
5.5.	Avaliação Multicritério	122
5.6.	Eficácia e Eficiência	161
6.	IMPLEMENTAÇÃO	224
6.1.	Governança.....	224
6.2.	Estrutura de governança	225
6.3.	Conhecimento e Inovação	227
6.4.	Investimento.....	228
6.4.1.	Programação do investimento	228
6.4.2.	Alternativas inovadoras de financiamento.....	236
6.4.2.1.	Estratégia Portugal 2030	236
6.4.2.2.	Quadro Financeiro Plurianual 2021-2027.....	237
6.4.2.3.	Programa de Recuperação e Resiliência.....	237
6.4.2.4.	Fundo de Eficiência Energética.....	237
6.4.2.5.	Fundo Ambiental	238
6.4.2.6.	Desenvolvimento Local de Base Comunitária e Investimentos Territoriais Integrados	239
6.4.2.7.	Fundo de Apoio à Inovação	239
6.4.2.8.	<i>Horizon Europe</i>	239
6.4.2.9.	LIFE Ambiente e Ação Climática	240
6.4.2.10.	Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia	240
6.4.2.11.	URBACT.....	240
6.4.2.12.	<i>European Energy Efficiency Fund (EEEF)</i>	241
6.4.2.13.	<i>Project Development Assistance (PDA)</i>	241
6.4.2.14.	<i>European Investment Advisory Hub</i>	242
6.4.2.15.	<i>Just Transition Fund (JTF)</i>	242
6.5.	Monitorização.....	244

6.5.1.	Processo de monitorização	244
6.5.2.	Indicadores de monitorização	244
6.6.	Inovação urbana	250
6.6.1.	Regeneração territorial	250
6.6.2.	Crescimento e criação de emprego	254
7.	BOAS PRÁTICAS	256
7.1.	Aveiro Tech City	256
7.2.	Aveiro STEAM CITY	256
7.3.	Aveiro Urban Challenges	257
7.4.	AVEIRO 5G CHALLENGES	257
7.5.	Carregamento elétrico para moliceiros	257
7.6.	CARD4ALL	258
7.7.	Viva a Cidade	258
7.8.	Orçamento Participativo com Ação Direta (OPAD)	258
7.9.	Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano da Cidade de Aveiro (PEDUCA)	259
7.10.	LIFE-PAYT	259
7.11.	Projeto Pegada Ecológica dos Municípios Portugueses	260
8.	NOTA FINAL	262
9.	BIBLIOGRAFIA	264

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Uso e ocupação do solo (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)	16
Figura 2 - Bacia hidrográfica do Rio Vouga e respetiva rede hidrográfica (Adaptado de DRAC, 1998. Fonte: Plano Diretor Municipal de Aveiro, 2019)	17
Figura 3 - Sobreposição Sítio da Ria com Zona de Proteção Especial Ria de Aveiro. (Retirado do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Fonte: Plano Diretor Municipal – Estudo de Caracterização Sistema Ambiental.)	19
Figura 4 - Cursos de água e respetivos leitos e margens (Fonte: PDM)	21
Figura 5 - Locais com possível ocorrência de impactes significativos (Fonte: PDM)	22
Figura 6 - Correspondência entre as referências aos degraus da escada e as respetivas cotas altimétricas.	23
Figura 7 - Principais características hidrológicas da bacia de Santa Joana.	25
Figura 8 – Hidrograma de cheia do Método racional (“Notas sobre o cálculo de sistemas de águas pluviais em aglomerados urbanos”, João Pedroso de Lima, Universidade de Coimbra, FCT).	26
Figura 9 - Corte longitudinal do Canal das Pirâmides pelas comportas verticais (cotas referidas ao	26
Figura 10 - Distribuição temporal das principais cheias na cidade de Aveiro, no século XX. Fonte: Avaliação da Vulnerabilidade e do Risco de Cheia Urbana na Cidade de Aveiro, 2018.	27
Figura 11 - Canais urbanos da Ria de Aveiro: Zona I – Lago da Fonte Nova; Zona II – Canal do Côjo; Zona III – Doca do Côjo; Zona IV – Canal Central; Zona V – Canal do Paraíso; Zona VI – Canal de S. Roque; Zona VII – Canal dos Botirões; Zona VIII – Canal das Pirâmides. Fonte: Plano Diretor Municipal de Aveiro, 2019.	28
Figura 12 – Plano aéreo dos canais urbanos da Ria de Aveiro. Fonte: adaptado de Bing Maps, 2021.	29
Figura 13 - Eclusa (A) e comportas (B) no Canal das Pirâmide). Fonte: Avaliação da Vulnerabilidade e do Risco de Cheia Urbana na Cidade de Aveiro, 2018.	30
Figura 14 - Ilustração da Eclusa e da sua escada que serve de referência aos níveis para o controlo do nível de água nos canais urbanos da Ria de Aveiro. Fonte: Plano Diretor Municipal de Aveiro, 2019	31
Figura 15 - Nova Ponte da Eclusa, sobre o Canal das Pirâmides. Fonte: Câmara Municipal de Aveiro	33
Figura 16 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 das Nações Unidas (Fonte: ONU)	40
Figura 17 - Comunidade total do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia.	41
Figura 18 - Comunidade do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia em Portugal.	41

Figura 19 – Resumo dos principais indicadores energia e clima de Portugal para o horizonte 2030 (Fonte: PNEC 2030)	47
Figura 20 – Metodologia	53
Figura 21 - Matriz de stakeholders.....	55
Figura 22 – Variáveis climáticas	63
Figura 23 - Período de análise	64
Figura 24 - Alterações climáticas expectáveis para o Município de Aveiro	66
Figura 25 - Projeções de temperatura média anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5	67
Figura 26 - Projeções de temperatura máxima anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5	69
Figura 27 - Projeções de temperatura mínima anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5	70
Figura 28 - Projeções de precipitação média anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5	72
Figura 29 - Projeções de velocidade do vento para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5	74
Figura 30 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5	76
Figura 31 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5	76
Figura 32 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5	76
Figura 33 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5	77
Figura 34 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5	77
Figura 35 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5	77
Figura 36 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5	78
Figura 37 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5	78
Figura 38 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5	79
Figura 39 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5	79
Figura 40 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5	80

Figura 41 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5	80
Figura 42 - Projeções da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	81
Figura 43 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5	81
Figura 44 - Projeções da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	82
Figura 45 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5	82
Figura 46 - Uso e ocupação do solo (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)	92
Figura 47 - Territórios artificializados (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018).....	93
Figura 48 - Territórios agrícolas (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)	95
Figura 49 - Territórios florestais (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)	96
Figura 50 - População residente por freguesia e por faixa etária (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	98
Figura 51 - Taxa de população residente com idade inferior a 5 anos (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	99
Figura 52 - Taxa de população residente com idade superior a 65 anos (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	100
Figura 53 - Taxa de população residente com ensino superior (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	101
Figura 54 - Taxa de desemprego (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	102
Figura 55 - Taxa de alojamentos anteriores a 1960 (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	103
Figura 56 - Taxa de edifícios anteriores a 1960 (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	104
Figura 57 - Taxa de alojamentos de residência habitual (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	105
Figura 58 – Taxa de população residente em alojamentos próprios (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	106
Figura 59 – Taxa de alojamentos com aquecimento (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	107
Figura 60 - Taxa de alojamentos com ar condicionado (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	108

Figura 61 – Vulnerabilidade social relativa da população.....	110
Figura 62 – Vulnerabilidade habitacional relativa da população.....	111
Figura 63 – Vulnerabilidade relativa da população ao calor.....	112
Figura 64 – Vulnerabilidade relativa da população ao frio	113
Figura 65 – Vulnerabilidade global relativa da população.....	114
Figura 66 - Centros electroprodutores renováveis no Município de Aveiro (Fonte: adaptado de INEGI, 2017).....	115
Figura 67 - Insolação no Município de Aveiro (Fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação)	116
Figura 68 - Radiação global anual no Município de Aveiro (Fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação)	117
Figura 69 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco.....	118
Figura 70 - Matriz de risco de Aveiro	119
Figura 71 – Critérios de análise multicritério.....	121
Figura 72 – Legenda da escala.....	161
<i>Figura 73 – Tipologia de indicadores de monitorização do PMAAC do Município Aveiro.</i>	<i>245</i>
Figura 74 - Sombreamento na Universidade de Aveiro (exemplo de intervenção).	251
Figura 75 – Projeção da visão futura do Parque da cidade de Aveiro.	252
Figura 76 - Ciclovía nos Bairros de Aveiro (exemplo de intervenção).	253

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Projeções anomalias climáticas - temperatura – cenários RCP 4.5 e 8.5.....	71
Tabela 2 – Projeções anomalias climáticas - precipitação – cenários RCP 4.5 e 8.5	73
Tabela 3 – Projeções anomalias climáticas – velocidade do vento – cenários RCP 4.5 e 8.5..	75
Tabela 4 – Projeções dos índices de extremos climáticos	82
Figura 5 – Ficha Climática – resumo das principais alterações climáticas projetadas para o Município de Aveiro	84
Tabela 6 – Avaliação Multicritério – Setor dos Recursos Hídricos.....	122
Tabela 7 – Avaliação Multicritério – Setor da Biodiversidade.	124
Tabela 8 – Avaliação Multicritério – Setor da Agricultura e florestas.	126
Tabela 9 – Avaliação Multicritério – Setor da Mobilidade e Eficiência Energética.....	129
Tabela 10 – Avaliação Multicritério – Setor das Atividades Económicas.	132
Tabela 11 – Avaliação Multicritério – Setor da Saúde.	134
Tabela 12 – Avaliação Multicritério – Setor das Áreas Lacustres e Ribeirinhas	137
Tabela 13 – Medidas de adaptação às alterações climáticas, ações, tipo de ação e vulnerabilidade climática identificada.	141
Tabela 14 – Estimativa de investimento previsto com a implementação do Plano de Ação, por opção estratégica, programação e identificação de potenciais fontes de financiamento....	228
Tabela 15 – Indicadores de monitorização definidos para cada opção estratégica de adaptação e respetivo período de monitorização.	245

GLOSSÁRIO

BEI - Banco Europeu de Investimento.

CLA - Conselho Local de Acompanhamento do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas.

DRAP - Direção Regional de Agricultura e Pescas.

EEEF - *European Energy Efficiency Fund*.

EMAAC - Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas.

ICNF – Instituto de Conservação da Natureza e Florestas.

IGT - Instrumentos de Gestão Territorial.

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas.

JTF - *Just Transition Fund*.

LMPAVE - Linha da Máxima Preia-mar de Águas Vivas Equinociais.

PDA - *Project Development Assistance*.

PDM – Plano Diretor Municipal.

PDR 2020 - Programa de Desenvolvimento Rural 2020.

PEDUCA - Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano da Cidade de Aveiro.

PMAAC - Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas.

PERU - Plano Estratégico de Reabilitação Urbana.

PGRI - Plano de Gestão dos Riscos de Inundações.

PNAEE - Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética.

PNAER - Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis.

PMDFCI – Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.

POSEUR - Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos.

RCURA - Regulamento dos Canais Urbanos da Ria de Aveiro.

REN - Reserva Ecológica Nacional.

RNDSJ – Reserva Natural das Dunas de S. Jacinto.

ZER - Zonas de Emissões Reduzidas.

01

Introdução



1. INTRODUÇÃO

O Município de Aveiro considera como prioritário o caminho para ser uma cidade descarbonizada, adaptada e resiliente. Ao associar-se a iniciativas e redes europeias o Município tem-se destacado e afirmado pela inovação que traz para os seus projetos assim como pela vontade e capacidade de se adaptar a uma realidade que é afetada hoje, e será no médio e longo prazo, pelas alterações climáticas. O planeamento urbano alinhado com objetivos de adaptação às alterações climáticas e de resiliência local são essenciais para que se proporcione a melhor qualidade vida aos cidadãos em resposta aos desafios e vulnerabilidades que as alterações climáticas potenciam. Consciente da importância dos desafios das alterações climáticas numa escala regional, o Município preside à Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro, onde participa de forma ativa no planeamento estratégico associado a esta temática, sendo disso exemplo o recente lançamento da Revisão do Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro (Unir@Ria), que vai permitir a integração de aspetos muito relevantes para a gestão território no domínio das alterações climáticas.

As projeções climáticas para o território de Aveiro apontam para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas, intensificando-se a ocorrência de verões quentes e secos e verificando-se um aumento da frequência de ondas de calor e da ocorrência de fenómenos extremos, com eventos de precipitação intensa e/ou muito intensa.

No presente documento, Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC) são detalhadas ações consideradas em cada setor e priorizadas medidas e ações a implementar. O PMAAC constitui-se assim como uma ferramenta de planeamento, alinhada com as oportunidades de financiamento disponíveis para medidas de adaptação às alterações climáticas. O PMAAC inclui contributos de *stakeholders* locais e cidadãos em geral, dada a vertente social e económica que esta Estratégia e Plano representam. São considerados de elevada importância os contributos da comunidade, de modo a que as ações consideradas estão de acordo com o sentimento global de necessidade de adaptação sentido e vivido pela comunidade.

O presente documento apresenta um carácter dinâmico e será revisto e atualizado em função da evolução dos resultados obtidos com a implementação das ações previstas e resultados obtidos através de indicadores de monitorização e acompanhamento.

1.1. ENQUADRAMENTO DO MUNICÍPIO DE AVEIRO

Aveiro é um território de inovação que tem desenvolvido projetos em diversas áreas direta ou indiretamente associadas à sustentabilidade energética e climática.

Aveiro é uma cidade marcada pela presença da Ria de Aveiro - as principais atividades turísticas centram-se no principal 'braço' da ria. É uma cidade de topografia plana, o que facilita a circulação pedonal e de bicicletas. A implementação dos edifícios é feita sobretudo na vertical, sendo que as pessoas habitam sobretudo prédios e não moradias, sendo estas mais características das zonas costeiras.

Há uma presença clara de espaços verdes na cidade e destaca-se também uma fácil ligação dos vários tipos de transporte nomeadamente ferroviário e rodoviário. De destacar também a presença do pólo universitário, representando um centro de atividades de formação e ensino, que potencia e dinamiza a cultura da cidade.

Na área digital, Aveiro possui uma estratégia como cidade inteligente onde desenvolveu um pólo tecnológico urbano de referência, que promove o desenvolvimento de soluções inovadoras, através da criação de um laboratório vivo na cidade, vocacionado para as questões da mobilidade, ambiente e energia.

A criação do laboratório vivo permitiu criar uma infraestrutura de comunicação avançada e uma plataforma urbana com capacidade de análise de dados, a fim de atrair talento, organizações inovadoras de base tecnológica, investigadores, indústrias digitais, empresários e outros interessados, fazendo da cidade como uma das cidades pioneiras na Europa a testar e experimentar novas tecnologias e ainda melhorar a qualidade de vida dos seus cidadãos.

No desenvolvimento do PMAAC foram considerados os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), o Plano Diretor Municipal (PDM), o Plano Estratégico de Reabilitação Urbana (PERU), estudos de referência e projetos nacionais e europeus na temática das alterações climáticas.

1.2. DIAGNÓSTICO LOCAL

O Município de Aveiro apresenta uma geografia peculiar, caracterizando-se por possuir grande parte do seu território ocupado por zonas húmidas e massas de água - doce e salgada - (figura 1), reunindo várias morfologias, com uma zona costeira e uma zona lagunar, com elevada influência do Rio Vouga e seus afluentes.

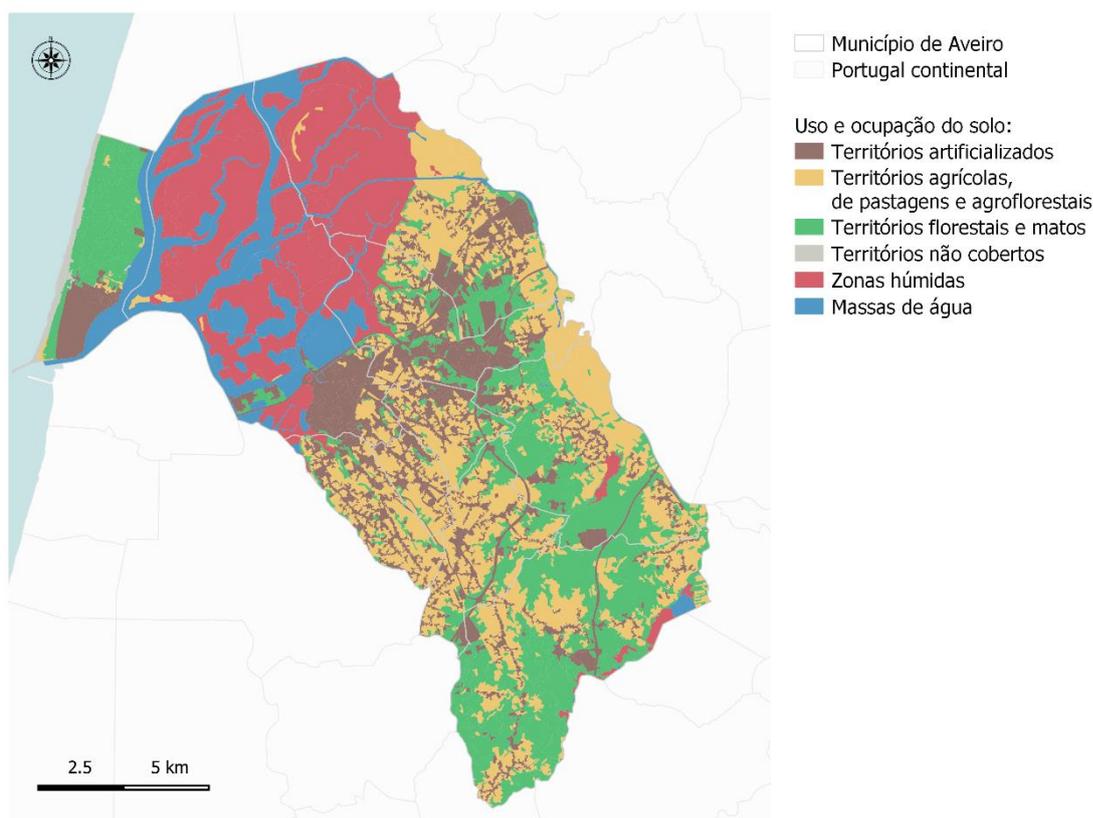


Figura 1 - Uso e ocupação do solo (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)

Os elementos hidrográficos de maior impacto no território concelhio são o Rio Vouga e afluentes e a Ria de Aveiro.

O rio Vouga nasce na Serra da Lapa, a cerca de 930 m de altitude e percorre 148 km até desaguar na Barra de Aveiro¹. O Município de Aveiro integra a região hidrográfica do Vouga. Esta bacia situa-se na zona de transição entre o Norte e o Sul de Portugal, sendo limitada pelos paralelos 40°15' e 40°57' de latitude Norte e os meridianos 7°33' e 8°48' de longitude Oeste. É confinada a sul pela Serra do Buçaco, que a separa da bacia do rio Mondego, e a norte pelas serras de Leomil, Montemuro, Lapa e Serra de Freita, que a separa da bacia do rio Douro².

Esta bacia não constitui, no seu conjunto, uma bacia “normal”, com um rio principal bem diferenciado e respetivos afluentes. Com efeito, trata-se de um conjunto hidrográfico de rios que atualmente desaguam muito perto da foz do Vouga numa laguna, correspondente à Ria de Aveiro, havendo ainda uma densa rede de canais mareais e de delta relacionados com esta mesma laguna¹.

O Baixo Vouga Lagunar (BVL) situado na foz do Rio Vouga, ocupa uma superfície de cerca de 4.600 ha e abrange os concelhos de Albergaria-Velha, Aveiro e Estarreja. O BVL é um

¹ Plano de Gestão dos Riscos de Inundações 2022/2027 – 2ª Fase, 2020

² Plano de Gestão de Região hidrográfica 2016/2021 – Parte 1 – Enquadramento e Aspetos Gerais, 2016

agroecossistema de grande vulnerabilidade incluído na Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro, com duas grandes unidades de paisagem: os campos agrícolas e as zonas húmidas.

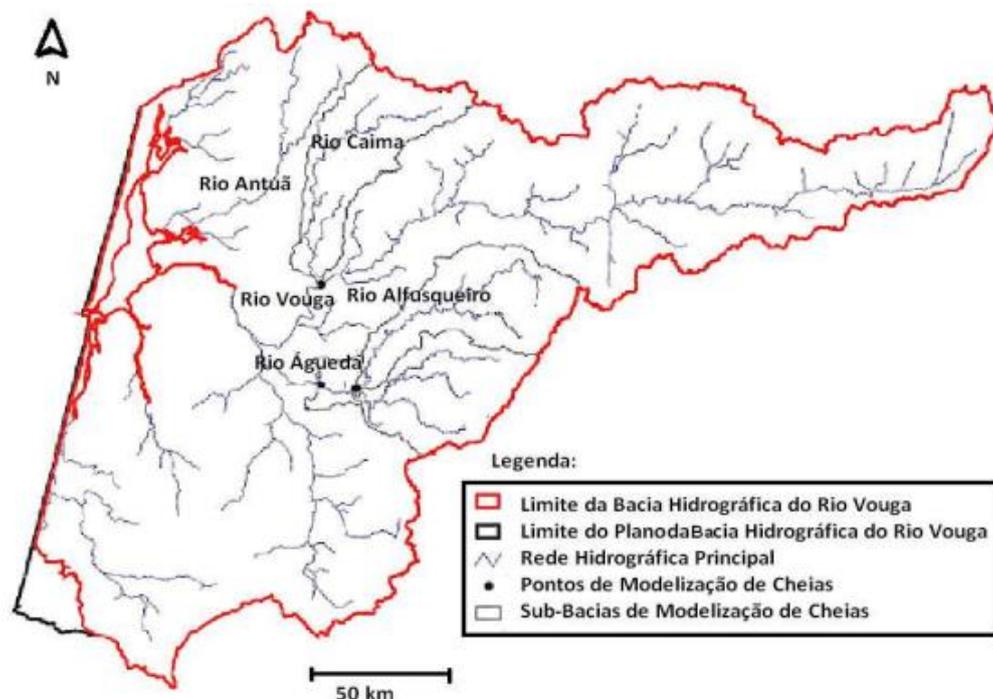


Figura 2 - Bacia hidrográfica do Rio Vouga e respetiva rede hidrográfica (Adaptado de DRAC, 1998. Fonte: Plano Diretor Municipal de Aveiro, 2019)

A freguesia de Cacia oferece no conjunto excelentes condições para a agricultura, os campos agrícolas do Baixo Vouga, apresentam alguns estrangulamentos naturais de salinização progressiva e inundações frequentes do solo, resultado de um sistema de drenagem deficiente e insuficiente³.

A Ria de Aveiro cobre uma área total de 11.000 ha, sendo cerca de 6.000 ha permanentemente submersos. A Ria de Aveiro corresponde a uma laguna, devido à ligação artificial ao mar estabelecida em 1808, com a abertura de uma barra no cordão litoral. No século XX a ligação entre a Ria e o mar deixou de existir, que a par da ação antropogénica sobre esta área, levou à atual configuração da Laguna.

Com um comprimento de 45 km e largura máxima de 8,5 km – é o maior incidente lagunar da Península Ibérica. Ocupando cerca de um terço do território do Município de Aveiro, contribuindo para um microclima com temperaturas amenas, no verão e no inverno. A hidrologia da Ria de Aveiro é essencialmente dominada pela força das marés, responsável pela

³ Plano Diretor Municipal de Aveiro, 2019

forte mistura das massas de água. O influxo de água doce, deve-se sobretudo aos rios Vouga e Antuã, bem como o rio Boco após períodos de intensa precipitação.

Estudos sobre os serviços prestados pelos sapais e pradarias marinhas da Ria de Aveiro, têm também demonstrado o papel destes habitats na mitigação das alterações climáticas, através do sequestro de carbono. Os sapais e as pradarias marinhas constituem dois tipos de zonas húmidas costeiras e são habitats contíguos, sendo que as pradarias marinhas estão localizadas a uma cota inferior. As pradarias marinhas são colonizadas por ervas marinhas constituintes do “moliço”, e incluem espécies subtidais, que estão permanentemente submersas, ou intertidais, que estão temporariamente submersas ou emersas, dependendo do ciclo de maré. Por sua vez, os sapais são habitats intertidais, estando sujeitos a períodos de emersão e submersão em função do ciclo de maré, e cujas plantas toleram salinidades elevadas (designadas halófitas). O *stock* de carbono orgânico capturado e armazenado por estes ecossistemas, designado carbono azul, estimado para os sapais da Ria de Aveiro (4.400ha) é cerca de 252.053 Mg de carbono, considerando uma profundidade 25 cm de sedimento. No caso das pradarias marinhas (230 ha), o sequestro de carbono pode atingir 450 mg de carbono se considerarmos a camada superficial de sedimento (10 cm). Contudo, este valor aumentará ainda se forem consideradas maiores profundidades. Estes habitats contribuem ainda para a estabilização da linha costeira e proteção contra a erosão, tempestades e ondas ou inundações^{4, 5}.

Apesar de recentes aumentos das áreas de sapal e pradarias marinhas, historicamente, as principais causas do declínio da vegetação marinha na Ria de Aveiro foram alterações na hidrodinâmica da lagoa, particularmente as resultantes de atividades relacionadas com o porto. Estas atividades resultaram no aumento das pressões hidromorfológicas na lagoa devido à dragagem de canais navegáveis, e em alterações das características hidrodinâmicas, tais como o aumento da amplitude da maré e da velocidade da corrente. As atividades de pesca que envolvem a navegação a motor e a escavação de iscos em apartamentos com marés também foram mencionadas como pressões, porque a remobilização dos sedimentos afeta negativamente a estabilidade das ervas marinhas. Animais herbívoros e bioturbadores podem também reduzir o armazenamento de Carbono através do aumento da mineralização microbiana, bem como o aumento da erosão e ressuspensão devido a atividades de escavação. Outras pressões antropogénicas incluem a alta carga de nutrientes, contaminação de sedimentos, perturbação do habitat, espécies invasoras, recuperação de terras, e atividades de pesca intensa.

Concretamente no que diz respeito a espécies exóticas invasoras, a minhoca marinha (*Arenicola*) (que causa naturalmente a remobilização do sedimento, e que é utilizada como

⁴ Sousa A.I., Silva J. Figueiredo, Azevedo A., Lillebø A.I. 2019. Blue Carbon stock in *Zostera noltei* meadows at Ria de Aveiro coastal lagoon (Portugal) over a decade. *Scientific Reports*, 9 14387. DOI: 10.1038/s41598-019-50425-4

⁵ Sousa A.I., Santos D.B., da Silva E.F., Sousa L.P., Cleary D.F.R., Soares A.M.V.M., Lillebø A.I. 2017. 'Blue Carbon' and Nutrient Stocks of Salt Marshes at a Temperate Coastal Lagoon (Ria de Aveiro, Portugal). *Scientific Reports* 7, DOI: 10.1038/srep41225

isco para a pesca) tem vindo a aumentar a sua distribuição e densidade na Ria de Aveiro na última década, consequentemente aumentando a vulnerabilidade e fragmentação das pradarias marinhas (Projeto BioPradaRia MAR-01.04.02-FEAMP-0020, em curso).

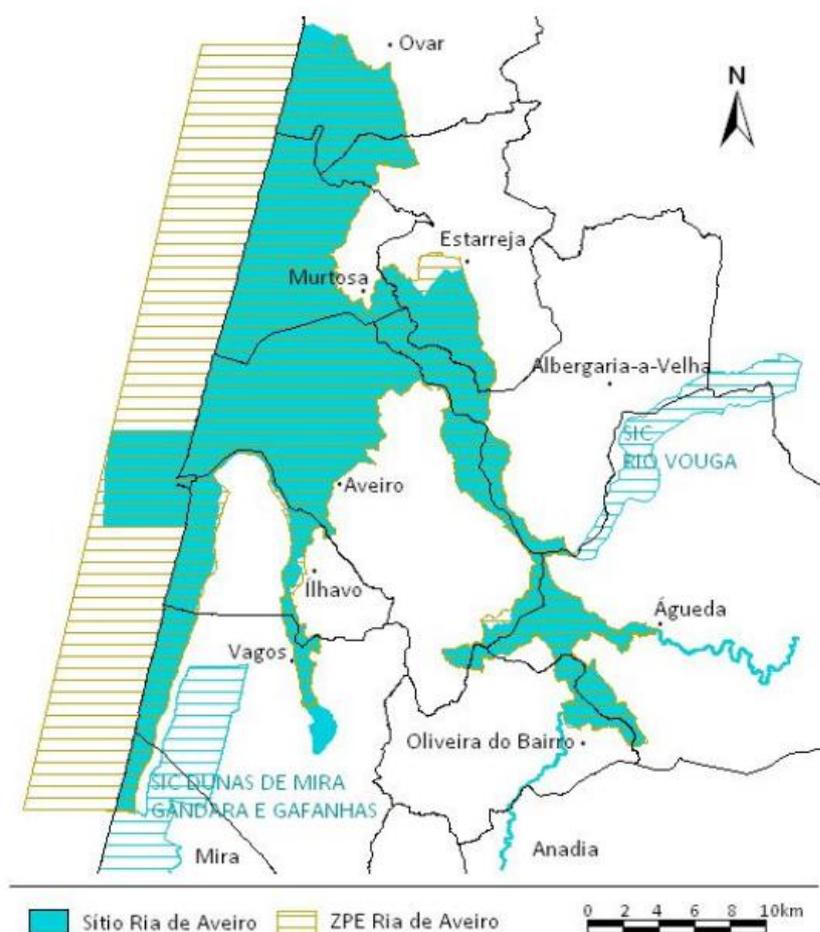


Figura 3 - Sobreposição Sítio da Ria com Zona de Proteção Especial Ria de Aveiro. (Retirado do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Fonte: Plano Diretor Municipal – Estudo de Caracterização Sistema Ambiental.)

A zona envolvente da Ria de Aveiro tem reduzida altitude e relevo orográfico, o que implica uma elevada vulnerabilidade às inundações. As cheias e inundações ocorrem principalmente na sequência de fenómenos de precipitação extrema e de frequência variável, que de forma natural ou induzida pela ação humana podem resultar na submersão de terrenos usualmente emersos⁶.

Segundo o Plano de Gestão dos Riscos de Inundações RH4 (PGRI), que se encontra vocacionado para a avaliação de Zonas Críticas onde o fenómeno das inundações é fundamentalmente de origem fluvial (cheias), referindo-se que na aplicação da Diretiva

⁶ Avaliação da Vulnerabilidade e do Risco de Cheia Urbana na Cidade de Aveiro, 2018

2007/60 de 23 de outubro não estão incluídas inundações cuja origem seja pluvial (associado ao sistema de drenagem de águas pluviais e domésticas, as, geralmente, designadas por cheias urbanas), costeira nem de origem subterrânea.

No caso da zona crítica da Ria de Aveiro uma das características desta bacia é a existência de uma resposta imediata da bacia hidrográfica a eventos extremos de intensidades de precipitação elevadas associadas a baixos tempos de concentração (até algumas horas).

Acresce ainda que o regime hidrológico dos pequenos cursos de água é, geralmente, torrencial. Durante parte do ano o caudal é nulo ou quase nulo podem decorrer anos sem que ocorra transbordamento do leito menor. Em contrapartida, em caso de precipitação intensa, o escoamento superficial atinge grande velocidade, sendo os caudais específicos das cheias centenárias muito elevados podendo causar danos significativos.

Na figura seguinte é possível visualizar as linhas de águas que se encontram associadas às zonas ameaçadas pelas cheias.

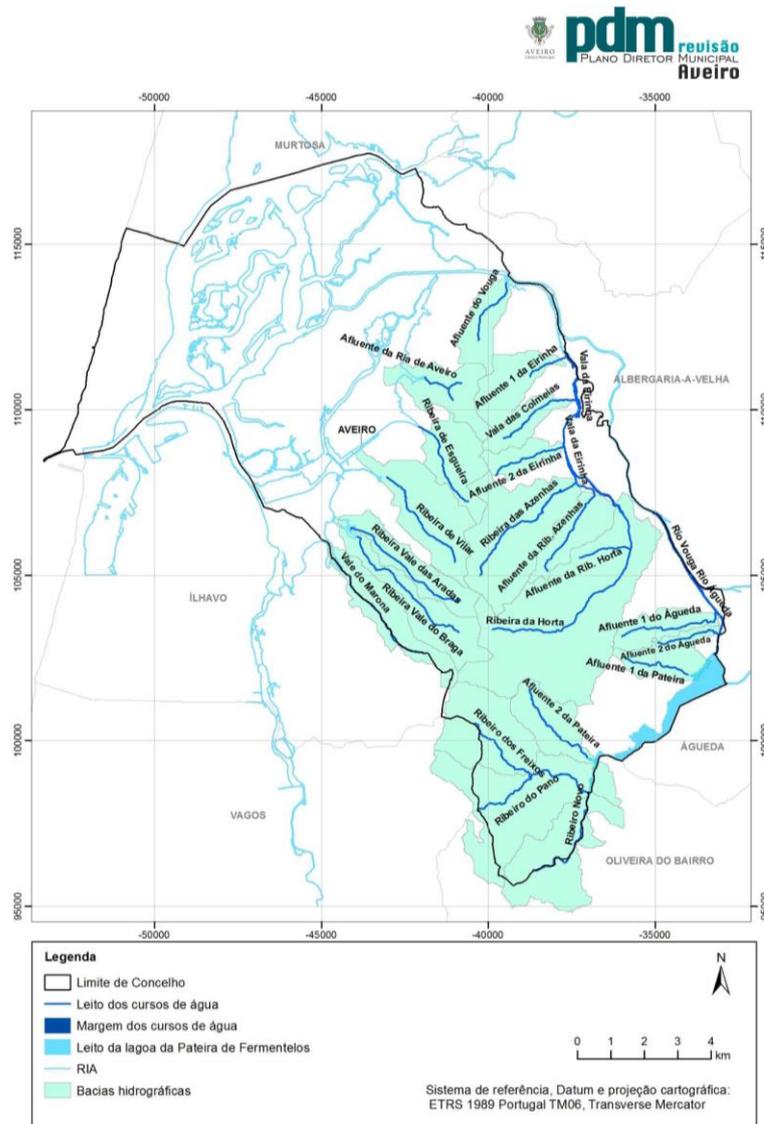


Figura 4 - Cursos de água e respetivos leitos e margens (Fonte: PDM)

Verifica-se após análise do PGRI e do PDM de Aveiro que as cheias apresentam grandes impactos, especificamente em termos de perdas económicas, quer direta ou indiretamente. No Município, as zonas mais afetadas por potenciais cheias/inundações são as seguintes: União de Freguesias de Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz; União de Freguesias de Eixo e Eirol; Freguesia de Esgueira; Freguesia de Cacia; União de Freguesias de Vera Cruz e Glória⁷.

Importa ainda referir que os espaço rurais aquando da ocorrência de inundações podem sofrer danos acentuados e, conseqüentemente, ficarem fragilizados, diminuindo o *stock* de carbono no solo. Um exemplo de intervenção efetuada pelo Município e de resposta a este risco é o emparedamento rochoso na margem do Vouga na freguesia de Eixo/Eirol, por forma a evitar a erosão pois trata-se de uma área em que se verifica o extravaso da água para as margens inundando assim os campos agrícolas adjacentes, fragilizando e causando danos acentuados nos taludes das margens e provocando danos nos terrenos.

A montante da ponte de São João de Loure, a ocupação de território apresenta características, claramente, de espaços rurais, com baixas densidades populacionais, os aglomerados populacionais desenvolvem-se ao longo das vias sendo ladeados por áreas agrícolas e florestais.

Assim, apresenta-se na imagem seguinte a identificação dos aglomerados populacionais onde, em períodos de pluviosidade extrema existe a probabilidade de impactes significativos.

⁷ *Contribuição para a avaliação, previsão e prevenção do regime de cheias na Bacia do Vouga, 2006*

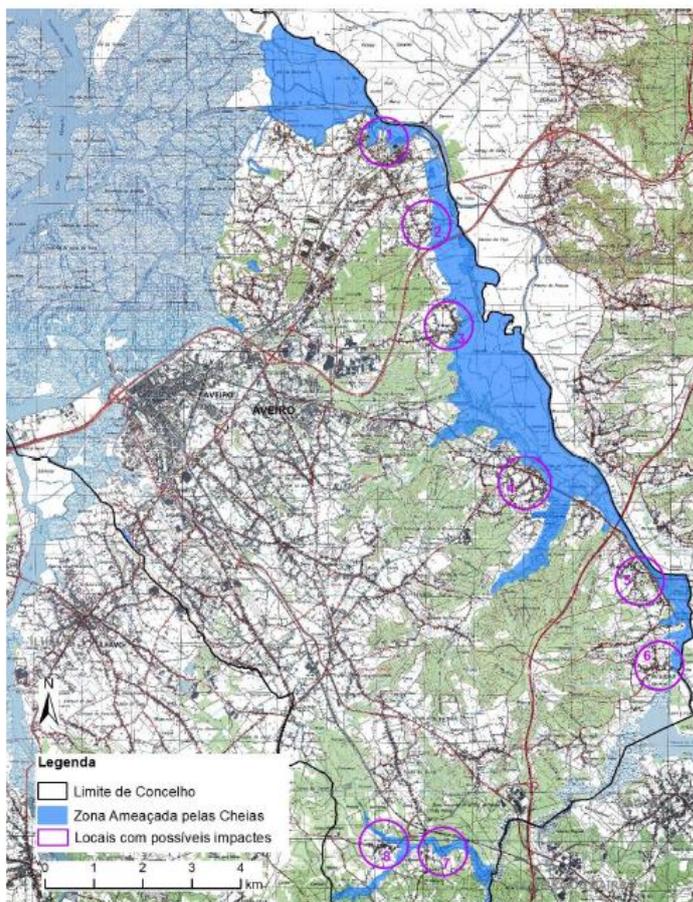


Figura 5 - Locais com possível ocorrência de impactes significativos (Fonte: PDM)

A particularidade do território de Aveiro, nomeadamente, dos seus canais urbanos, conduziu à necessidade de elaborar um estudo que densificasse a análise desta excecionalidade à luz dos critérios da REN, dando a devida relevância ao designado “Sistema Municipal de Eclusa e Comportas da Cidade”⁸ para proteger a cidade das cheias que provinham da ria.

Como mencionado no estudo desenvolvido pelo Professor Carmona Rodrigues⁹, e que se transcreve seguidamente, “o Regulamento dos Canais Urbanos da Ria de Aveiro (RCURA), indica que a inundação dos arruamentos e das áreas envolventes aos canais urbanos ocorre quando o nível de água sobe para além do 2,5º degrau da escada da eclusa (Cota topográfica de 1,09 m). Diz ainda que, em períodos de cheias, provocadas por marés vivas ou por condições atmosféricas adversas, o Sistema deve manter-se com as comportas fechadas para proteção e defesa contra as inundações.

⁸ Plano Diretor Municipal de Aveiro, 2019

⁹ Parecer “Sobre a aplicação do regime da Reserva Ecológica Nacional aos Canais Urbanos da Ria de Aveiro”, do Professor Carmona Rodrigues

Em períodos de cheias, provocadas pela ocorrência de longos períodos ou de grandes intensidades de precipitação, o sistema deve manter-se com as comportas:

- Abertas – sempre que o nível de água no interior dos canais urbanos seja superior ao nível de água no exterior dos canais urbanos;
- Fechadas - sempre que o nível de água no interior dos canais urbanos seja inferior ao nível de água no exterior dos canais urbanos.

Em situações de alerta de mau tempo anunciado pela ANPC (Autoridade Nacional de Proteção Civil), ou por outra entidade de reconhecida idoneidade na matéria, poderá recorrer-se ao rebaixamento do nível da superfície da água no interior dos canais urbanos, para o mínimo possível, na baixa-mar imediatamente anterior à “hora prevista para a ocorrência do temporal”.

Esta ação permite que os canais urbanos funcionem como bacia de retenção amortecendo os caudais de ponta gerados pela forte intensidade de precipitação.

O nível da superfície da água nos canais urbanos da cidade poderá permitir a navegação das embarcações. Esta condição é satisfeita através da manutenção do nível da água entre o 4,5º degrau e o 3,5º degrau da escada da eclusa (Cotas topográficas de 0,29 m e 0,69 m, respetivamente).

Degraus (escada)	Cota (m)
0	2,00
1	1,69
2	1,29
2,5	1,09
3	0,89
3,5	0,69
4	0,49
4,5	0,29

Figura 6 - Correspondência entre as referências aos degraus da escada e as respetivas cotas altimétricas.

A correspondência entre as referências aos degraus da escada que constam no Regulamento e as respetivas cotas altimétricas, é o que se apresenta, de acordo com o levantamento topográfico existente. O degrau zero considera-se o limite do muro do lado de fora da eclusa e que consta no levantamento topográfico à 2,007m.

O funcionamento habitual do sistema será no estado de comportas abertas, isto é, “à maré”, implicando que o nível de água nos canais urbanos seja idêntico ao nível de água no exterior do sistema.

Assim, o estado do sistema dependerá da altura da água do seguinte modo:

- Comportas abertas: quando a altura da água no exterior dos canais estiver compreendida entre o 4,5º degrau e o 3,5º degrau da escada da eclusa;

- Comportas fechadas: quando a altura da água no exterior dos canais estiver abaixo do 4,5° degrau ou acima do 3,5° degrau da escada da eclusa.

No estado de comportas fechadas, a passagem das embarcações será efetuada recorrendo-se à manobra do sistema.

A Lei da Água –Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro (Diretiva Quadro da Água), introduz a definição de «Zona ameaçada pelas cheias» como “a área contígua à margem de um curso de água que se estende até à linha alcançada pela cheia com período de retorno de 100 anos ou pela maior cheia conhecida no caso de não existirem dados que permitam identificar a anterior”.

Esta definição não consta da Diretiva Quadro da Água. E percebe-se que assim seja, pois, as cheias, se devidas a causas naturais, dificilmente poderão ser vistas, como uma “ameaça”, especialmente no que diz respeito a matérias como a ecologia. Ameaças terão sido, seguramente, certos casos de manifesto estrangulamento dos leitos de cheia (e por vezes mesmo dos próprios cursos de água), com conhecidas consequências gravíssimas para populações e para o ambiente).

Dada a natureza do regime fluvial, as margens dos cursos de água são galgadas pelos caudais mais elevados com uma determinada frequência, provocando a inundações dos campos marginais ou laterais. Em termos gerais, a capacidade de vazão dos cursos de água, sem galgamento, está normalmente associada a caudais fluviais correspondentes a períodos de retorno entre os 2 e os 4 anos. Ou seja, para períodos de retorno superiores, há naturalmente lugar à inundações dos terrenos laterais. Estes poderão estar por vezes longos períodos de tempo sem serem inundados.

A estes campos laterais ou marginais aos cursos de água que são inundados quando se verificam caudais correspondentes a períodos de retorno mais elevados, chamam-se habitualmente “leitos de cheia”, “leitos de inundações” ou ainda “leitos maiores” dos cursos de água. Neste último caso, os “leitos menores” são exatamente os cursos de água “normais”, compreendidos entre as margens (tal como as margens são definidas na Lei da Água).

No caso dos canais de Aveiro resolveu-se analisar as condições hidrológicas da bacia que drena para os mesmos, avaliando-se o volume de cheia afluyente aos mesmos e comparando-se com o volume de encaixe no interior dos canais para as cotas de exploração previstas no regulamento em situações de previsão de situações meteorológicas desfavoráveis.

De acordo com a cartografia do local em estudo, nomeadamente da Carta Militar nº 185 à escala 1:25000 do Serviço Cartográfico do Exército, bem como da informação que consta do Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal (DGRAH, 1881), a linha de água que alimenta a bacia hidrográfica que drena para os canais de Aveiro é a Ribeira de Vilar.

A ribeira de Vilar, que pertence à bacia do rio Vouga, tem a classificação decimal 719 03 02 01 e possui uma bacia hidrográfica com uma área de 8,8 km².

No estudo denominado “Estudo de Caracterização, Diagnóstico e Proposta de Requalificação das Linhas de Água do Concelho de Aveiro”, da autoria de Joana Rainho¹⁰, foi feito o estudo hidrológico para a chamada Bacia de Santa Joana, subafluente da Bacia da ribeira de Vilar. Esta bacia apresenta naturalmente uma área inferior à totalidade da bacia da ribeira de Vilar, pois parte desta correspondente à bacia urbana, equipada com a respetiva infraestrutura de drenagem pluvial que desagua nos canais.

A bacia de Santa Joana apresenta as seguintes características:

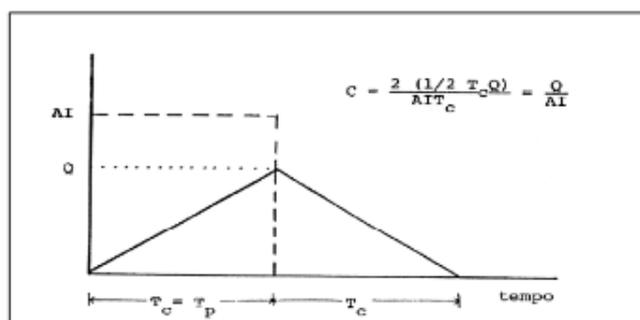
Área da bacia (km ²)	5,78
Tempo de concentração (horas)	4,35
Curve Number	79
Coefficiente de escoamento	0,43

Figura 7 - Principais características hidrológicas da bacia de Santa Joana.

Este estudo contemplou a avaliação dos caudais de ponta de cheia, associados a diferentes períodos de retorno (T), tendo-se obtido o seguinte valor para T=5 anos: Caudal de ponta de cheia = 7,0 m³/s

Para o período de retorno de 100 anos, recorrendo à respetiva curva de possibilidade udométrica, obter-se-ia para o caudal de ponta de cheia um valor de 11,2m³/s. O estudo não contempla o cálculo dos volumes de cheia.

No entanto, dado que foi utilizada a Fórmula Racional (Lencastre e Franco, 1983) para o cálculo dos caudais de ponta de cheia, vai-se admitir um hidrograma de cheia compatível, como aquele que é definido



¹⁰ “Estudo de Caracterização, Diagnóstico e Proposta de Requalificação das Linhas de Água do Concelho de Aveiro” in “Um futuro sustentável: Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento”, autora: Joana Rainho, 9ª Conferência Nacional do Ambiente, Universidade de Aveiro, Volume 2, 677-683, 2007.

Figura 8 – Hidrograma de cheia do Método racional (“Notas sobre o cálculo de sistemas de águas pluviais em aglomerados urbanos”, João Pedroso de Lima, Universidade de Coimbra, FCT).

Baseado neste hidrograma, o volume de cheia para os períodos de retorno de 5 e de 100 anos, serão, respetivamente, iguais a 109935 m³ e 176126 m³. Como foi referido, em situações de alerta de mau tempo poderá recorrer-se ao rebaixamento do nível da superfície da água no interior dos canais urbanos, para o mínimo possível, na baixa-mar imediatamente anterior à “hora prevista para a ocorrência do temporal”.

Esta ação permite que os canais urbanos funcionem como bacia de retenção, amortecendo os caudais de ponta gerados pela forte intensidade de precipitação.

Não entrando em linha de conta com a análise combinada de risco de ocorrência simultânea de preias-mar de águas vivas e de tempos de ponta de cheia, e se se atender aos elementos constantes da Figura 4, o referido “mínimo possível” do parágrafo anterior poderá ser de +1,10 ZH (ou cerca de -0,90m referido ao Zero Topográfico).

Por outro lado, o nível de água máximo dentro dos canais poderá ser de +1,30m, quase 0,70m abaixo da cota de coroamento dos muros. Entre estes dois níveis, e de acordo com as características dos canais, atrás referidas, poderá armazenar-se um volume de 134354 m³, valor este superior ao volume de cheia para o período de retorno de 5 anos, e um pouco inferior ao de 100 anos.

Ou seja, com uma adequada gestão do canal, em particular com o controlo de níveis já previsto durante a ocorrência de caudais elevados, os canais garantem uma enorme capacidade de amortecimento. De referir que nesta simples análise se considerou que durante a afluência dos caudais as comportas estariam sempre totalmente fechadas, o que, na prática, se traduziria numa probabilidade de ocorrência extremamente adversa, aumentando, em qualquer dos casos, o valor do período de retorno.

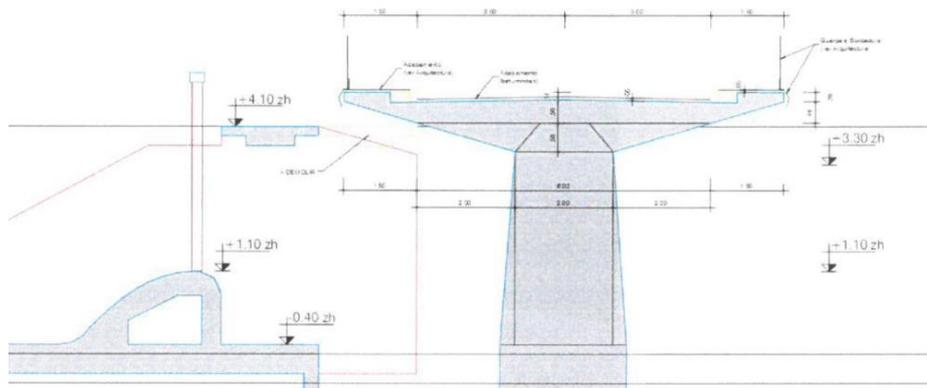


Figura 9 - Corte longitudinal do Canal das Pirâmides pelas comportas verticais (cotas referidas ao Zero Hidrográfico).

No presente caso em análise, não se pode deixar de ter em atenção o facto de que as áreas laterais dos canais urbanos de Aveiro são parte do próprio tecido urbano, consolidado, da cidade de Aveiro.

A cidade de Aveiro possui uma adequada rede de drenagem de águas pluviais. Como é habitual, estas infraestruturas são dimensionadas para períodos de retorno compreendidos entre 5 e 10 anos, de acordo com o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Privados de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Artigo 130º). Ou seja, para fenómenos de precipitação associados a períodos de retorno até cerca de 10 anos os caudais de origem pluvial são conduzidos às redes de drenagem respetiva, sem inundação à superfície.

Para períodos de retorno superiores, as redes de drenagem começam a entrar em carga e iniciam-se os escoamentos à superfície correspondentes aos volumes de precipitação que excedem a capacidade de vazão das redes. Estes volumes ocorrem durante períodos de tempo relativamente reduzidos, sendo conduzidos por gravidade para o meio recetor.

No caso de Aveiro o sistema urbano está, pois, preparado para precipitações na zona urbana que podem ir, sem inundação à superfície, até um período de retorno de cerca de 10 anos, sendo que para períodos de retorno entre os 10 e 100 anos se verificarão armazenamentos temporários de excedentes de precipitação que, em última análise, escoarão por gravidade até às linhas de água que, como se viu, possuem uma elevadíssima capacidade de vazão dada pelas características dos canais urbanos”.

Na figura 10 observa-se a distribuição cronológica dos principais eventos de cheia urbana ocorridos na cidade de Aveiro. A data assinalada a vermelho (1985) diz respeito à inauguração do sistema de eclusas e comportas construído para proteger a cidade das cheias que provinham da ria¹¹.

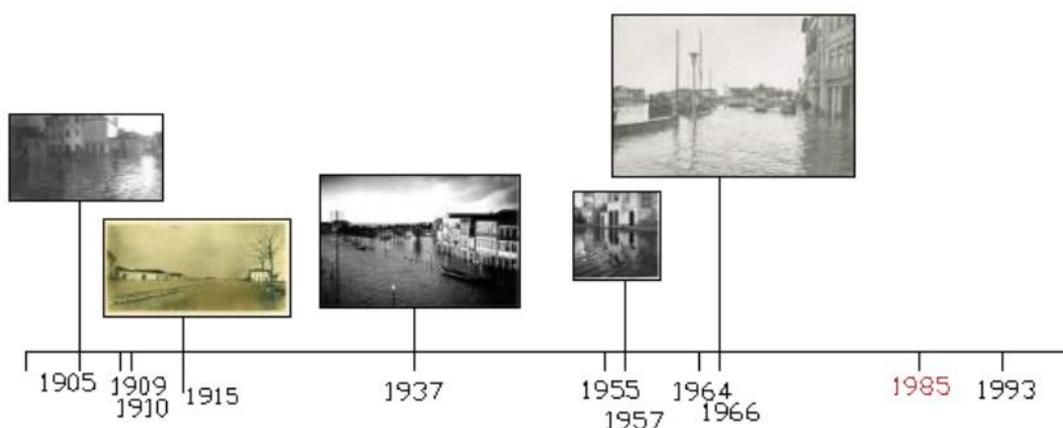


Figura 10 - Distribuição temporal das principais cheias na cidade de Aveiro, no século XX. Fonte: Avaliação da Vulnerabilidade e do Risco de Cheia Urbana na Cidade de Aveiro, 2018.

¹¹ Avaliação da Vulnerabilidade e do Risco de Cheia Urbana na Cidade de Aveiro, 2018

Os canais urbanos da Ria de Aveiro são essencialmente três: o Canal de São Roque, o Canal do Paraíso e o Canal Principal, constituído por troços com nomes distintos (Canal das Pirâmides, Canal Central, Canal do Côjo e Lago da Fonte Nova, onde tem início).

No total, a extensão total dos canais é de cerca de 3590 metros, com uma largura superficial de 61070 m². Ou seja, em cada metro de altura de água, os canais armazenam um volume de cerca de 61000 m³ de água. Na Figura seguinte apresenta-se a implantação esquemática destes canais.



Figura 11 - Canais urbanos da Ria de Aveiro: Zona I – Lago da Fonte Nova; Zona II – Canal do Côjo; Zona III – Doca do Côjo; Zona IV – Canal Central; Zona V – Canal do Paraíso; Zona VI – Canal de S. Roque; Zona VII – Canal dos Botirões; Zona VIII – Canal das Pirâmides. Fonte: Plano Diretor Municipal de Aveiro, 2019.



Figura 12 – Plano aéreo dos canais urbanos da Ria de Aveiro. Fonte: adaptado de Bing Maps, 2021.

O Sistema Municipal de Eclusa e Comportas da Cidade de Aveiro é constituído pelos seguintes equipamentos:

- A Eclusa, que inclui o tanque e as duas comportas da Eclusa propriamente dita, as três comportas do açude e a Ponte Móvel Rodoviária do Canal das Pirâmides. As três comportas possuem, cada uma, uma largura útil de 3,5 metros e a soleira descarregadora onde assentam as comportas está à cota -0,90 m (em relação ao Zero Topográfico);
- As três comportas do Canal de S. Roque: a “Comporta Sul” junto à ponte de Carcavelos e a “Comporta Central”, ambas com uma largura útil de 3,05 m, e ainda a “Comporta Norte” junto à fábrica da Vitasal, com uma largura útil de 4,55 m;
- A Comporta do Canal do Paraíso: com uma largura útil de 4,50 m.



Figura 13 - Eclusa (A) e comportas (B) no Canal das Pirâmides). Fonte: Avaliação da Vulnerabilidade e do Risco de Cheia Urbana na Cidade de Aveiro, 2018.

Os canais urbanos da Ria de Aveiro estão inseridos dentro da malha urbana consolidada, separados fisicamente da ria por meio de diversas comportas e possuindo uma eclusa que permite a passagem das embarcações, para situações de níveis de água diferentes do lado de dentro e do lado de fora dos canais. A artificialidade destes canais traduz-se, por exemplo, no facto de os níveis de água dentro dos canais não serem dependentes unicamente das condições hidrológicas, mas sim sistema de exploração da eclusa e das comportas.

O Sistema de Eclusa e Comportas impede a propagação do efeito das marés nos canais urbanos da cidade e zonas urbanas inundáveis agregadas, com gestão e monitorização em permanência durante 24 horas, pela Câmara Municipal de Aveiro¹².

Este sistema tem, assim, como objetivo conseguir a manutenção do nível da água nos canais a um nível aceitável, evitando a ocorrência de cheias na cidade. Este controlo do nível da água nos canais da Ria de Aveiro fez com que houvesse uma redução da ocorrência dos eventos de cheias, estando nos dias de hoje a situação controlada, excetuando eventuais avarias que impossibilitem o seu funcionamento¹³.

¹² Plano Diretor Municipal de Aveiro, 2019

¹³ Avaliação da Vulnerabilidade e do Risco de Cheia Urbana na Cidade de Aveiro, 2018

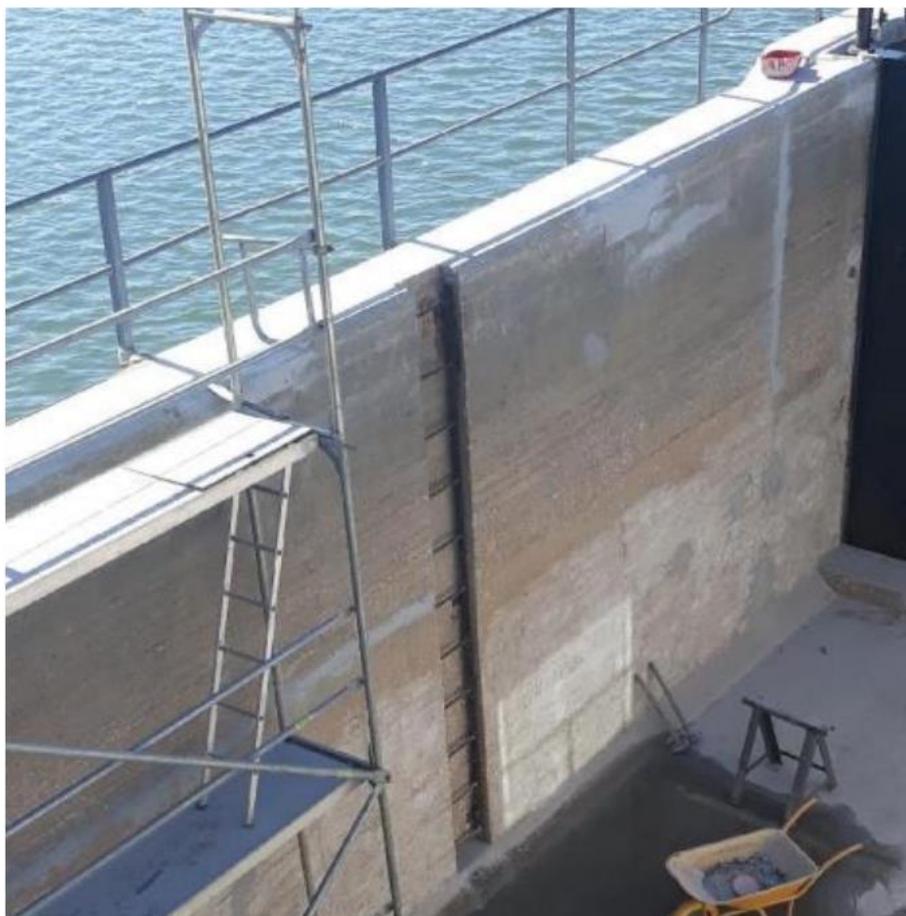


Figura 14 - Ilustração da Eclusa e da sua escada que serve de referência aos níveis para o controlo do nível de água nos canais urbanos da Ria de Aveiro. Fonte: Plano Diretor Municipal de Aveiro, 2019

De forma a assegurar a gestão dos recursos hídricos nos canais urbanos da Ria de Aveiro, bem como poderes de fiscalização e de licenciamento de diversas utilizações privativas dos recursos hídricos foi elaborado o Regulamento dos Canais Urbanos da Ria de Aveiro (RCURA). O RCURA estabelece as medidas e ações a implementar com vista à proteção e valorização dos recursos hídricos dos canais urbanos da Ria de Aveiro e regras de funcionamento e utilização do Sistema Municipal de Eclusa e Comportas da Cidade de Aveiro, contemplando os procedimentos a adotar para a realização das seguintes operações:

- Controlo do nível de água dentro da cidade;
- Passagem de embarcações pela Eclusa do Canal das Pirâmides e pelas Comportas do Canal de S. Roque e do Canal do Paraíso;
- Passagem de veículos e de peões pela Ponte Móvel rodoviária da Eclusa do Canal das Pirâmides.

O Regulamento indica que¹⁴:

- A inundação dos arruamentos e das áreas envolventes aos canais urbanos ocorre quando o nível de água sobe para além do 2,5º degrau da escada da eclusa;
- Em períodos de cheias, provocadas por marés vivas ou por condições atmosféricas adversas, o Sistema deve manter-se com as comportas fechadas para proteção e defesa contra as inundações;
- O nível da superfície da água entre o 4,5º degrau e o 3,5º degrau da escada da eclusa nos canais urbanos da cidade poderá permitir a navegação das embarcações.

As comportas e a eclusa existentes alteram profundamente a dinâmica natural destes cursos de água e condicionam a dinâmica fluvio-marinha natural do ecossistema¹⁴, no entanto a instalação do sistema de eclusas e comportas em 1985 teve uma influência significativa no controlo do nível da água da Ria de Aveiro, tendo sido encontrados menos eventos de cheias qualificadas de grande dimensão após esse marco histórico¹⁵.

A caracterização pluviométrica e hidrográfica do local permitiu estimar a grandeza dos caudais de ponta dessa região urbana, que foi, para várias entidades e projetos, o fator mais relevante para a modelação dos seus mapas das zonas inundáveis. Percebeu-se ainda que a zona baixa da cidade é uma área mais vulnerável, não só pela sua proximidade à Ria de Aveiro e baixa topografia, mas também devido à elevada concentração de pessoas e infraestruturas, como o património cultural que nesta região se encontra¹⁵.

O Município de Aveiro elaborou um projeto de execução de uma nova Ponte da Eclusa, sobre o Canal das Pirâmides. Esta intervenção pretende ser uma nova ponte de ligação no Canal das Pirâmides, junto à já existente nas Eclusas, de forma a diferenciar e melhorar as condições de segurança e fluidez da circulação viária, ciclável e pedonal, e com uma condição estrutural idêntica à ponte existente. A sustentabilidade do acesso rodoviário ao Rossio e ao Bairro da Beira-Mar vai ser predominantemente pela Ponte da Eclusa e pela Ponte de São João. Este canal viário também vai ser fundamental para a gestão dos acessos aos terrenos da Antiga Lota de Aveiro¹⁶.

¹⁴ Plano Diretor Municipal de Aveiro, 2019

¹⁵ Avaliação da Vulnerabilidade e do Risco de Cheia Urbana na Cidade de Aveiro, 2018

¹⁶ Câmara Municipal de Aveiro



Figura 15 - Nova Ponte da Eclusa, sobre o Canal das Pirâmides. Fonte: Câmara Municipal de Aveiro

Ao nível da qualidade da água subterrânea, o Município Aveiro é abrangido pela Zona Vulnerável do Litoral Centro, uma área que drena para águas poluídas ou suscetíveis de o virem a ser por nitratos de origem agrícola, que integra parte do concelho de Aveiro. A implementação do programa de ação previsto para esta área irá reduzir a poluição das águas causada ou induzida pelos nitratos de origem agrícola e impedir a propagação dessa poluição, preservando os recursos hídricos e os ecossistemas mais frágeis e protegendo uma das origens da água para consumo humano e todas as demais utilizações, reduzindo os riscos para a saúde pública¹⁷.

Ao nível do desenvolvimento agrícola, destaca-se o Projeto de Desenvolvimento Agrícola do Vouga – Baixo Vouga Lagunar, que integra as zonas de maior importância e sensibilidade agronómica. Os terrenos que integram os campos Agrícolas do Baixo Vouga Lagunar são bastante férteis, ricos em pastagens naturais com elevadas potencialidades forrageiras, contudo, a agricultura apresenta um peso pouco significativo na economia da região. Entre os diversos fatores associados a esta baixa produtividade, refere-se entre outros, a erosão dos solos provocada pela salinização¹⁷.

Tendo em conta a preservação da biodiversidade importa referir a Pateira de Requeixo. A Pateira de Requeixo está historicamente ligada à prática da “agricultura drenante” e à recolha

¹⁷ Plano Diretor Municipal de Aveiro, 2019

de moliço o que permitiu a manutenção de uma significativa superfície livre de água e impediu o avanço do pântano; é a maior lagoa natural da Península Ibérica e a segunda maior da Europa com 525 hectares de área sendo um recurso relevante, pois une geograficamente Aveiro, Águeda e Oliveira do Bairro.

Esta zona húmida é ainda considerada uma das zonas com maior potencial e riqueza ecológica nacional, pela importância enquanto *spot* de Biodiversidade, sobretudo ao nível de aves, fazendo parte do Sítio Rio Vouga, e classificada como Zona Húmida RAMSAR. Em termos de vulnerabilidades, apresenta, a par da proliferação das espécies aquáticas invasoras Jacintos-de-água e pinheirinha, episódios de inundação face aos caudais extremos que ocorrem no Rio Cértima e Rio Águeda, e que se agravam ao longo do Rio Vouga até à sua foz na laguna Ria de Aveiro.

O Município apresenta uma forte atividade industrial, sobretudo nas zonas industriais de Taboeira, Mamodeiro, Cacia e Eixo, que se verifica atualmente, com tendência de expansão, com destaque para a nova Área de Atividade Empresarial Aveiro Norte, e a presença de indústrias abrangidas pela diretiva SEVESO e PCIP (Prevenção e Controlo Integrados da Poluição), que exigirão só por si a adoção das melhores práticas em termos de eficiência energética e neutralidade carbónica, e economia circular, na adaptação às alterações climáticas.

Importa, ainda, referir a intervenção de requalificação da N 235, em particular na sua interseção com a antiga EN 109, sendo este corredor o principal em termos de transporte de matérias primas, a intervenção dota a inserção com as condições de segurança necessárias.

O Município de Aveiro aposta na dinamização e na luta contra as vulnerabilidades que advém das alterações climáticas sendo exemplo disso intervenções de relevante importância tais como a intervenção nas frentes de Ria com a Marginal da Pega, promovendo o recurso água, que identifica e distingue Aveiro. A área de intervenção apresentava um elevado estado de degradação, principalmente no que respeita aos percursos pedonais e cicláveis existentes, com problemas de escala, completamente desajustada, entre áreas reservadas ao carro, ao peão e ao ciclista, que favorecem, no entanto, claramente o automobilista.

A solução aplicada favorece a continuidade pedonal acessível, percursos cicláveis seguros e contínuos e a vivência do espaço exterior com segurança. Esta intervenção valoriza a utilização dos modos suaves e a circulação pedonal, preserva a componente ambiental e paisagística e promove a integração urbanística entre o campus da Universidade de Aveiro e a frente ribeirinha.

Outro exemplo de intervenção é a qualificação da nova Rua do Sal, a “estrada-dique” que liga a Marinha da Troncalhada à zona das instalações do Clube Naval de Aveiro e do Sporting Clube de Aveiro, próximo do Centro Municipal de Interpretação Ambiental (CMIA).

O projeto integra um sistema de enrocamento para estabilização da margem do canal da Ria de Aveiro, acompanhado de um sistema hidráulico de drenagem das águas das marinhas, assim como uma faixa para circuito pedonal e ciclável (do lado do Canal da Ria), e uma linha de iluminação pública por pimenteiros / pilaretes com luminária.

Na zona próxima à Eclusa do canal das Pirâmides será instalado um Cais de acostagem para embarcações. Tratando-se de um importante local de fruição turística, ambiental e de contemplação paisagística, pode ser também utilizado para a prática desportiva, que com a sua qualificação trará um nível elevado de qualidade e conforto aos seus utilizadores, bem como para a promoção da preservação da biodiversidade.

02

Alterações Climáticas - Visão estratégica e desafios



2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS - VISÃO ESTRATÉGICA E DESAFIOS

As alterações climáticas são uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas à escala global. Estas alterações são provocadas pela emissão de gases de 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.

Sendo as alterações climáticas 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, intermunicipal e a internacional, envolvendo todos os níveis de governância.

Em Aveiro, 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.

Estas alterações poderão implicar impactos sobre o município 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 eficaz e célere aos potenciais impactos 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.

O trabalho já desenvolvido representa exemplos de sucesso que o Município pretende partilhar, promovendo a adoção de medidas equivalentes nos atores privados que intervêm no Município como parte de um desenvolvimento sustentável integrado.

O Município de Aveiro 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 os objetivos da União Europeia em matéria de clima e energia.

O Município de Aveiro partilha desde então, com todos os Municípios signatários, a visão de tornar as cidades descarbonizadas, adaptadas e resilientes.

2.1. AÇÕES INTERNACIONAIS

Apesar de eventuais controvérsias sobre o alcance temporal e gravidade das consequências associadas às alterações climáticas, a comunidade internacional concorda com a necessidade de adotar medidas preventivas destinadas a reduzir o consumo de energia e as emissões de gases de efeito estufa.

Estas estratégias estão alinhadas com os esforços para alcançar um desenvolvimento sustentável caracterizado pelo uso racional dos recursos e pela minimização dos impactos ambientais e socioeconómicos.

São identificadas abaixo diferentes políticas, compromissos e iniciativas que têm vindo a ocorrer nas últimas décadas na esfera internacional, no domínio do desenvolvimento sustentável e do combate às alterações climáticas.

2.1.1. Protocolo de Quioto (2005)

Durante a III Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (UNFCCC), realizada em Quioto, foi adotado o Protocolo de Quioto, o primeiro tratado jurídico internacional com o objetivo de limitar as emissões quantificadas de gases com efeito de estufa dos países desenvolvidos.

Este protocolo entrou em vigor a 16 de fevereiro de 2005 e implementou o objetivo da UNFCCC de reduzir o início do aquecimento global ao reduzir as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera "a um nível que evitaria interferência antrópica perigosa no sistema climático".

2.1.2. Comércio Europeu de Licenças de Emissão (2005)

O Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) é um mecanismo europeu flexível, previsto no contexto do Protocolo de Quioto e que constitui o primeiro instrumento de mercado intracomunitário de regulação das emissões de GEE.

A implementação do CELE começou em 2005, com o primeiro período entre 2005 e 2007, considerado pela Comissão Europeia como experimental e essencialmente de aprendizagem para o período seguinte: 2008 - 2012, que coincidiu com o período de cumprimento do Protocolo de Quioto. Nos dois primeiros períodos de aplicação do regime CELE (2005-2007 e 2008-2012), o funcionamento do regime consistiu, de um modo global, na atribuição gratuita de licenças de emissão (LE), a obrigação de monitorização, verificação e comunicação de emissões e a devolução de LE no montante correspondente. A atribuição gratuita teve lugar através dos denominados planos nacionais de atribuição de licenças de emissão, PNALE I e PNALE II, que foram aprovados pela Comissão Europeia.

No período 2013 - 2020 com a publicação da nova Diretiva CELE, incluída no Pacote Clima Energia, as regras de funcionamento mudaram consideravelmente, verificando-se um alargamento do âmbito, com a introdução de novos gases e novos setores, a quantidade total de licenças de emissão determinada a nível comunitário e a atribuição de licenças de emissão com recurso a leilão, mantendo-se marginalmente a atribuição gratuita, feita com recurso a *benchmarks* definidos a nível comunitário.

2.1.3. Europa 2020 (2010)

A Estratégia Europa 2020 foi uma estratégia de 10 anos, proposta pela Comissão Europeia a 3 de março de 2010, para o avanço da economia da União Europeia. Esta estratégia tem como objetivos um "crescimento inteligente, sustentável e inclusivo", com uma maior coordenação das políticas nacionais e europeias. Um dos principais objetivos é reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em pelo menos 20% em relação aos níveis de 1990, ou 30% se as condições forem adequadas, aumentar a quota de energias renováveis no consumo final de energia para 20% e atingir um aumento de 20% em eficiência energética.

2.1.4. Agenda 2030 e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2015)

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas foi aprovada em setembro de 2015 por 193 membros. Esta Agenda é constituída por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que resultam do trabalho conjunto de governos e cidadãos de todo o mundo para criar um novo modelo global para acabar com a pobreza, promover a prosperidade e o bem-estar de todos, proteger o ambiente e combater as alterações climáticas. Contudo, a Agenda 2030 não se limita apenas a propor os ODS, inclui igualmente, meios de implementação que permitirão a concretização desses objetivos e das suas metas.

As alterações climáticas integram-se na Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, através do Objetivo 13 – Ação Climática¹⁸. A implementação deste Objetivo implica uma ação multinível (global, nacional e local), em diversas escalas e envolvendo uma diversidade de *stakeholders*.

O Objetivo 13 encontra-se ainda diretamente ligado a outros objetivos, metas e indicadores, uma vez que os ODS são integrados e indivisíveis, de forma a equilibrar as três dimensões do desenvolvimento sustentável: economia, sociedade e ambiente.

¹⁸ Fonte: http://www.unric.org/pt/images/stories/2016/ods_2edicao_web_pages.pdf



Figura 16 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 das Nações Unidas (Fonte: ONU)

2.1.5. Acordo de Paris (2015)

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 traz pela primeira vez a todas as nações uma causa comum, nomeadamente para a necessidade de desenvolver esforços ambiciosos para combater as alterações climáticas e promover a adaptação aos seus efeitos, com apoio reforçado para ajudar os países em desenvolvimento na implementação destes objetivos.

O Acordo de Paris visa alcançar a descarbonização das economias mundiais e estabelece o objetivo de limitar o aumento da temperatura média global a 2°C até 2100, relativamente aos níveis registados na era pré-industrial, e prosseguir esforços para limitar o aumento de temperatura a 1,5°C, reconhecendo que isso reduzirá significativamente os riscos e impactos das alterações climáticas.

2.1.6. Pacto de autarcas para o clima e energia

O Pacto de Autarcas para o Clima e Energia é o maior movimento mundial de cidades e regiões para a ação climática e de energia a nível local/regional, reunindo governos locais regionais comprometidos com a implementação de objetivos climáticos e energéticos.

Esta iniciativa reúne mais de 10.000 signatários em 60 países do mundo. O Pacto de Autarcas para o Clima e Energia aborda três questões fundamentais: mitigação das alterações

climáticas, adaptação aos efeitos adversos das alterações climáticas e acesso universal a energia segura, limpa e acessível.



Figura 17 - Comunidade total do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia.

Atualmente existem 164 signatários do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia em Portugal. Portugal é um dos países com maior taxa de adesão à iniciativa do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia.



Figura 18 - Comunidade do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia em Portugal.

Os compromissos assumidos pelos signatários do Pacto de Autarcas estão relacionados com o quadro da política climática e energética da UE, nomeadamente o pacote energia-clima 2020, para signatários que aderiram entre 2008 e 2015, e ao quadro climático e energético de 2030, bem como à Estratégia da UE para a Adaptação às Alterações Climáticas, para signatários que aderiram após 2015.

Os signatários do Pacto de Autarcas para Clima e Energia têm uma visão partilhada para 2050: acelerar a descarbonização dos seus territórios, fortalecer a sua capacidade de adaptação aos impactos (inevitáveis) das alterações climáticas e permitir que os seus cidadãos tenham acesso a energia segura, sustentável e acessível.

A fim de traduzir o seu compromisso político em medidas e projetos práticos, os signatários comprometem-se a apresentar um Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima (PAESC), delineando as ações-chave que planeiam implementar. Os signatários também se comprometem a reportar a implementação do PAESC, através da apresentação a cada dois anos de relatórios de monitorização.

2.2. AÇÕES NACIONAIS

2.2.1. Estratégia nacional de adaptação às alterações climáticas (2010)

Em 2010, Portugal aprovou a sua Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC), com a primeira fase a decorrer entre 2010 e 2013. A partir da experiência adquirida, foi realizada a revisão da EN AAC, colmatando lacunas e capitalizando os pontos fortes e oportunidades identificados. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho vem aprovar a EN AAC 2020, enquadrando-a no *Quadro Estratégico para a Política Climática*, o qual estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, reforçando a aposta no desenvolvimento de uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono, contribuindo para um novo paradigma de desenvolvimento para Portugal.

A visão da EN AAC 2020 é: *“Um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas”*.

Este 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 e uma abordagem integrada. Na EN AAC 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 setoriais.

A EN AAC 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 local, e consequentemente nacional, através da análise de potenciais impactos 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 às Alterações Climáticas 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 às Alterações Climáticas 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 da situação de referência e de ações de mitigação e adaptação em curso, identificação de ações de mitigação e adaptação e desenvolvimento da Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas 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 de Adaptação às Alterações Climáticas, 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 de Adaptação às Alterações Climáticas e respetiva implementação e monitorização.
- **Integração da adaptação das políticas setoriais:**
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 às Alterações Climáticas são previstas ações de capacitação dos agentes setoriais 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 intersetores 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 às Alterações Climáticas);
- Integração da adaptação às Alterações Climáticas no Programa de Ação do PNPT (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.

2.2.2. Estratégia Nacional para a Energia (2010)

As opções de política energética assumidas na Estratégia Nacional para a Energia ENE 2020 assumem-se como um fator de crescimento de economia, de promoção da concorrência nos

mercados da energia, de criação de valor e de emprego qualificado em setores com elevada incorporação tecnológica. Pretende-se manter Portugal na linha da frente no que se refere à componente tecnológica das energias renováveis, potenciando a produção e exportação de soluções com elevado valor acrescentado, que permitam ainda diminuir a dependência energética do exterior e reduzir as emissões de gases com efeito de estufa. A Estratégia Nacional para a Energia (ENE 2020) tem como objetivos:

- Reduzir a dependência energética do País face ao exterior para 74% em 2020, atingindo o objetivo de 31% da energia final, contribuindo para os objetivos comunitários;
- Garantir o cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal no contexto das políticas europeias de combate às alterações climáticas, permitindo que em 2020, 60% da eletricidade produzida tenha origem em fontes renováveis;
- Criar riqueza e consolidar um cluster energético no setor das energias renováveis e da eficiência energética, criando mais 121.000 postos de trabalho e proporcionando exportações equivalentes a 400 M€.

2.2.3. Roteiro Nacional de Baixo Carbono (2012)

O Roteiro Nacional de Baixo Carbono foi publicado em 2012 e o seu objetivo principal é estudar a viabilidade técnica e económica de trajetórias de redução das emissões de gases com efeito de estufa em Portugal até 2050, conducentes a uma economia competitiva e de baixo carbono.

O Roteiro conclui que é possível alcançar uma redução de emissões de 50% a 60% até 2050, face aos níveis de 1990. O estudo também conclui que todos os setores de atividade têm o potencial de reduzir as emissões, em particular o setor da energia.

2.2.4. Roteiro Para a Neutralidade Carbónica 2050 (2018)

Portugal comprometeu-se internacionalmente com o objetivo de redução das suas emissões de gases com efeito de estufa por forma a que o balanço entre as emissões e as remoções da atmosfera (ex., pela floresta) seja nulo em 2050.

O objetivo principal do Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 é a identificação e análise das implicações associadas a trajetórias alternativas, tecnicamente exequíveis, economicamente viáveis e socialmente aceites, e que permitam alcançar o objetivo de neutralidade carbónica da economia Portuguesa em 2050.

2.2.5. Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (2015)

O Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030) visa garantir o cumprimento das metas nacionais em matéria de alterações climáticas dentro das áreas transversais e de intervenção integrada, tendo em vista uma organização das medidas mais vocacionada para a sua implementação.

O PNAC 2020/2030 é considerado um plano de “2ª geração” que aposta na integração da política climática nas políticas setoriais e uma maior responsabilização dos setores alicerçado no nível de maturidade alcançado pela política nacional de clima. É sustentado num processo de implementação dinâmico conferindo aos setores a oportunidade de identificação das políticas e medidas que contribuem para o estabelecimento de metas de redução de emissões, suportado pelo **Sistema Nacional para Políticas e Medidas**.

O PNAC 2020/2030 tem como objetivos:

- Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego;
- Assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de GEE de forma a alcançar uma meta de -18% a -23% em 2020 e de -30% a -40% em 2030, em relação a 2005, garantindo o cumprimento dos compromissos nacionais de mitigação e colocando Portugal em linha com os objetivos europeus e com o Acordo de Paris;
- Promover a integração dos objetivos de mitigação nas políticas setoriais.

2.2.6. Sistema Nacional para Políticas e Medidas (2016)

O Sistema Nacional para Políticas e Medidas é um sistema de implementação obrigatória, essencial à avaliação do progresso alcançado em matéria de política climática e de reporte, através dos quais se demonstra o cumprimento das obrigações a nível da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas e comunitárias.

Este sistema inclui as disposições institucionais, jurídicas e processuais aplicáveis para avaliar as políticas e elaborar as projeções de emissões de GEE em resposta aos requisitos previstos no Regulamento (UE) n.º 525/2013, de 21 de maio relativo à criação de um mecanismo de monitorização e de comunicação de informações sobre 28 emissões de gases com efeito de estufa e de comunicação a nível nacional e da União Europeia de outras informações relevantes no que se refere às alterações climáticas.

2.2.7. Plano Nacional Energia e Clima – PNEC 2030 (2019)

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 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.

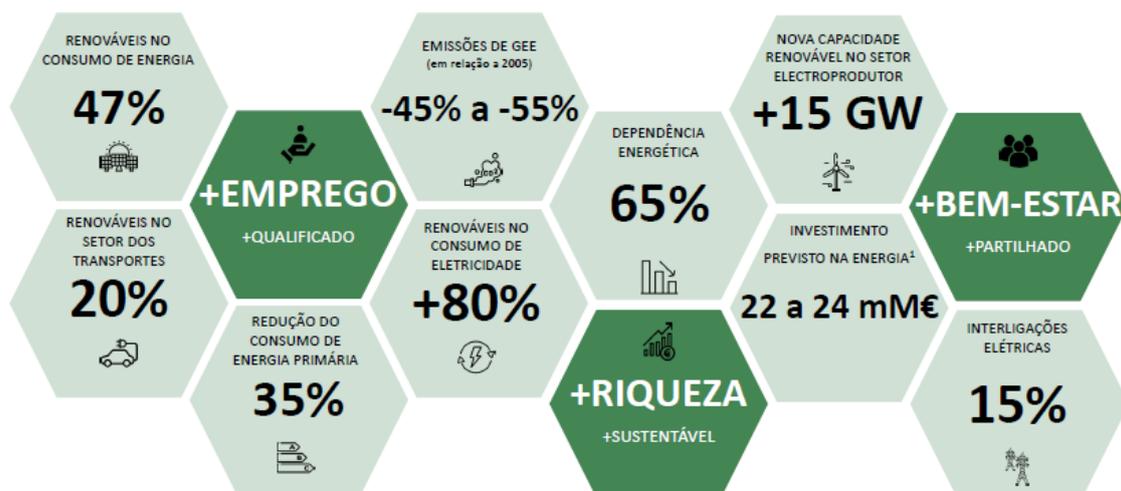


Figura 19 – Resumo dos principais indicadores energia e clima de Portugal para o horizonte 2030 (Fonte: PNEC 2030)

2.3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Com a evolução do clima na Terra e os desenvolvimentos no domínio das ciências climáticas, foram aumentando as evidências da influência das ações antropogénicas sobre as alterações climáticas. As alterações verificadas nos padrões climáticos são bastante visíveis, principalmente, nos valores médios de temperatura, aumento do nível médio do mar e na frequência e intensidade de eventos meteorológicos extremos, tais como ondas de calor, secas e precipitação intensa em períodos curtos.

A variação de temperatura atmosférica constitui um dos indicadores mais claros das alterações climáticas e do aquecimento global ocorridos nas últimas décadas. A existência de um longo histórico de temperatura atmosférica, põe em evidência a relação entre as variações da concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera, nomeadamente o dióxido de carbono (CO₂), e as variações da temperatura média da Terra.

Os gases com efeito de estufa caracterizam-se por deixarem passar com facilidade a radiação solar, retendo, no entanto, a radiação infravermelha emitida pela Terra, impedindo-a de escapar para o espaço.

O dióxido de carbono, pelas suas elevadas concentrações na atmosfera, é tido como o principal gás com efeito de estufa. Apesar de poder ter origem em atividades naturais, o aumento dos níveis de dióxido de carbono atmosférico verificado nos últimos anos tem origem fundamentalmente em ações humanas.

As emissões antropogénicas de GEE provêm de uma variedade de fontes, incluindo a produção de energia, transportes, pequenas e médias empresas industriais, agricultura e queima de floresta. Muitas das emissões destas fontes estão intimamente relacionadas com a produção e o consumo de energia, especialmente a combustão de combustíveis fósseis.

A queima de combustíveis fósseis liberta carbono armazenado nestes produtos a uma taxa muito superior à velocidade a que é absorvido através do ciclo natural do carbono, levando a um aumento significativo da sua concentração na atmosfera e a um aumento da temperatura média global.

A atual temperatura média do planeta é 0,85°C superior à registada no século XIX.

A comunidade científica considera que um aumento de 2°C, em relação à temperatura na era pré-industrial, corresponde ao limite acima do qual existem riscos muito mais elevados de consequências ambientais graves e, eventualmente, catastróficas à escala mundial. Por esta razão, a comunidade internacional reconheceu a necessidade de manter o aquecimento global abaixo de 2°C.

As alterações climáticas acarretam diversas consequências, tais como:

- **Custos para a sociedade** – os eventos extremos como inundações, secas, precipitação intensa, causam danos nas infraestruturas e na saúde humana causando graves prejuízos económicos. Existem ainda diversos setores económicos que são dependentes de determinadas temperaturas e níveis de precipitação como a agricultura, o turismo, entre outros.
- **Fenómenos meteorológicos extremos, alterações nos padrões de pluviosidade** – eventos extremos como o aumento da precipitação estão na origem de inundações, da diminuição da qualidade da água e na redução da disponibilidade de recursos hídricos.
- **Fusão do gelo e subida das águas do mar** – o aumento da temperatura global provoca o degelo das calotes polares, que por sua vez provoca a subida do nível médio do mar.
- **Riscos para a vida selvagem** – As alterações climáticas estão a ocorrer a uma velocidade tão rápida que estão a pôr em causa a capacidade de adaptação de muitas plantas e animais.

De realçar, em ambos os pontos anteriores, as consequências da subida do nível do mar para habitats costeiros de um modo global e integrado, nomeadamente zonas húmidas costeiras

(sapais e pradarias marinhas), incluindo os habitats, funções e serviços de ecossistema associados e os riscos para as diversas comunidades de animais e plantas em função da sua resiliência.

O Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), estabelecido em 1988 pela OMM (Organização Meteorológica Mundial) e pelo PNUA (Programa das Nações Unidas para o Ambiente), tem vindo a trabalhar com o objetivo de reduzir as emissões mundiais de dióxido de carbono (CO₂) em pelo menos 50%, até 2050, de forma a evitar os impactos mais graves das alterações climáticas.

Têm vindo a ser promovidas diversas iniciativas, a nível europeu e internacional, com o objetivo de alcançar o objetivo de fazer face à problemática das alterações climáticas. Estas ações têm, fundamentalmente, duas linhas de atuação: mitigação e adaptação.

A mitigação é o processo que visa reduzir a emissão de GEE para a atmosfera, procurando restringir o aumento da temperatura média global e a ocorrência de alterações climáticas. A adaptação é o processo que procura minimizar os efeitos negativos dos impactos das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos.

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.

2.3.1. Adaptação

A adaptação às alterações climáticas é um processo de ajustamento nos sistemas naturais ou humanos como resposta a estímulos climáticos verificados ou esperados, com o objetivo de moderar danos e/ou explorar oportunidades.

As estratégias e planos de adaptação pretendem antecipar impactos importantes. Podem ser distinguidos vários tipos de adaptação:

- **Adaptação Antecipatória** – Resulta de medidas tomadas antes dos impactos das alterações climáticas serem observados.
- **Adaptação Autónoma** – Medidas tomadas, não como resposta consciente a estímulos climáticos, mas em função de alterações ecológicas em sistemas naturais e/ou por alterações de mercado.
- **Adaptação Planeada** – Medidas que resultam de decisão política deliberada, baseadas na consciência de que as condições se alteraram ou estarão prestes a alterar-se.

A adaptação às alterações climáticas pressupõe a tomada atempada de decisões, perante informação muitas vezes percecionada como insuficiente. Neste contexto, destacam-se quatro aspetos que devem orientar qualquer processo de adaptação:



A adaptação às alterações climáticas requer o envolvimento de um vasto conjunto de atores públicos e privados da sociedade, sendo crucial o envolvimento dos decisores políticos, mas também dos vários setores da economia e dos cidadãos em geral.

2.4. ESTRATÉGIA DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

2.4.1. Âmbito e visão

A estratégia de adaptação agora apresentada segue a metodologia proposta pelo *Joint Research Centre* (JRC) e pelo Pacto de Autarcas para o Clima e Energia, baseando-se num planeamento energético e climático integrado e inclusivo, no qual os atores locais têm um papel ativo a desempenhar.

Ao nível da adaptação, a estratégia é baseada numa avaliação do risco e vulnerabilidade das alterações climáticas que fornece uma visão abrangente dos riscos atuais e futuros consequentes das alterações climáticas, que são identificados com base nas projeções climáticas, mas também avaliados tendo em conta outros fatores como vulnerabilidades socioeconómicas.

O Município de Aveiro pretende contribuir para a adaptação às alterações climáticas e melhorar a sua resposta às vulnerabilidades atuais e futuras através da elaboração da

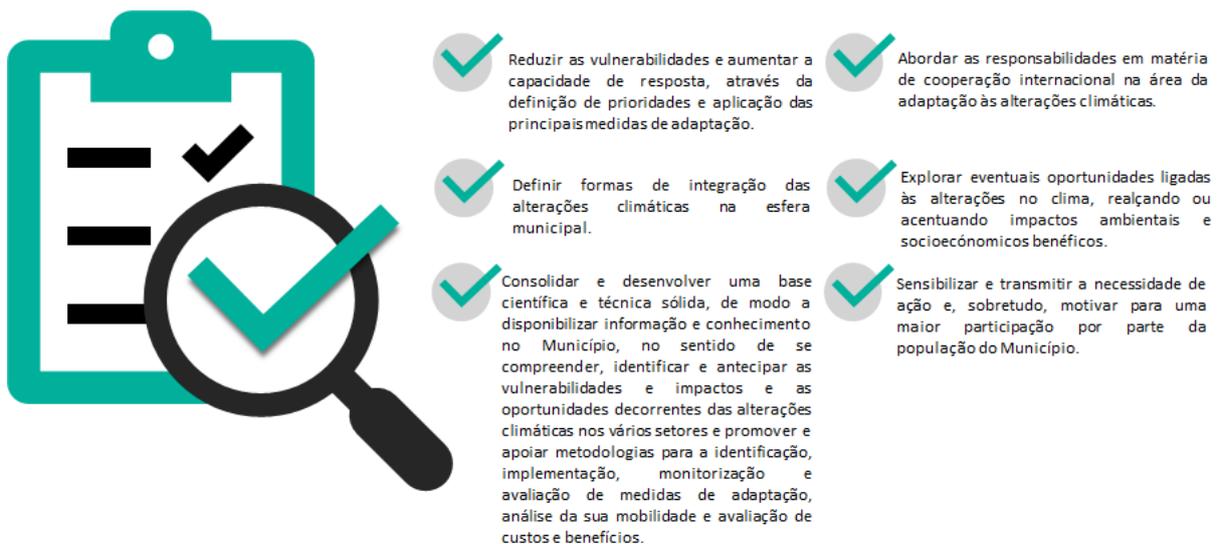
Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas, na qual se encontram identificadas e apresentadas as principais medidas a adotar a nível municipal.

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. Nesse sentido, é 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 fortes.

2.4.2. Objetivos

A Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas do Município de Aveiro na componente de adaptação, encontra-se estruturada em torno de seis objetivos nucleares:



2.4.3. Metodologia

A metodologia de referência utilizada foi baseada e adaptada a partir da metodologia ADAM (Apoio à Decisão em Adaptação Municipal), desenvolvida no âmbito do projeto *ClimAdaPT.Local*, e do modelo *UKCIP Adaptation Wizard*, adaptado pelo Pacto de Autarcas para a Energia e Clima.

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 que afetam ou que poderão vir a afetar o Concelho e as decisões do Município de Aveiro?
- Quais as principais ações de adaptação necessárias e disponíveis para responder aos riscos climáticos identificados para o Concelho?

A metodologia utilizada na elaboração da estratégia de adaptação às 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).

Os dados relativos à subida do nível médio da água do mar têm em conta o projetado pelo IPCC, estudos disponibilizados pela APA - Agência Portuguesa do Ambiente e pelo *CoastalDEM*[®].

A elaboração da Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas contempla as seguintes fases:

Fase 1: Âmbito e contextualização;

Fase 2: Avaliação dos impactos e vulnerabilidades do território;

Fase 3: Opções de adaptação, integração e gestão de medidas.

As fases descritas organizam-se em cinco etapas, tendo em conta a metodologia mencionada, 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, uma breve representação da metodologia.

Figura 20 – Metodologia



ÂMBITO E CONTEXTUALIZAÇÃO

Etapa 1: Preparação

- Identificação dos principais potenciais impactos, ameaças, e oportunidades das alterações climáticas.
- Definição de setores vulneráveis.
- Contextualização climática (nacional e regional).



AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E VULNERABILIDADES DO TERRITÓRIO

Etapa 2: Identificação de vulnerabilidades climáticas atuais

- Levantamento e análise dos impactos climáticos.
- Identificação da capacidade de adaptação já existente.

Etapa 3: Vulnerabilidades climáticas futuras

- Cenarização climática para cada um dos períodos considerados.



OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO, INTEGRAÇÃO E GESTÃO DE MEDIDAS

Etapa 4: Opções de adaptação

- Definição de medidas/ ações de adaptação.
- Avaliação multicritério e priorização.

Etapa 5: Monitorização

- Definição de modelo de gestão, monitorização e avaliação.
- Integração em instrumentos de planeamento local e regional.

2.4.4. Envolvimento dos atores locais

O Município de Aveiro tem vindo a estabelecer diversas parcerias nas áreas da sustentabilidade, eficiência energética e novas tecnologias, o que lhe permite uma maior facilidade na implementação da Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas de Aveiro e dos compromissos do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia.

Com o objetivo de assegurar o desenvolvimento e a gestão eficaz de uma rede de *stakeholders* foram identificados e selecionados os *stakeholders* mais relevantes no domínio da melhoria da sustentabilidade climática do Município, designadamente:

- Autarcas e técnicos autárquicos;
- Associações;
- Empresas, institutos e cooperativas;
- Universidades, centros de educação e centros de formação;
- Comunicação social;
- Municípes.

Na implementação da Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas, o Município de Aveiro irá desenvolver diversas ações de mobilização de agentes locais, empresariais, sociais e institucionais. O Município de Aveiro dará, ainda, atenção à população escolar, reconhecendo o importante papel das crianças e jovens na sensibilização da sociedade.

Destaca-se a importância de envolver os cidadãos, as empresas e as entidades públicas e privadas na minimização dos impactos ambientais da atividade antropogénica, na melhoria da eficiência da utilização de recursos e na promoção de economias circulares e de partilha, mais amigas do ambiente e mais centradas nas especificidades dos territórios.

A adaptação às alterações climáticas reforça a necessidade de alteração do paradigma de gestão territorial, sendo fundamental o envolvimento dos cidadãos, proporcionando desta forma a identificação de prioridades tendo em conta as especificidades do território.

2.4.5. Plano de envolvimento de *stakeholders*

A utilização de canais de comunicação adequados e ajustados às diferentes tipologias de *stakeholders* permite um envolvimento destes com um custo mínimo e uma exposição máxima, no que respeita à divulgação e ao aproveitamento de oportunidades.

Na figura 21 é apresentada a matriz de *stakeholders*, a qual apresenta uma alocação de *stakeholders* identificados em dois eixos, de acordo com o nível de interesse e o nível de influência na concretização e acompanhamento de projetos.

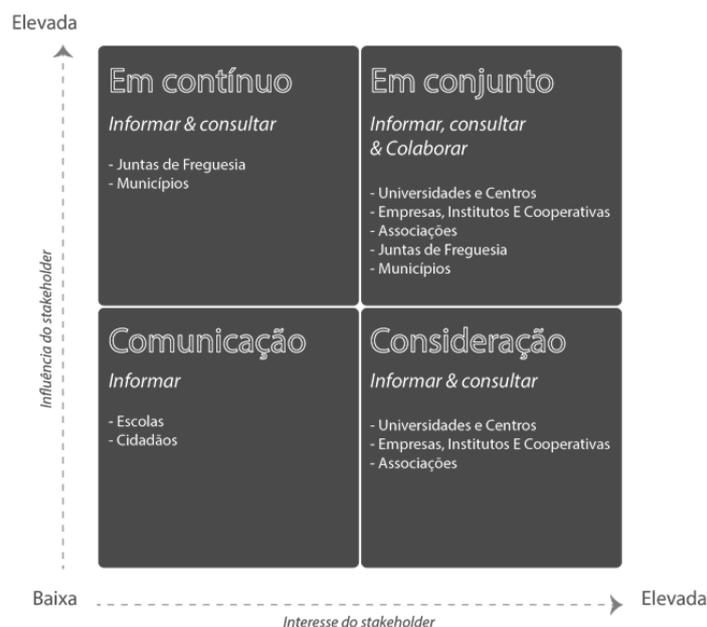


Figura 21 - Matriz de stakeholders

A matriz apresentada ilustra o potencial envolvimento de cada tipologia de *stakeholders* de acordo com a sua influência e o seu interesse, designadamente:

- Stakeholders com baixo interesse e baixa influência – devem ser informados, idealmente com esforço reduzido;
- Stakeholders com elevado interesse e baixa influência – devem ser consultados e auscultados relativamente aos seus pontos de vista, que deverão ser tidos em consideração;
- Stakeholders com elevado interesse e elevada influência – deve ser incentivada a sua colaboração efetiva, visando a concretização de objetivos;
- Stakeholders com baixo interesse e elevada influência – deve ser garantido o seu envolvimento e o acompanhamento dos projetos.

No sentido de assegurar o envolvimento dos diversos *stakeholders*, o Município de Aveiro pretende promover iniciativas orientadas para a constituição de grupos de trabalho destacando-se, por exemplo, reuniões de grupos de trabalho, a organização de eventos de divulgação e comunicação, entre outros.

03

Contextualização Climática



3. CONTEXTUALIZAÇÃO CLIMÁTICA

3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO CLIMÁTICA NACIONAL

Em Portugal Continental, o clima é predominantemente influenciado pela latitude, a orografia e a proximidade do Oceano Atlântico. Algumas variáveis climáticas, como a precipitação e temperatura, apresentam fortes gradientes Norte-Sul e Oeste-Este, e variabilidade sazonal e interanual muito acentuada.

Considerando a informação disponibilizada pelo IPMA, verifica-se que a análise espacial baseada nas normais de 1971 - 2000 mostra a temperatura média anual a variar entre 7°C e 22°C. Esta diferença está relacionada com a latitude, a variação do ângulo de incidência dos raios solares e, conseqüentemente, a variação da massa atmosférica por estes atravessada, o que condiciona a radiação solar incidente por unidade de superfície.

Dada a posição geográfica de Portugal, a influência do Oceano Atlântico e a extensão da costa portuguesa, são fatores de relevância na variação regional da temperatura do ar, uma vez que a circulação atmosférica se faz, à nossa latitude, de Oeste para Este.

A precipitação em Portugal Continental apresenta uma distribuição irregular, podendo ser distinguido um período mais chuvoso (que concentra cerca de 42% da precipitação anual) e um período mais seco (que concentra cerca de 6% da precipitação anual). A precipitação média anual tem os valores mais altos no Minho e Douro Litoral e os valores mais baixos no interior do Baixo Alentejo.

Ao longo dos últimos anos foi notória uma evolução do clima em Portugal Continental, tendo-se registado no séc. XX, três períodos de mudança da temperatura média anual: um período de aquecimento em 1910 - 1945, um período de arrefecimento em 1946 - 1975 e um aquecimento mais acelerado a partir da década de 70.

As alterações climáticas manifestam-se, principalmente, nos valores médios de temperatura, aumento do nível médio do mar e na frequência e intensidade de eventos meteorológicos extremos, tais como ondas de calor, secas e precipitação intensa em períodos curtos. Essas alterações constituem um desafio que é necessário enfrentar de forma estruturada, de forma a prevenir os seus efeitos, capitalizar os seus benefícios e reduzir riscos e perdas.

Alguns factos chave que têm sido registados são identificados abaixo:

- A amplitude térmica diária (diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima), está a diminuir desde 1946. Esta diminuição deve-se ao facto de as temperaturas mínimas estarem a aumentar mais do que as máximas;
- A quantidade de precipitação está a diminuir e tende a ser concentrada no tempo;

- Nas últimas duas décadas houve um aumento na frequência e na intensidade de situações de seca;
- A temperatura da água do mar junto à costa ocidental tem estado a aumentar desde 1956. Esse aumento é similar ou superior ao aumento da temperatura do ar para o mesmo período.

3.2. CONTEXTUALIZAÇÃO CLIMÁTICA REGIONAL NUT II CENTRO

A região reflete a diversidade do gradiente de transição entre os climas Atlântico e Mediterrânico, entre influência marítima e continentalidade, entre terras baixas e terras altas. Este mosaico climático e microclimático caracteriza uma enorme riqueza biofísica que varia dos ambientes arenosos do litoral, das rias e planícies aluviais, como a Ria de Aveiro e o Baixo Mondego, às montanhas e planaltos que caracterizam as paisagens beirãs¹⁹.

Na NUT II Centro, os valores da temperatura média mensal variam regularmente durante o ano, atingindo o valor máximo no Verão (em agosto), com valores médios que variam entre os 16°C na Serra da Estrela e 32-34°C no interior da Região, e um valor mínimo no Inverno (em janeiro), com valores médios anuais que variam entre um mínimo de 2°C nas zonas altas do interior Centro e de 6°C nas zonas baixas do interior e litoral Centro. A precipitação média anual na Região Centro varia dentro do intervalo de valores observado em Portugal Continental, apresentando valores inferiores a 501mm na Beira Interior Sul, entre 801 e 1001 mm na zona litoral, até 2000 mm nas zonas interiores altas, como a Serra da Estrela²⁰.

Apresentam-se de seguida dados relativos à temperatura média anual, temperatura máxima e mínima, precipitação, vento e humidade relativa do ar para o período de 1971 - 2000.

¹⁹ Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro, maio de 2011

²⁰ Avaliação Ambiental Estratégica, Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro, maio de 2011

3.3. CONTEXTUALIZAÇÃO CLIMÁTICA - REGIÃO DE AVEIRO

A região de Aveiro insere-se numa zona húmida, definida pelo Baixo Vouga e pela Ria de Aveiro, uma paisagem única com um recurso diversificado. A região apresenta um enorme potencial turístico devido à vasta qualidade dos recursos naturais, ao seu ambiente e à sua paisagem que proporcionam o desenvolvimento quer do turismo balnear quer do ecoturismo, do turismo de natureza e do termalismo. A paisagem da região é dominada maioritariamente pela Ria de Aveiro e pela sua rede hidrográfica, apresentando, a norte, um relevo mais acidentado.²¹

Ainda na região, a Pateira de Fermentelos, considerada uma zona húmida de elevada riqueza ecológica, apresenta uma notável qualidade e, conseqüentemente, elevado potencial turístico.

A Pateira de Fermentelos apresenta características de um sistema semi-lêntico que integra a Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004) e, como tal, incluída na Rede Natura 2000, estando ainda classificada como “Zona Sensível” de acordo com o Decreto-lei n.º 152/97, de 19 de julho, Anexo II, tratando-se de uma importante e extensa zona húmida (cit. ICN, 2006).

A Pateira desempenha uma importante função no ecossistema como a regularização hídrica e climática, a purificação da água, contrariando o efeito de estufa, alimentando reservatórios naturais subterrâneos e suportando uma elevada biodiversidade, entre outras.²²

²¹ Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro, 2008

²² Pateira de Fermentelos: Paisagem a proteger

04

Alterações Climáticas no Município de Aveiro



4. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO MUNICÍPIO DE AVEIRO

4.1. CONTEXTUALIZAÇÃO CLIMÁTICA - AVEIRO

Aveiro apresenta um clima quente e temperado. A classificação climática é Csb segundo *Köppen* e *Geiger*. Aveiro tem uma temperatura média de 14.9 °C. 1027 mm é o valor da pluviosidade média anual.

A caracterização climática do Município teve por base a informação fornecida pelo Instituto de Meteorologia, relativa aos dados climatológicos obtidos na normal climatológica de 1981-2010.

No período de tempo a que se referem os dados disponíveis, foram analisados os valores da temperatura média, os valores máximos e a média dos valores máximos entre 1981-2010. Ao longo deste período, verifica-se que os valores médios mensais da temperatura para o Município de Aveiro, atingiram valores mais elevados, como de prever, nos meses de verão (julho, agosto e setembro). A temperatura mensal média apresenta o menor valor no mês de janeiro (10,4 °C), aumentando gradualmente até ao mês de agosto (20,4 °C), após o qual decresce. Quanto à temperatura máxima, é no mês de julho que se verifica o maior valor (39,3 °C), seguido de maio com 39,0 °C.

Ao nível da precipitação os valores mais elevados de precipitação média mensal são atingidos nos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro. No Verão assistiu-se a uma situação inversa, uma vez que julho e agosto foram os meses mais secos totalizando mensalmente 13,5 mm e 19,7 mm de chuva, respetivamente. Relativamente à precipitação máxima diária, verifica-se que o mês de abril, se destaca, com 88 mm de precipitação, assim como o mês de dezembro com 81,2 mm. Nos meses de julho e agosto, registaram-se valores de precipitação máxima diária abaixo dos 40 mm. Estas concentrações do regime de precipitação nos meses referidos deverão ser tidas em consideração por dois motivos: por um lado, os fenómenos de erosão dos solos consequência de áreas recentemente fustigadas por incêndios florestais e que, por isso se tornam mais vulneráveis. Por outro, a indisponibilidade de água nos cursos de água no período mais crítico a nível de combate aos incêndios (Verão). A precipitação influencia os incêndios florestais de duas formas, por um lado, a fraca precipitação nos meses estivais facilita o processo de ignição e propagação das chamas, enquanto que os maiores quantitativos de água registados nos meses inverniais potenciam o desenvolvimento das formações vegetais, aumentando o material combustível disponível.

Na região de Aveiro é comum encontrarem-se ventos convectivos comuns, nomeadamente brisas de terra e de mar. Em áreas litorais, surgem diferenças de temperatura entre a terra e

o mar; que sofrem variações diurnas: durante o dia a temperatura da terra é mais elevada que a do mar e sopra, portanto, um vento do mar para a terra (brisa litoral marítima). Ao contrário durante a noite a temperatura do mar é mais elevada que a da terra, soprando então o vento da terra para o mar – brisa litoral terrestre.

Durante a maior parte do ano atravessam o concelho de Aveiro, os ventos do quadrante Norte (27%), seguidos dos ventos do quadrante Noroeste (14,8%).

Relativamente à velocidade média do vento, é nos quadrantes Sudoeste (SW) e Sul (S) que se verificam os maiores valores de velocidade registados, acima dos 20 Km/h. Assiste-se a uma situação totalmente diferente nos quadrantes Nordeste (NE), Este (E) e Sudeste (SE) pois é nestes quadrantes que se registaram as velocidades médias mais baixas, inferiores a 10 Km/h. Junto à costa surgem com bastante frequência os efeitos da brisa mar – terra. Quando a sua ação se faz sentir os ventos sopram perpendiculares à linha de costa (do quadrante W), promovendo simultaneamente uma descida da temperatura e um aumento da humidade relativa.

4.2. PROJEÇÕES CLIMÁTICAS PARA O MUNICÍPIO DE AVEIRO

4.2.1. Pressupostos e metodologia

Considerando que as emissões de CO₂ 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 ligadas às concentrações de GEE.

Nesse sentido e no âmbito da realização dos cenários de emissões e projeções climáticas para o Município de Aveiro, 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.

As projeções climáticas apresentadas foram elaboradas com base em modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX tais como o SMHI-RCA4 e o MOHC-HadGEM2.

A partir de uma concentração atual de CO₂, que ronda as 400 ppm (partes por milhão), as duas projeções de emissões de GEE utilizadas são:

- RCP 4.5: uma trajetória de aumento da concentração de CO₂ 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 CO₂ 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

Figura 22 – Variáveis climáticas

Na análise das variáveis climáticas são tidos em conta os dados das normais climatológicas²³ segundo as orientações da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Os impactos 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.

Por forma a identificar as variações entre o clima atual e futuro, a análise prospetiva é realizada tendo em conta quatro períodos de trinta anos:

²³ 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 que estas são as normais de referência.



Figura 23 - Período de análise

4.2.2. Análise Climática

No presente capítulo apresenta-se a análise climática do Município de Aveiro, na qual se identificam as principais alterações climáticas projetadas, assim como os cenários climáticos RCP 4.5 e RCP 8.5 para o Município.

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 interativo 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, 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, para o Concelho de Aveiro, as alterações climáticas que se apresentam no esquema seguinte.

Ventos fortes e tempestades

Aumento dos fenómenos extremos em particular a ocorrência de tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de vento com impactos mais graves quando em conjugação com eventos adversos.

Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas

Média anual e sazonal: subida da temperatura média anual. Aumento significativo das temperaturas máximas no verão.

Dias muito quentes: aumento do número de dias com temperaturas muito altas (> 35°C), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas > 20°C.

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

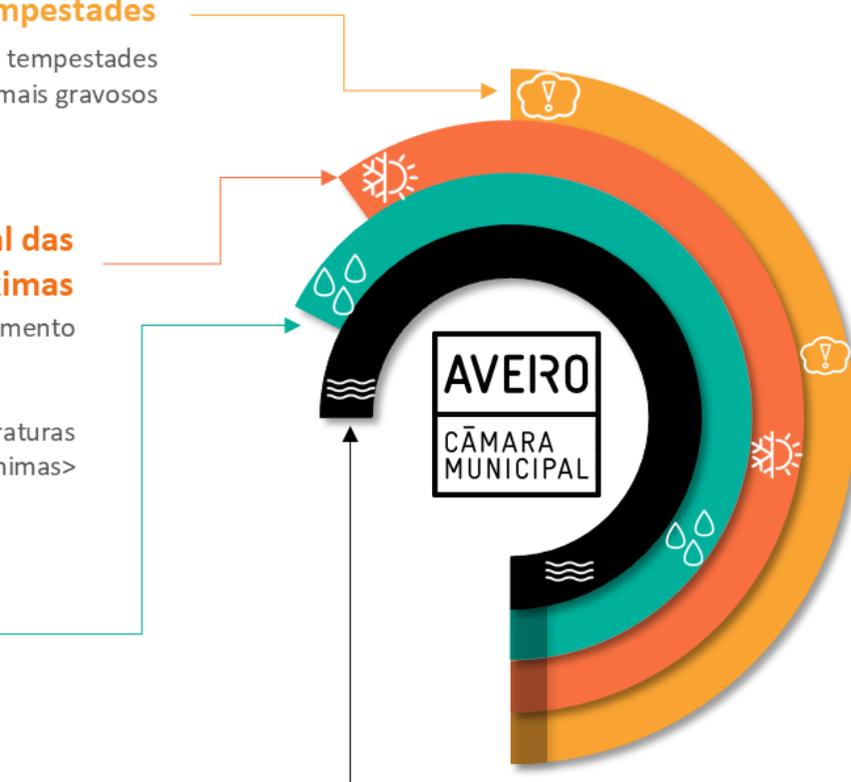
Diminuição da precipitação média anual

Média anual: diminuição da precipitação média anual.

Precipitação sazonal: diminuição nos meses de Inverno assim como no resto do ano, em especial na primavera.

Secas mais frequentes e intensas: diminuição significativa do número de dias com precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas.

Aumento dos fenómenos extremos em particular de precipitação intensa ou muito intensa em períodos de tempo curtos.



Subida do nível médio da água do mar

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].

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].

Figura 24 - Alterações climáticas expectáveis para o Município de Aveiro

Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos mais acentuados e preocupantes, sendo desde logo considerados como os mais prioritários, são os relacionados com o aumento das temperaturas elevadas/ondas de calor, aumento do nível médio da água do mar, 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 ao nível da temperatura, precipitação e velocidade do vento à superfície.

4.2.2.1. Temperatura

Temperatura média anual

Ao nível da temperatura média anual, ambos os cenários projetam quer para a região quer para o Município, um aumento, dos valores da temperatura média sendo esta mais significativa no cenário 8.5.



Figura 25 - Projeções de temperatura média anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5

Relativamente ao período 2011 – 2040 e ao nível do Município e no cenário 4.5 a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 12,8°C e os 14,8°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 12,8°C e os 15,1°C.

Para o período de 2011 - 2040, ambos os cenários projetam uma tendência de aumento dos valores da temperatura média anual sendo esta significativa no cenário 8.5.

Relativamente ao período 2041 – 2070, ao nível do Município e no cenário 4.5 a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 13,6°C e os 15,5°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 13,8°C e os 16,3°C.

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

Relativamente ao período 2071 – 2100 e ao nível do Município e no cenário 4.5 a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 13,7°C e os 15,9°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 15,6°C e os 17,8°C.

Temperatura máxima anual

Ao nível da temperatura máxima anual ambos os cenários projetam, quer para a região quer para o Município, um aumento dos valores sendo estes mais significativos no cenário 8.5.



Figura 26 - Projeções de temperatura máxima anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5

Relativamente ao período 2011 – 2040 e ao nível do Município e no cenário 4.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 17,4°C e os 20,6°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 17,9°C e os 20,4°C.

Para o período 2011 – 2040, ambos os cenários projetam, quer para a região quer para o Município de Aveiro, um aumento dos valores da temperatura máxima anual sendo esta mais significativa no cenário 8.5.

Relativamente ao período 2041 – 2100 e ao nível do Município e no cenário 4.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 18,5°C e os 21,0°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 18,4°C e os 21,6°C.

No que se refere ao período 2041 – 2070, ambos os cenários projetam um aumento dos valores da temperatura máxima anual sendo esta mais significativa no cenário 8.5.

Relativamente ao período 2071 – 2100 e ao nível do Município de Aveiro e no cenário 4.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 18,9°C e os 20,8°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 19,5°C e os 23,2°C.

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

Temperatura mínima anual

Ao nível da temperatura mínima anual, ambos os cenários projetam que para a região que para o Município de Aveiro, um aumento dos valores.



Figura 27 - Projeções de temperatura mínima anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5

Relativamente ao período 2011 – 2040 e ao nível do Município e no cenário 4.5 a média mínima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 8,0°C e os 10,4°C.

No caso do cenário 8.5 a mínima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 8,1°C e os 10,3°C.

Relativamente ao período 2041 – 2070 e ao nível do Município e no cenário 4.5 a temperatura mínima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 8,7°C e os 10,6°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura mínima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 9,3°C e os 11,9°C.

No que se refere ao período 2041 – 2070, ambos os cenários projetam um aumento dos valores da temperatura mínima anual sendo esta mais significativa no cenário 8.5.

Relativamente ao período 2071 – 2100 e ao nível do Município de Aveiro e no cenário 4.5 a temperatura mínima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 8,9°C e os 11,6°C.

No caso do cenário 8.5 a temperatura mínima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre os 9,6°C e os 13,1°C.

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

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 tido em conta que os dados simulados pelos modelos climáticos para o período de referência apresentam geralmente um desvio relativamente aos dados observados.

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

	Período de Referência (Simulação para 2011-2040)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		2041- 2070	2071- 2100	2041- 2070	2071-2100
Temperatura média anual (°C)	13,34	0,52	0,90	1,12	2,34
Temperatura máxima anual (°C)	19,06	0,56	0,86	1,04	2,47
Temperatura mínima anual (°C)	9,27	0,54	0,96	1,24	2,39

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

Relativamente ao conjunto das anomalias projetadas estas variam entre um aumento de 0,52 e 1,24°C para meio do século (2041-2070) e entre 0,86 e 2,47°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado.

4.2.2.2. Precipitação

Precipitação média anual

Ao nível da precipitação, ambos os cenários projetam para o Município de Aveiro uma tendência de estabilização dos valores sendo que se registam, na maioria dos anos, valores abaixo dos registados para a região.

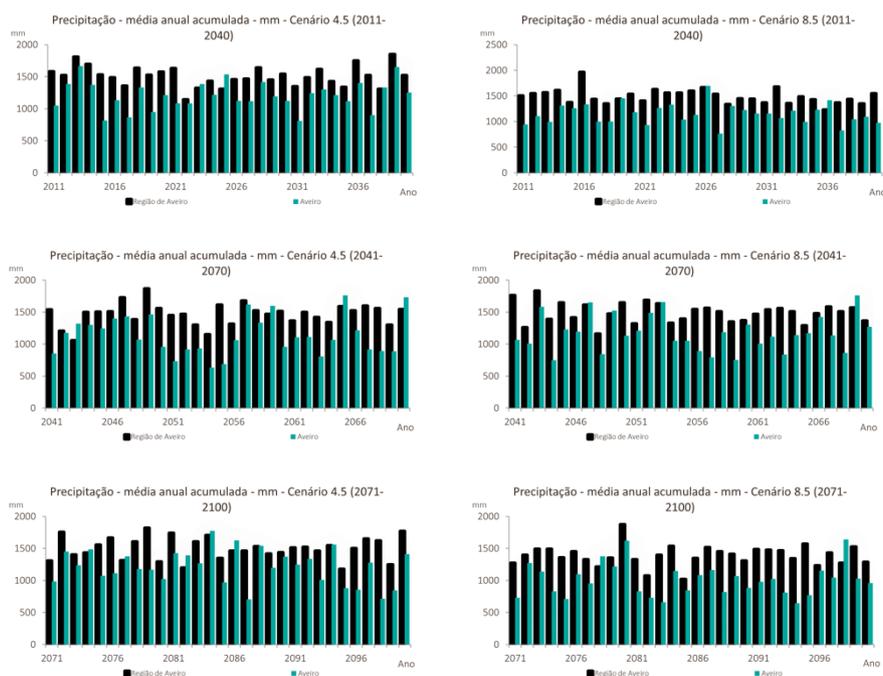


Figura 28 - Projeções de precipitação média anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5

Relativamente ao período 2011 – 2040 e ao nível do Município e no cenário 4.5 a média anual apresenta algumas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 807 e 1662 mm.

No caso do cenário 8.5 a média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 757 e 1690 mm.

Relativamente ao período 2011-2040, os cenários projetam, para o Município de Aveiro, uma tendência ligeira de diminuição dos valores.

Relativamente ao período 2041 – 2100 e ao nível do Município e no cenário 4.5 a média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 630 e 1757 mm.

No caso do cenário 8.5 a média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 745 e 1758 mm.

Relativamente ao período 2041-2070, os cenários projetam, para o Município de Aveiro, uma oscilação nos valores sendo que se registam valores abaixo dos registados para a região.

Relativamente ao período 2071 – 2100 e ao nível do Município e no cenário 4.5 a média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 705 e 1772 mm.

No caso do cenário 8.5 a média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 643 e 1639 mm.

Projeção das anomalias – Precipitação

No que diz respeito à variável precipitação, ambos os cenários projetam uma diminuição da precipitação média anual no Município, 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 -201,50 mm.

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

	Período de Referência (Simulação para 2011-2040)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		2041- 2070	2071- 2100	2041- 2070	2071-2100
Precipitação média anual (mm)	1206,45	-70,01	7,55	-39,94	-201,50

4.2.2.3. Vento

Velocidade do vento à superfície

No que se refere à velocidade do vento à superfície, ambos os cenários projetam uma tendência de estabilização dos valores sendo notória essa tendência quer ao nível da região quer do Município.



Figura 29 - Projeções de velocidade do vento para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5

Relativamente ao período 2011 – 2040 e ao nível do Município de Aveiro e no cenário 4.5 a velocidade do vento à superfície apresenta pequenas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 3,63m/s e os 4,13m/s.

No caso do cenário 8.5 a velocidade do vento à superfície apresenta igualmente pequenas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 3,61m/s e os 4,19m/s.

No que se refere ao período 2041 – 2070, ambos os cenários projetam para a região uma tendência de estabilização dos valores, sendo notória que ao nível do Município se registam oscilações, sendo estas devido, fundamentalmente, à localização geográfica de Aveiro.

Relativamente ao período 2041 – 2070 e ao nível do Município de Aveiro e no cenário 4.5 a velocidade do vento à superfície apresenta pequenas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 3,57m/s e os 4,06m/s.

No caso do cenário 8.5 a velocidade do vento à superfície apresenta igualmente pequenas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 3,45m/s e os 4,18m/s.

No que se refere ao período 2071 – 2100, e à semelhança do registado para o período 2041 – 2070, ambos os cenários projetam para a região uma tendência de estabilização dos valores sendo notória que ao nível do Município se registam oscilações.

Relativamente ao período 2071 – 2100 e ao nível do Município de Aveiro e no cenário 4.5 a velocidade do vento à superfície apresenta pequenas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 3,57m/s e os 4,22m/s.

No caso do cenário 8.5 a velocidade do vento à superfície apresenta igualmente pequenas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 3,45m/s e os 4,10m/s.

Projeção das anomalias – Velocidade do vento à superfície

No que diz respeito à variável velocidade do vento à superfície, ambos os cenários projetam uma ligeira diminuição na média anual, até ao final do século.

Tabela 3 – Projeções anomalias climáticas – velocidade do vento – cenários RCP 4.5 e 8.5

	Período de Referência (Simulação para 2011-2040)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		2041- 2070	2071- 2100	2041- 2070	2071-2100
Velocidade do vento à superfície (m/s)	3,86	-0,05	0,00	-0,02	-0,14

4.2.2.4. Temperatura Mensal e Projeção das Anomalias

Temperatura Máxima Mensal

Em relação às médias mensais da temperatura máxima, ambos os cenários e modelos apresentam aumentos até ao mês 8, 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 8 tende a diminuir.

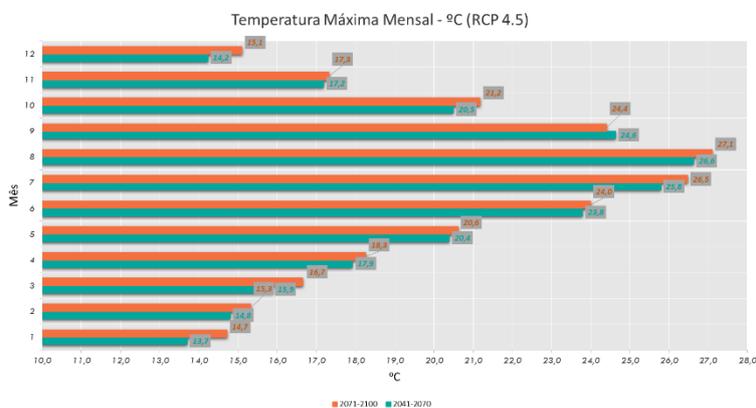


Figura 30 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

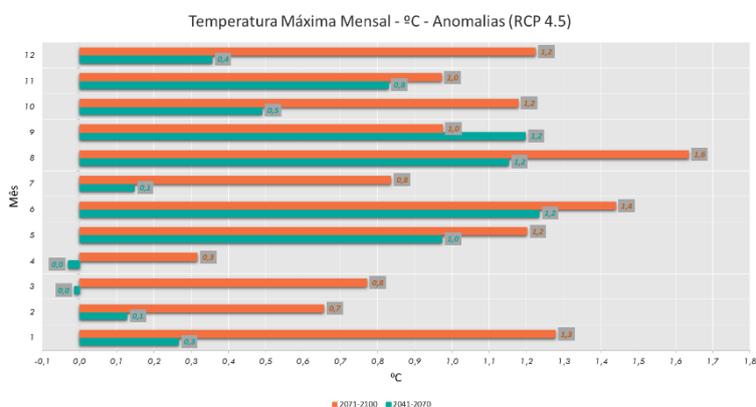


Figura 31 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

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

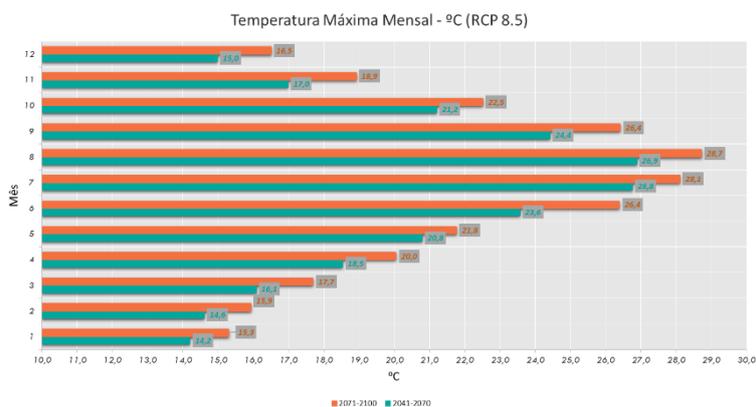


Figura 32 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

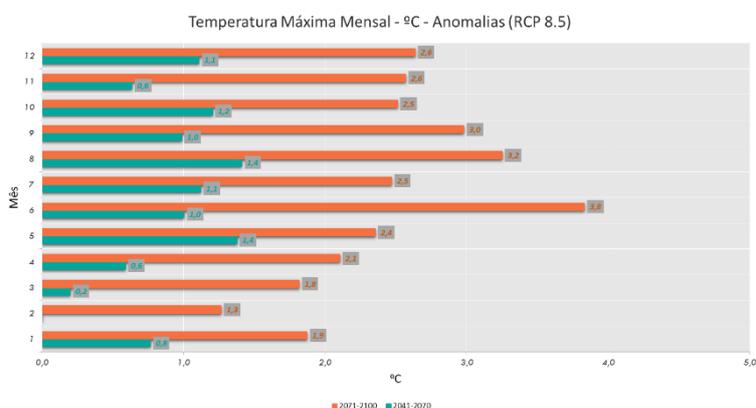


Figura 33 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

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 0,7°C a 1,6°C para o ano de 2041-2070 e entre 1,3°C a 3,2°C para o ano de 2071-2100.

Temperatura Mínima Mensal

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 possuem diferentes amplitudes, a partir do mês 8 tende a diminuir.

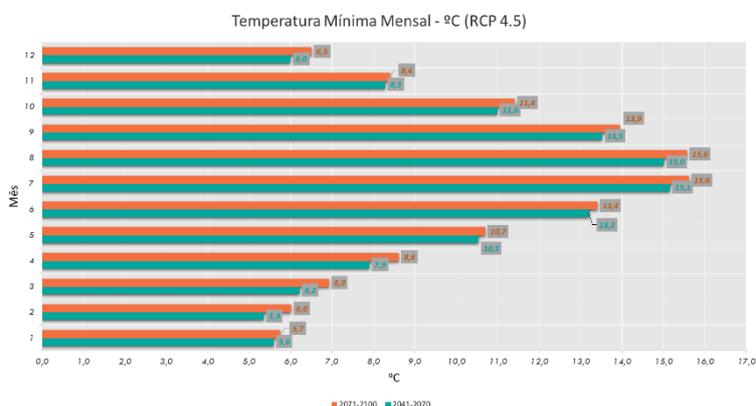


Figura 34 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

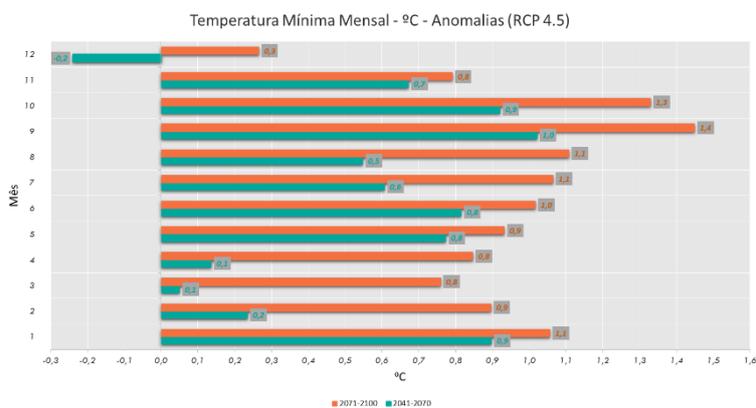


Figura 35 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

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 $-0,2^{\circ}\text{C}$ a $1,0^{\circ}\text{C}$ para o ano de 2041-2070 e entre $0,9^{\circ}\text{C}$ a $1,9^{\circ}\text{C}$ para o ano de 2071-2100.

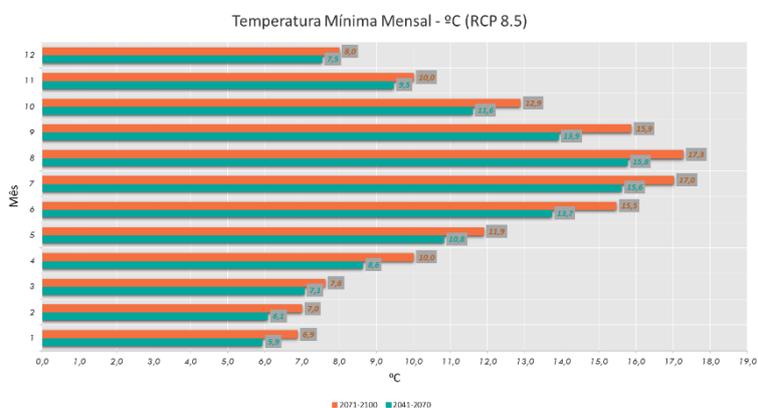


Figura 36 - Projeções da média mensal da temperatura mínima ($^{\circ}\text{C}$) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

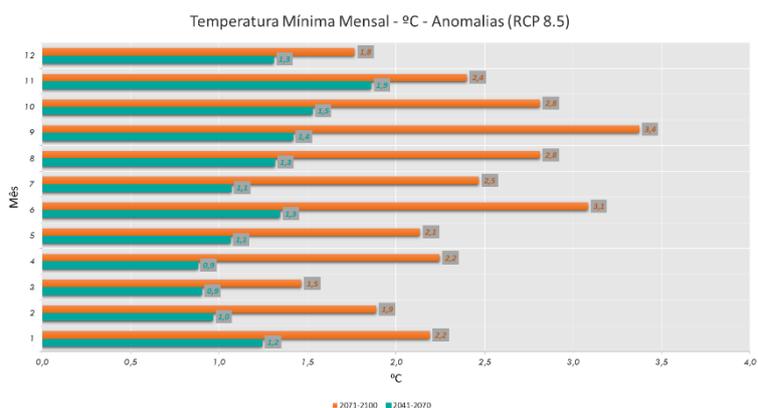


Figura 37 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima ($^{\circ}\text{C}$) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

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 $0,3^{\circ}\text{C}$ a $1,9^{\circ}\text{C}$ para o ano de 2041-2070 e entre $1,5^{\circ}\text{C}$ a $3,4^{\circ}\text{C}$ para o ano de 2071-2100.

Temperatura Média Mensal

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 e o outono, no entanto, estas projeções possuem diferentes amplitudes, a partir do mês 8 tende a diminuir.

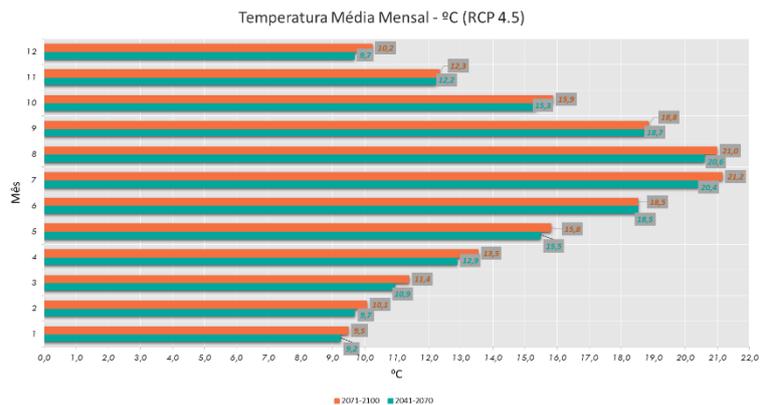


Figura 38 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

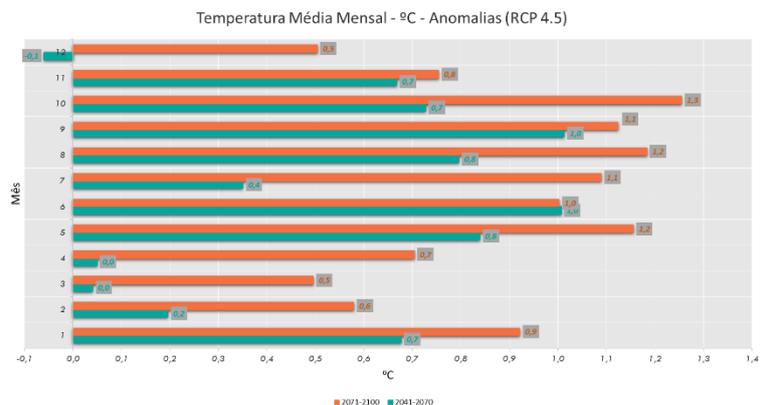


Figura 39 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

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 -0,1°C a 1,0°C para o ano de 2041-2070 e entre 0,6°C a 1,5°C para o ano de 2071-2100.

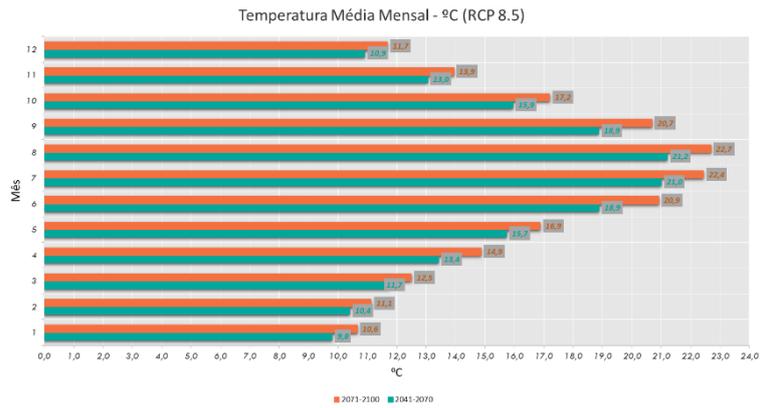


Figura 40 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

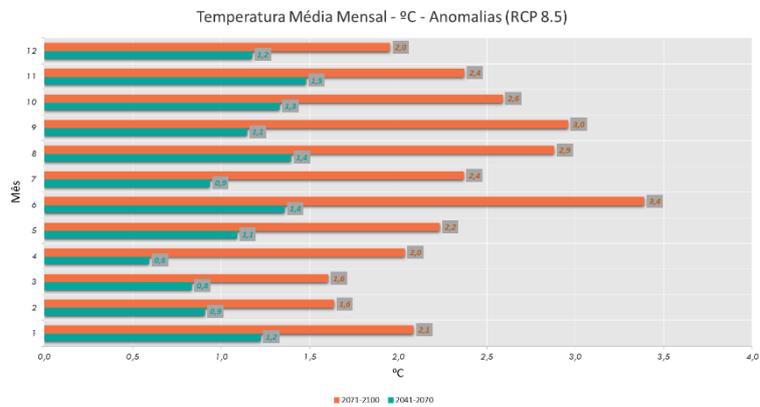


Figura 41 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

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 0,5°C a 1,3°C para o ano de 2041-2070 e entre 1,6°C a 3,4°C para o ano de 2071-2100.

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 até ao mês 7, sendo este mês o que apresenta a percentagem de precipitação menor. As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão, no entanto, estas projeções possuem diferentes amplitudes, a partir do mês 7 tende a aumentar.

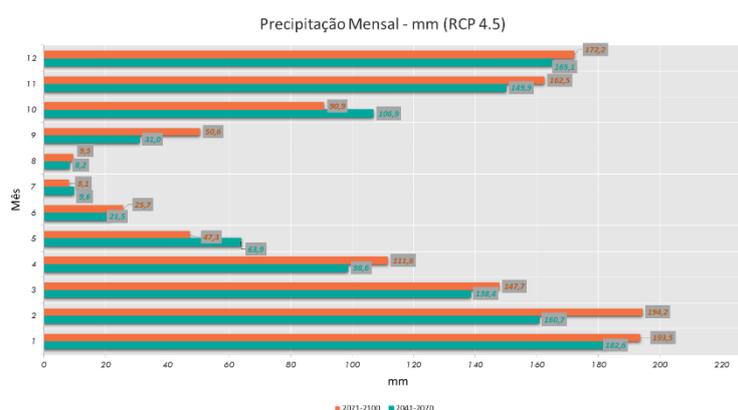


Figura 42 - Projeções da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

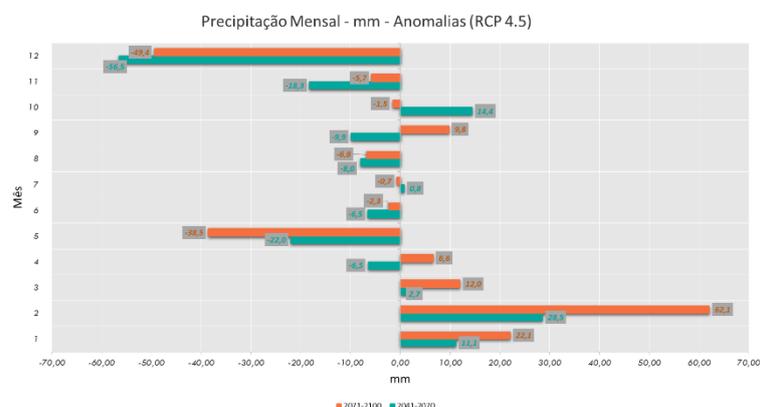


Figura 43 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre -56,5mm a 28,5mm para o ano de 2041-2070 e entre -31,5mm a 21,7mm para o ano de 2071-2100.

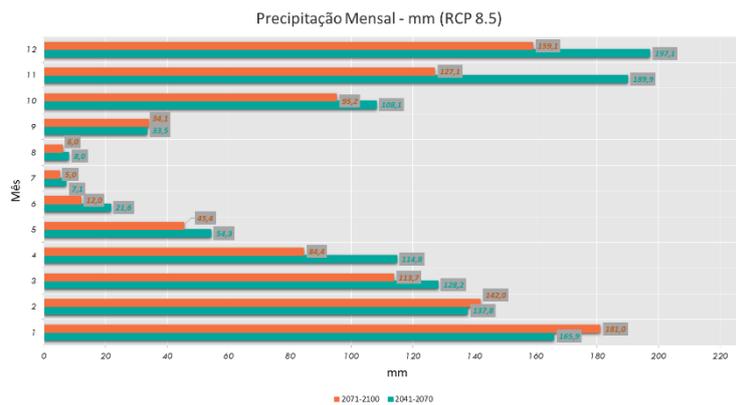


Figura 44 - Projeções da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

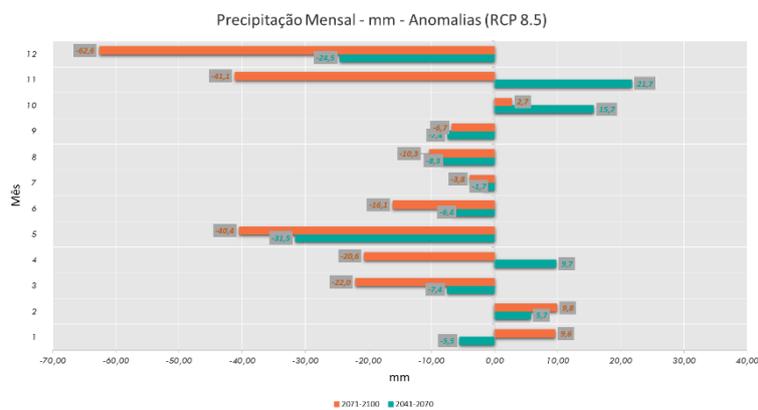


Figura 45 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 8.5 são projetadas para o inverno. Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre -49,3mm a 62,0mm para o ano de 2041-2070 e entre -62,5mm a 9,8mm para o ano de 2071-2100.

4.2.2.5. Índices extremos climáticos

No contexto das alterações climáticas, a análise de índices extremos é também crucial sendo expectável a sua intensificação. Neste sentido é esperado um aumento do número de ondas de calor (até +8, no cenário 8.5).

Na tabela seguinte apresentam-se as projeções para ambos os cenários e para os dois horizontes temporais dos índices de extremos climáticos para o Município de Aveiro.

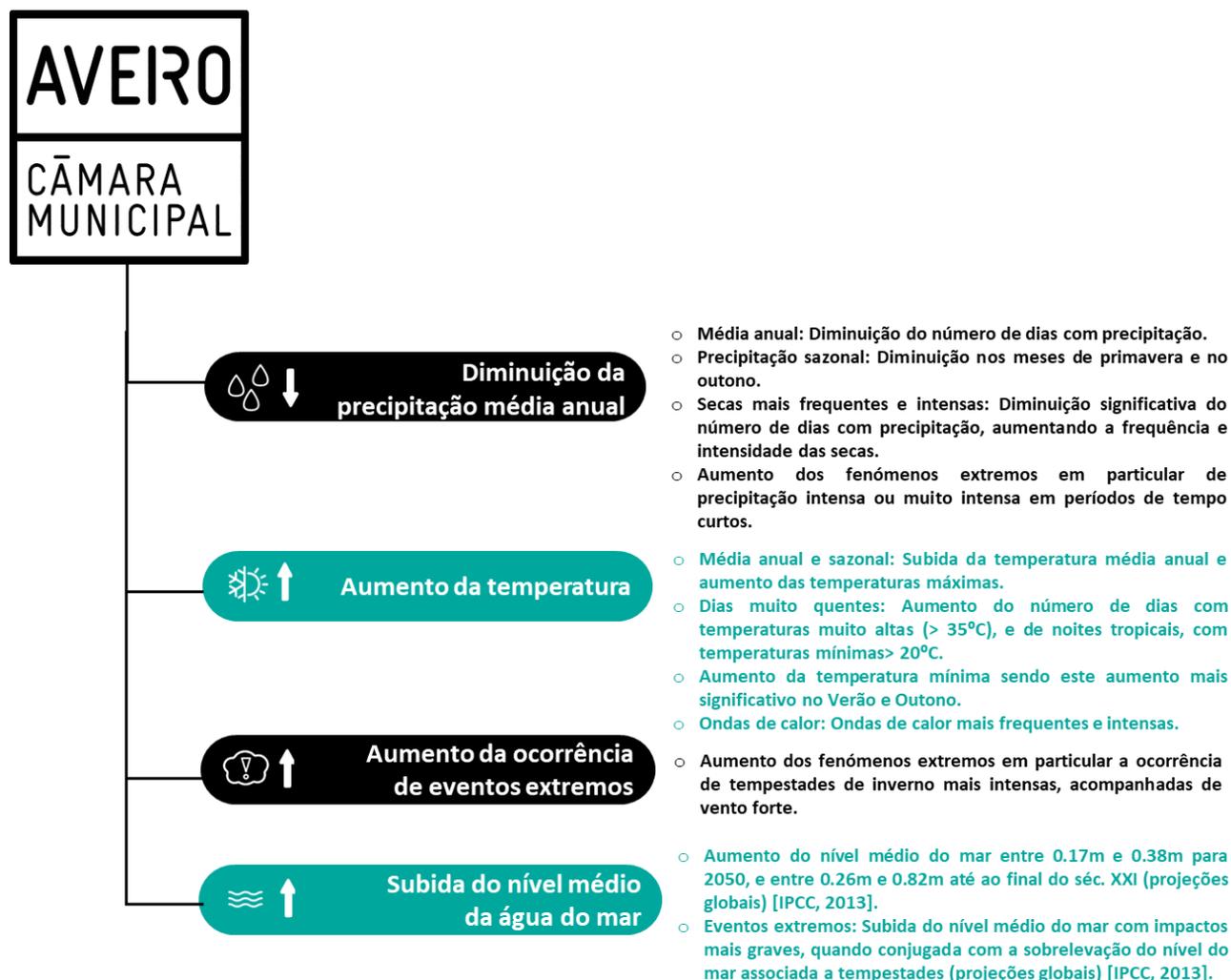
Tabela 4 – Projeções dos índices de extremos climáticos

Variáveis Climáticas	Histórico	Cenários	Anomalias (médias anuais)	
			2041 - 2070	2071 - 2100
Temperatura média (°C)	13,34	RCP 4.5	0,53	1,12
		RCP 8.5	0,9	2,34
Temperatura Máxima (°C)	19,06	RCP 4.5	0,56	1,04
		RCP 8.5	0,86	2,47
Temperatura Mínima (°C)	9,27	RCP 4.5	0,54	1,24
		RCP 8.5	0,96	2,39
Ondas de calor (nº)	0	RCP 4.5	0	0
		RCP 8.5	0	8
Número médio de dias com elevadas temperaturas (T _{máx} ≥ 35°C)	3,7	RCP 4.5	4,8	4,9
		RCP 8.5	6,3	14,3
Número médio de noites tropicais (T _{min} ≥ 20°C)	2	RCP 4.5	2,5	3,8
		RCP 8.5	4,1	14,7
Número médio de noites de geada (T _{min} ≥ 0°C)	14,9	RCP 4.5	12,9	11,5
		RCP 8.5	7,9	4,9
Precipitação (mm)	1206,45	RCP 4.5	-70,01	-39,94
		RCP 8.5	7,55	-201,50
Número de dias de chuva (Pr > 1mm)	132,9	RCP 4.5	124,2	126,9
		RCP 8.5	126	107,5

4.3. FICHA CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO DE AVEIRO

As principais alterações climáticas projetadas para o Município de Aveiro são apresentadas de forma resumida na figura seguinte e que constituem a ficha climática do Município.

Figura 5 – Ficha Climática – resumo das principais alterações climáticas projetadas para o Município de Aveiro



05

Impactos face às alterações climáticas



5. IMPACTOS FACE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

5.1. IMPACTOS ESPERADOS

Durante as últimas três décadas do século XX diversos estudos refletiram sobre o aumento da mortalidade durante as ondas de calor em vários locais do mundo, identificando fatores de risco como a idade, a etnia e fatores comportamentais. Destacam-se neste âmbito, também, os maiores impactos derivados da ocorrência de ondas de calor, seja porque as ondas de calor acontecem no início da estação quente, seja porque ocorrem em regiões onde a população não está habituada a elevadas temperaturas no decurso do ano.

No que respeita a estes eventos e ao seu impacto para a saúde humana, a ocorrência de temperaturas elevadas representa atualmente um fenómeno crítico. A tendência para a subida da temperatura que se prevê vir a afetar cada vez mais o sul do continente europeu e a área mediterrânica em particular, confirma a importância de endereçar este fenómeno. Desta forma, é previsível que se agrave a exposição da população a temperaturas elevadas, particularmente durante o período estival. Neste contexto, o enfoque no impacto para a saúde humana da exposição a temperaturas elevadas é premente.

No que respeita a agentes aerobiológicos é expectável que as alterações climáticas venham a ter impacto em fatores chave para a sua época de ocorrência, bem como para os seus níveis de concentração. Assim, as alterações climáticas podem provocar alterações ao nível da época de ocorrência e na quantidade de pólenes que poderão afetar a saúde negativamente. No que respeita aos esporos de fungos, é provável que o clima futuro mais quente e seco, venha a aumentar o risco de ocorrência destes agentes e de efeitos nocivos para a saúde.

A alteração do uso do solo e a conversão de habitats naturais em ecossistemas agrícolas ou urbanos é amplamente reconhecida como influenciadora do risco e do aparecimento de doenças. No entanto, se tais mudanças são sustentadas por mudanças climáticas previsíveis, permanece ainda em estudo.

Tem sido sugerido que a perturbação dos habitats pode causar alterações previsíveis na biodiversidade e na composição taxonómica dos potenciais hospedeiros patogénicos, devido a diferenças sistemáticas e a resistência das espécies às pressões humana.

Os hospedeiros conhecidos de agentes patogénicos e parasitas partilhados pelo homem em geral compreendem uma maior proporção da riqueza das espécies locais (18-72% mais elevada) e abundância total (21-144% mais elevada) em locais sob utilização humana substancial em comparação com habitats não perturbados.

As espécies de mamíferos que albergam mais agentes patogénicos em geral (partilhados pelo homem ou não) são mais suscetíveis de ocorrer em ecossistemas geridos pelo homem, sugerindo que estas tendências podem ser mediadas por traços ecológicos que influenciam tanto o estatuto de hospedeiro como a tolerância à perturbação humana

A destruição dos ecossistemas naturais favorece assim espécies mais prováveis de causar doenças tais como a covid-19 tal como se mostra o estudo publicado na revista Nature.

As alterações climáticas podem impulsionar o aparecimento de pandemias devido ao aumento das emissões globais de gases com efeito estufa registado durante o último século e que impulsionam uma mudança a grande escala nos tipos de vegetação.

A perda de biodiversidade tem impacto nos surtos de doenças infecciosas e em resultado das alterações de temperatura e dos níveis de luz solar e de dióxido de carbono atmosférico — que afetam o crescimento das plantas e das árvores —, estes *habitats* naturais podem evoluir para *habitats* mais tropicais, sendo estes ambientes mais adequados a espécies hospedeiras de agentes patogénicos e dando origem à ocorrência mais frequente de pandemias.

Segundo alguns estudos, à medida que as alterações climáticas modificam os *habitats*, as espécies migram, levando os vírus consigo. Isso não apenas altera as regiões onde os vírus estão agora presentes, como muito provavelmente permitirá novas interações entre animais e vírus.

No curto prazo, é provável que a frequência e a intensidade dos eventos extremos aumentem sobre a superfície terrestre. Essas alterações são impulsionadas principalmente pelo aumento do conteúdo de vapor de água atmosférico, mas também por alterações ao nível da circulação atmosférica.

As alterações ao nível do equilíbrio ecológico dos habitats da Ria de Aveiro, incluindo a produtividade sobrevivência das espécies vegetais e animais, bem como os processos de regulação que ocorrem no sistema lagunar como um todo, devido a alterações da temperatura, refletem-se ainda ao nível dos efeitos diretamente relacionados com a ocorrência mais frequente de fenómenos extremos.

Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) é expectável que as alterações nos eventos climáticos extremos locais em escalas temporais diárias aumentem em cerca de 5 a 10% por °C de aquecimento verificado.

Adicionalmente, e a curto e a longo prazo, as previsões do CMIP5 (*Coupled Model Intercomparison Project*) confirmaram uma clara tendência para o aumento dos eventos de precipitação intensa na média global sendo que a precipitação extrema irá, muito provavelmente, ser mais intensa e mais frequente num mundo mais quente.

O aumento da temperatura média e o aumento da ocorrência de ventos fortes e tempestades, para além de provocar alterações ao nível da fenologia, observando-se consequências ao nível do ciclo vegetativo, pode provocar danos nas estruturas ficando as árvores debilitadas e sob stress, diminuindo a sua resiliência, provocando também uma maior

incidência de pragas e doenças nestas, bem como o surgimento de novas pragas e doenças em resultado de alterações dos habitats.

As alterações climáticas promovem, portanto, novas oportunidades para o estabelecimento de agentes bióticos nocivos (pragas, doenças, espécies exóticas invasoras), não só pelo favorecimento ao nível do desenvolvimento das suas populações, mas também por criarem, muitas vezes, pressões ambientais que tornam as árvores e os ecossistemas mais vulneráveis a determinados organismos.

O aumento da temperatura média e conseqüentemente a ocorrência de períodos de secas severas e recorrentes perturbam ainda o desenvolvimento das espécies vegetais uma vez que estes fenómenos promovem a diminuição do crescimento das árvores e podem conduzir a uma fraca saúde e a uma possível morte das árvores.

Se, ao impacto das alterações climáticas verificado ao nível da saúde e conseqüente aumento da mortalidade de espécies de árvores, se somar a maior probabilidade de ocorrência de tempestades individuais mais intensas à medida que a temperatura média aumenta verifica-se um risco muito elevado associado à ocorrência de danos em edifícios e infraestruturas assim como danos para a saúde e a vida das populações.

Cenários futuros de alterações climáticas sugerem ocorrência de eventos extremos de precipitação e verões mais quentes e secos levando estes últimos a uma maior probabilidade de deflagração de incêndios florestais com maior poder de destruição. Embora não se possam atribuir as causas de qualquer incêndio exclusivamente às alterações climáticas, verifica-se que as condições que advém do aumento da temperatura e as formas como os seus efeitos conduzem a fenómenos extremos tais como os verificados em Portugal em 2017, à proliferação de plantas de rápido crescimento e mais inflamáveis assim como à formação de temporais, acompanhados de trovoadas que criam as condições ideais para um maior número de focos de incêndio, com proporções mais devastadoras, no futuro.

Ainda, a degradação de zonas húmidas costeiras (sapais e pradarias marinhas) existentes na Ria de Aveiro como conseqüências das alterações climáticas, terá conseqüências também em áreas próximas da área urbana da cidade de Aveiro, dada a relevância destes habitats para a proteção contra a erosão costeira e dinâmica sedimentar da Ria. As zonas húmidas costeiras são ainda áreas extremamente relevantes para o sequestro e armazenamento de carbono azul, contribuindo para a mitigação das alterações climáticas através da mitigação dos GEE (gases de efeito de estufa).

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



Temperaturas elevadas /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 as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos;
- Decréscimo da qualidade do ar;
- Aumento da mortalidade devido ao calor
- Aumento da ocorrência de doenças transmitidas por vetores;
- 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.
- Possível redução ao nível 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 nos usos de equipamentos;
- Alterações no escoamento superficial e na recarga dos aquíferos e, conseqüentemente, nas disponibilidades de água;
- Danos em setores como a agricultura e a floresta e surgimento de novas pragas;
- Prejuízos para as atividades económicas, aumento dos custos de produção de bens e serviços e aumento dos custos com seguros.



Precipitação excessiva (cheias/inundações) devido a fenómenos extremos

- 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;
- Aumento da escorrência superficial, arrastamento de sólidos e diminuição da qualidade da água;
- 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.



Ventos fortes e tempestades

- Danos em edifícios, bens e infraestruturas;
- Danos para a vegetação;
- Alterações nos estilos de vida;
- Danos para a saúde;
- Danos para as cadeias de produção e diminuição das condições propícias à atividade piscatória;
- Danos no setor agrícola devido a modos de produção.



Subida do nível médio da água do mar

- 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

Tendo em conta a análise efetuada reforça-se a importância do debate sobre os impactos futuros, nomeadamente no que respeita às consequências ou oportunidades que as mudanças no clima podem trazer.

Por exemplo, o setor do turismo poderá beneficiar com uma temporada turística mais prolongada (exemplo de impacto positivo, ou oportunidade) devido ao maior número de dias de calor. No entanto, esse aumento conjugado com a diminuição da precipitação pode ter como consequência uma menor disponibilidade de água (impacto negativo direto). Um número crescente de turistas aumentará a procura de água nos meses onde a sua disponibilidade é mais reduzida (impacto negativo indireto).

5.2. DIAGNOSTICO LOCAL – VULNERABILIDADES

Após identificados os setores prioritários e os indicadores fundamentais para melhor caracterizar a vulnerabilidade do Município de Aveiro, face aos efeitos das alterações climáticas, foram desenvolvidos mapas de caracterização de risco, tendo como referência características socioeconómicas, parque edificado, uso e ocupação do solo, a segurança do abastecimento energético, entre outros abaixo descritos.

5.2.1. Uso e ocupação do solo

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 1 são ilustrados os principais usos e ocupações do solo no Concelho de Aveiro.

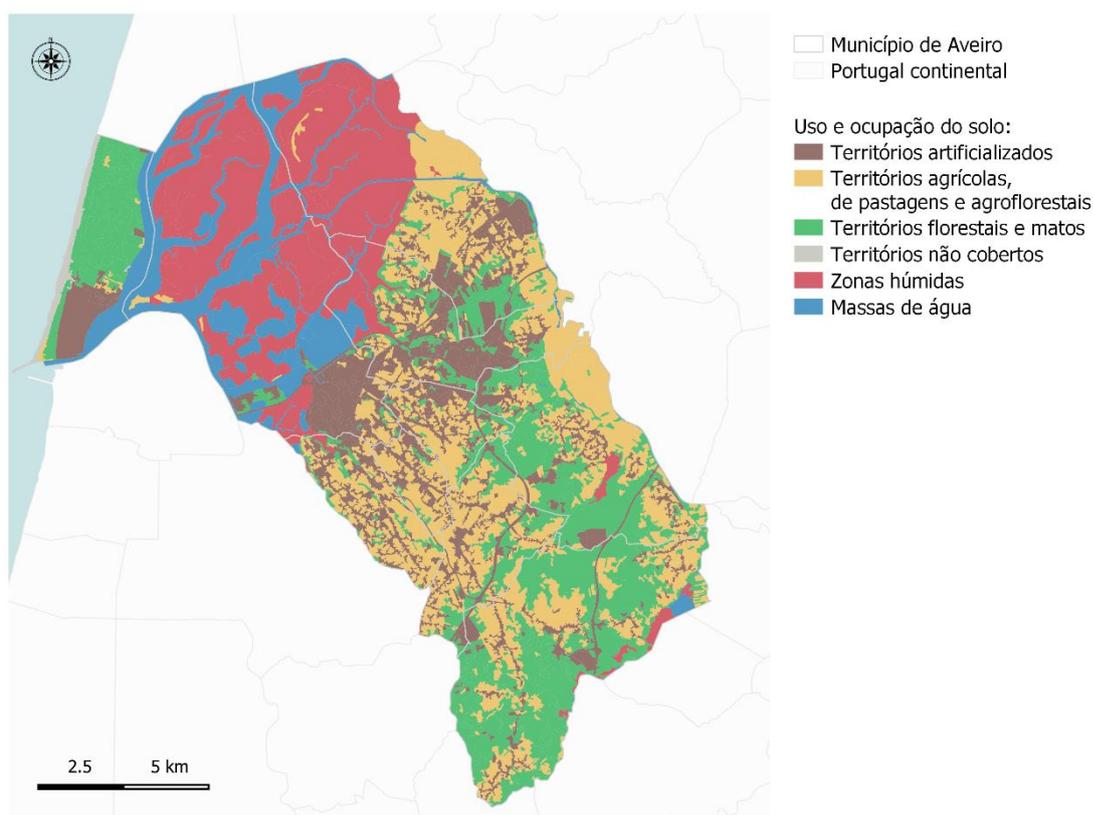


Figura 46 - Uso e ocupação do solo (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)

Pela análise da figura anterior é visível que no Concelho de Aveiro destacam-se as zonas húmidas e as massas de água a oeste do Concelho, correspondentes à Ria de Aveiro, e junto ao litoral, territórios florestais e matos e os territórios artificializados.

Na área central do município predominam os territórios agrícolas de pastagens e agroflorestais, na envolvimento de territórios artificializados.

A este, Aveiro caracteriza-se por uma predominância de territórios florestais e matos.

Com referência ao uso do solo no município, de acordo com o apresentado, verifica-se que este é particularmente vulnerável ao aumento de temperatura e consequentes episódios de seca e incêndios florestais assim como ao aumento do nível médio do mar.

5.2.2. Infraestruturas

Na figura 47 são apresentadas as principais localizações de instalações e infraestruturas, nomeadamente dos principais equipamentos públicos e privados no Município de Aveiro.

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 município, quer pelo seu papel essencial no funcionamento da sociedade e economia, quer pelo elevado custo de eventual (re)construção.

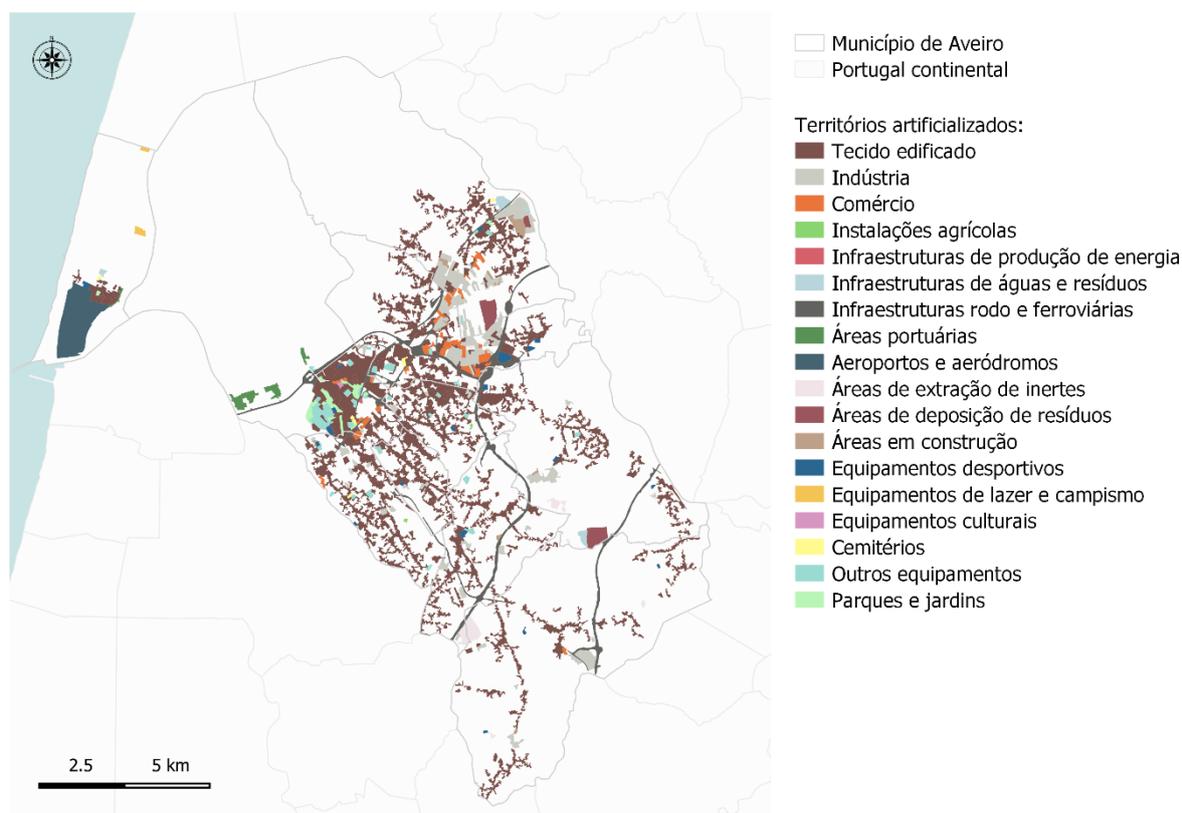


Figura 47 - Territórios artificializados (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)

Da análise da figura anterior verifica-se que, no concelho de Aveiro, se destaca o tecido edificado.

Salientam-se ainda as zonas de indústria dispersas, zonas de comércio predominantes na área centro, o Aeródromo Municipal de Aveiro localizado a oeste, três áreas de deposição de resíduos, duas localizadas na área centro norte e uma a este e áreas portuárias, localizadas na área centro sul.

Distinguem-se também vários equipamentos desportivos, parques e jardins e outros Equipamentos.

Ao nível das infraestruturas ferroviárias destaca-se a Linha do Norte.

No que concerne a infraestruturas rodoviárias, o município é servido por três autoestradas, nomeadamente a Autoestrada das Beiras Litoral e Alta (A25, Aveiro - Vilar Formoso), a Autoestrada do Litoral Centro (A17, Marinha Grande - Aveiro) e a Autoestrada do Norte (A1, Lisboa - Porto). Destacam-se também o Itinerário Complementar n.º2 (IC2), a Estrada Nacional 235 (N235, Aveiro - Penacova), a Estrada da Costa da Prata (N109, Leiria - Vila Nova de Gaia), entre outras estradas municipais.

As alterações do clima local e variabilidade climática apresentam, tipicamente, impactos 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 pode 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. O aumento global de temperaturas que se tem observado nos últimos anos já começou a afetar a duração do período de cultivo em muitas regiões, verificando-se que as datas de floração e colheita dos cereais ocorrem mais cedo.

5.2.3. Agricultura

No que respeita ao uso do solo para fins agrícolas, apresenta-se nas figuras seguintes as principais áreas agrícolas e agroflorestais do Município.

Na figura 48 são apresentados os territórios agrícolas do Município de Aveiro.

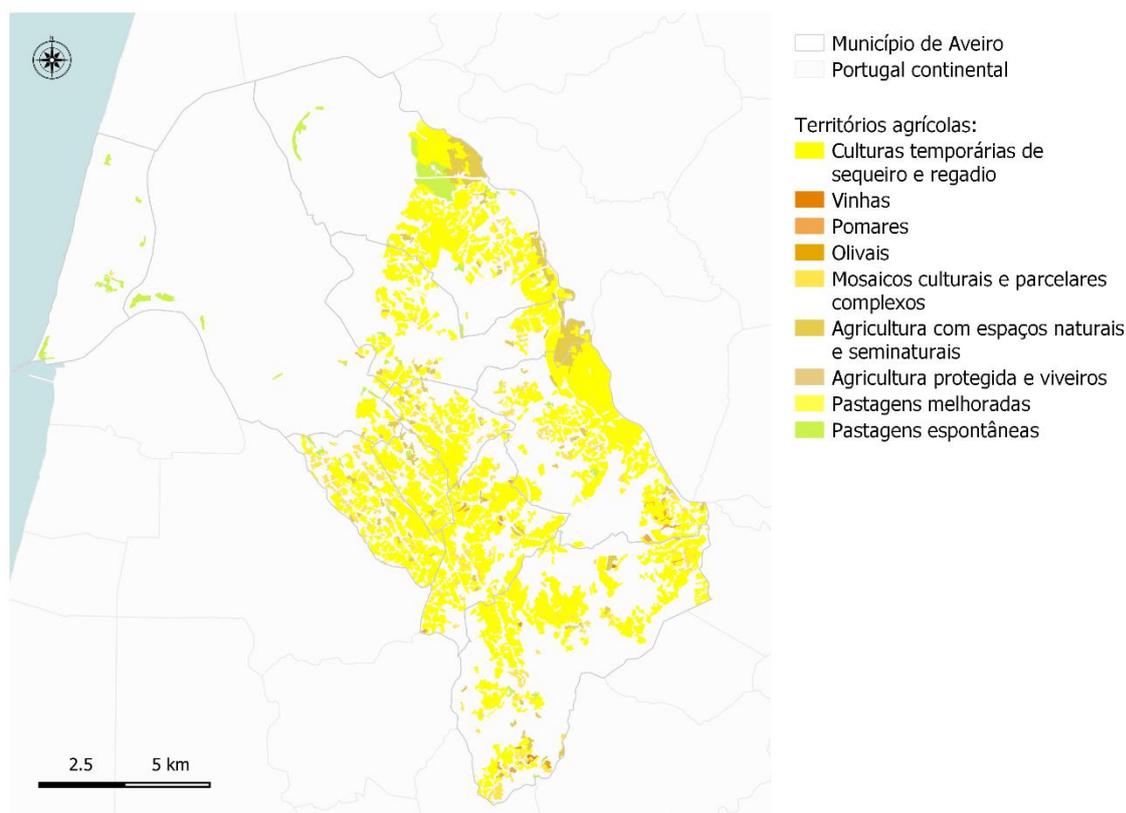


Figura 48 - Territórios agrícolas (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)

Na figura 48 é possível identificar uma grande predominância de culturas temporárias de sequeiro e regadio²⁴. Destacam-se ainda algumas áreas de pastagens espontâneas²⁵ e agricultura com espaços naturais e seminaturais e de mosaicos culturais e parcelares complexos²⁶.

O município apresenta assim uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente no que respeita à ocorrência de fenómenos de seca.

²⁴ As culturas temporárias de sequeiro e regadio caracterizam-se por um ciclo vegetativo que não excede um ano e que não são ressemeadas com intervalos superiores a cinco anos, quer utilizem ou não rega artificial.

²⁵ As pastagens espontâneas correspondem a zonas de vegetação herbácea com uma ocupação superior ou igual a 25% da superfície e que se desenvolvem sem adubação, cultivos, sementeiras ou drenagens. Estas áreas podem ser utilizadas para pastoreio.

²⁶ Os mosaicos culturais e parcelares complexos correspondem a áreas ocupadas por combinações diversificadas de culturas, situados frequentemente na proximidade de aglomerados urbanos ou rurais, em resultado da produção agrícola de frutos ou legumes para consumo próprio.

Ao nível dos impactos potenciais das alterações climáticas sobre as áreas florestais e espaços verdes destacam-se, essencialmente, as alterações à produtividade e distribuição geográfica das espécies florestais – incluindo o aumento da desertificação – o aumento dos riscos de incêndios florestais e da suscetibilidade a agentes bióticos (espécies invasoras, pragas e doenças).

Na figura 49 é apresentado o mapa relativo às principais áreas florestais do Município de Aveiro.

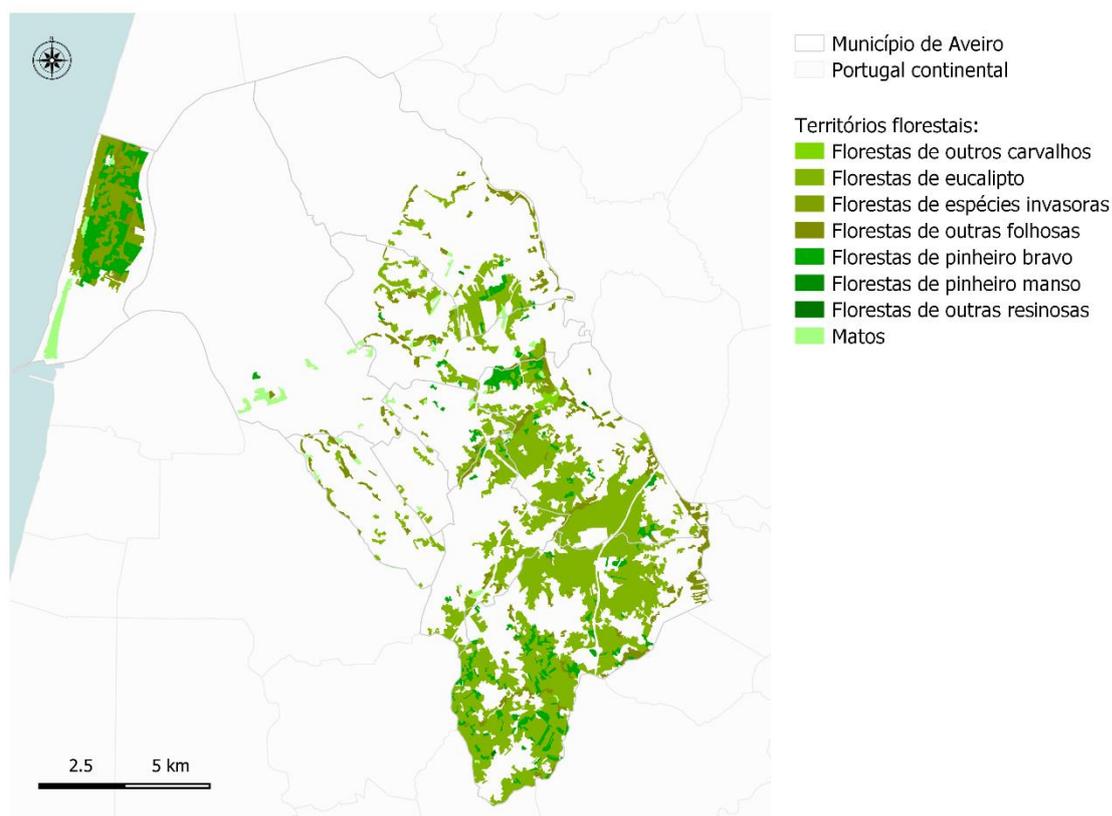


Figura 49 - Territórios florestais (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)

Da análise da figura anterior destaca-se uma predominância de florestas de eucalipto na área centro – este do concelho. Nesta localização observa-se ainda pequenas áreas de florestas de pinheiro bravo e de florestas de outras folhosas.

Destaca-se igualmente uma mancha considerável de espécies invasoras, localizada junto ao litoral norte, numa área também povoada por pinheiro bravo.

Destacam-se ainda algumas áreas de matos, dispersas ao longo do território.

Sendo o concelho coberto por áreas significativas de florestas de eucalipto e pinheiro-bravo, espécies de elevada inflamabilidade/combustibilidade, o município revela uma elevada vulnerabilidade à ocorrência de incêndios florestais.

Com referência ao uso e ocupação do solo no município, de acordo com o apresentado, verifica-se que este é particularmente vulnerável ao aumento de temperatura e

consequentes episódios de seca e incêndios florestais assim como ao aumento do nível médio do mar.

5.2.4. População

Com as alterações climáticas é expectável a ocorrência de 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 às alterações climáticas e, conseqüentemente, a sua capacidade de adaptação.

As alterações climáticas são um desafio acrescido nos municípios 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, transportes, indústria, comércio e setor 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 e de edificações e menor a densidade de áreas verdes, que aumentam a capacidade de infiltração nos solos e a evapotranspiração. Podem, igualmente, verificar-se agravamentos no estado de saúde das populações, resultantes do aglomerado populacional.

Na figura 50 encontra-se representada a população residente no Município de Aveiro, por freguesias e por faixa etária.

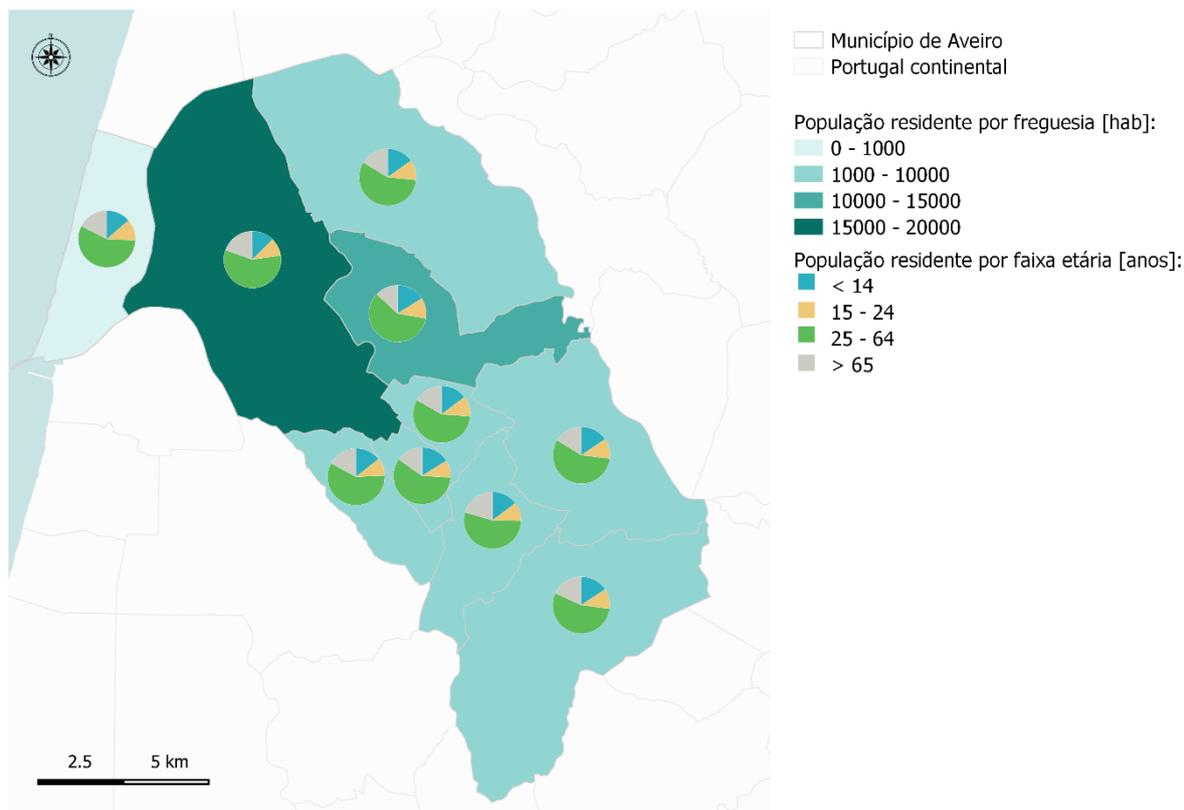


Figura 50 - População residente por freguesia e por faixa etária (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

De acordo com a figura anterior verifica-se que existe uma predominância na população com idade compreendida entre os 25 e 64 anos de idade.

A União das Freguesias de Glória e Vera Cruz é a freguesia que apresenta o maior número de população residente. Salientam-se também a freguesia de São Jacinto, com menos de 1.000 habitantes.

Na figura 51 e figura 52 é apresentada a taxa de população residente dos grupos mais vulneráveis às alterações climáticas: população com idade inferior a 5 anos e com idade superior a 65 anos.

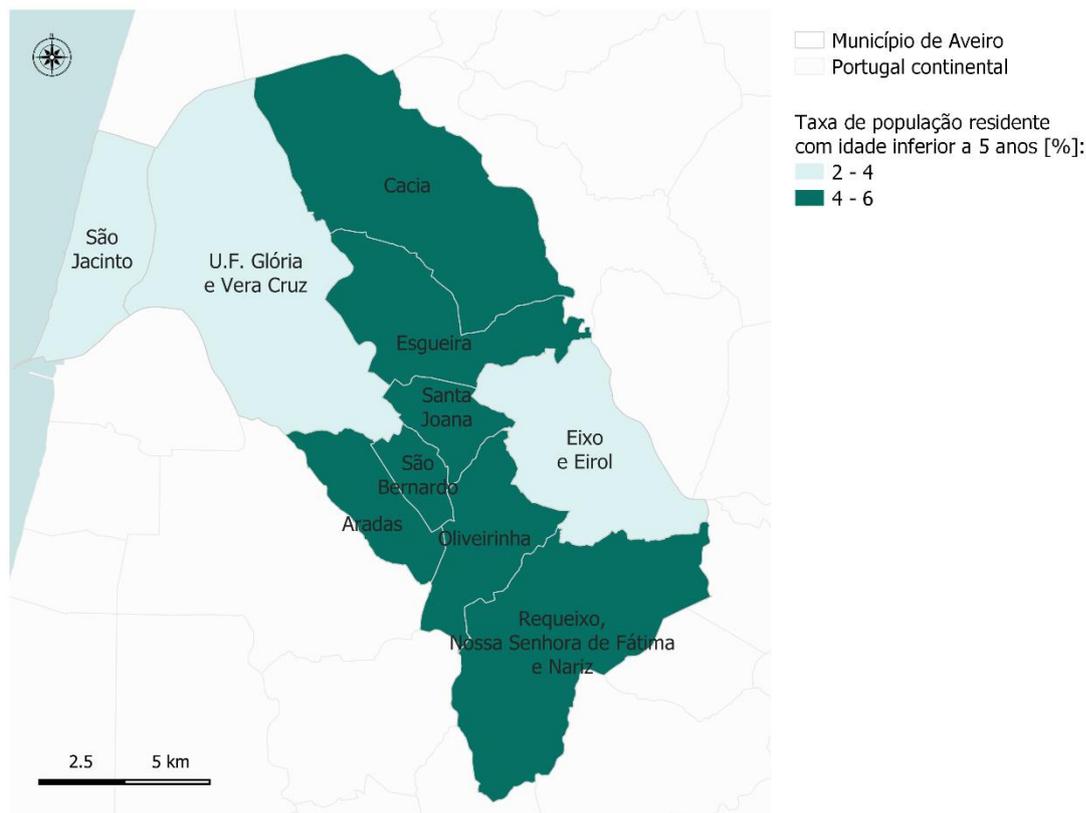


Figura 51 - Taxa de população residente com idade inferior a 5 anos (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Pela análise da figura 51 verifica-se que o Município de Aveiro apresenta uma taxa de população residente com idade inferior a 5 anos abaixo dos 6%.

Este indicador é mais elevado nas freguesias de Cacia, Esgueira, Santa Joana, São Bernardo, Aradas, Oliveirinha e Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz, com cerca de 4 a 6% da população compreendida na faixa etária até 5 anos. Estas freguesias apresentam uma vulnerabilidade superior relativamente a esta faixa etária.

A União das Freguesias de Glória e Vera Cruz, a freguesia de São Jacinto e a freguesia de Eixo e Eirol demonstram uma taxa de população residente com idade inferior a 5 anos mais baixa, entre o 2 a 4%. Estas freguesias apresentam uma vulnerabilidade menor relativamente a esta faixa etária.

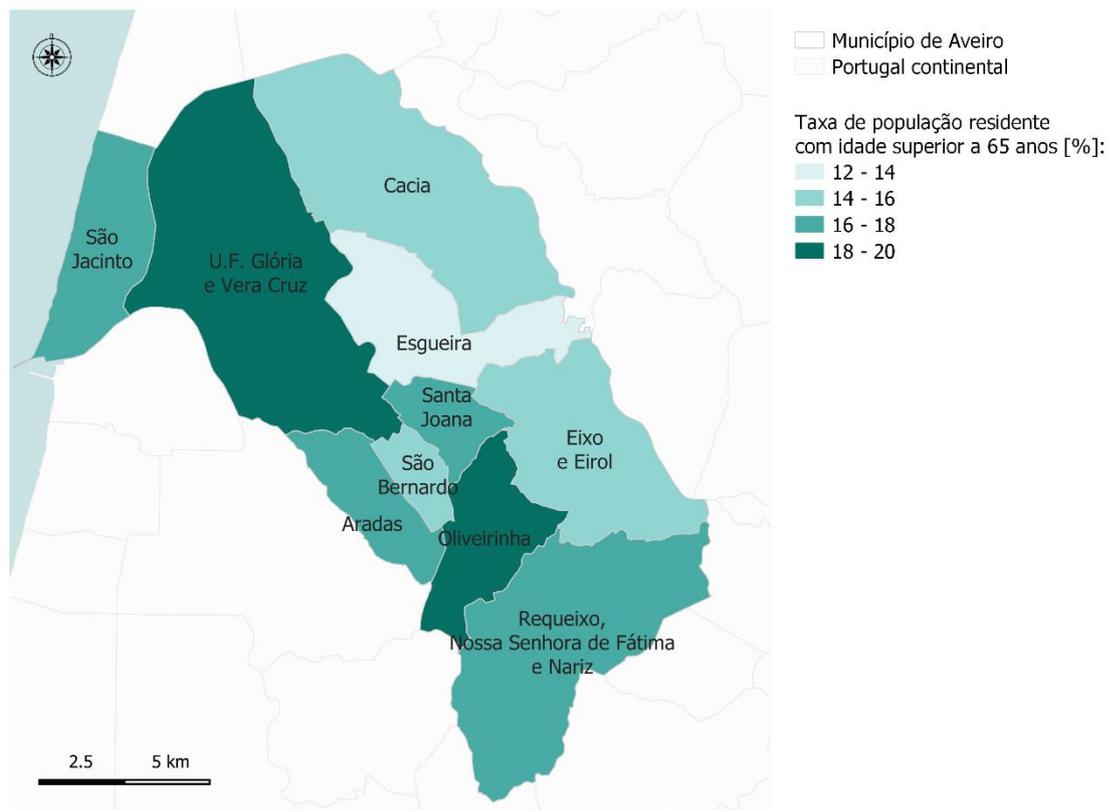


Figura 52 - Taxa de população residente com idade superior a 65 anos (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Analisando a figura 52 verifica-se que o Município de Aveiro apresenta uma taxa de população residente com idade superior a 65 anos abaixo dos 20%.

A União de Freguesias de Glória e Vera Cruz e a freguesia de Oliveirinha possuem uma maior vulnerabilidade às alterações climáticas na medida em que apresentam uma taxa de população com mais de 65 anos superior às restantes freguesias, entre 18% e 20%.

Pelo contrário, a freguesia de Esgueira apresenta uma taxa mais reduzida (entre 12 e 14%) comparativamente às restantes freguesias, correspondendo assim à freguesia menos vulnerável, relativamente a esta faixa etária.

Na figura seguinte encontra-se representada a taxa de população residente com ensino superior.

O nível de escolaridade da população é considerado um indicador fundamental na análise de risco, na medida em que que níveis mais elevados de escolaridade podem significar maior facilidade de 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.

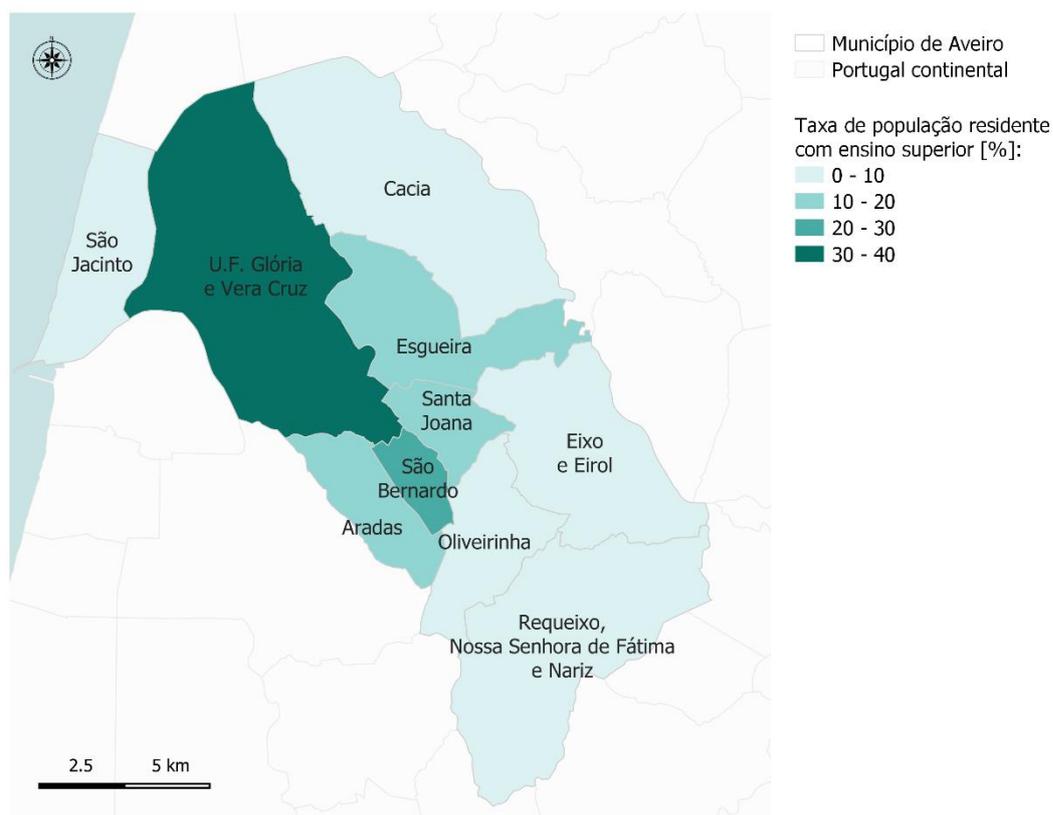


Figura 53 - Taxa de população residente com ensino superior (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Analisando o mapa da figura 53, verifica-se que a União de Freguesias de Glória e Vera Cruz é a freguesia do Município de Aveiro com maior taxa de população residente com ensino superior (entre 30 e 40%).

As freguesias de São Jacinto, Cacia, Eixo e Eirol, Oliveirinha e Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz apresentam uma taxa de população residente com ensino superior menor, até 10%, o que revela uma maior vulnerabilidade destas freguesias às alterações climáticas, relativamente a este indicador.

Na figura seguinte encontra-se representada a taxa de desemprego no Município de Aveiro. A taxa de desemprego é considerada um indicador fundamental na análise de risco, na medida em que, de um modo global, a população desempregada terá menos disponibilidade financeira e, eventualmente, menos motivação, para implementar medidas de adaptação às alterações climáticas.

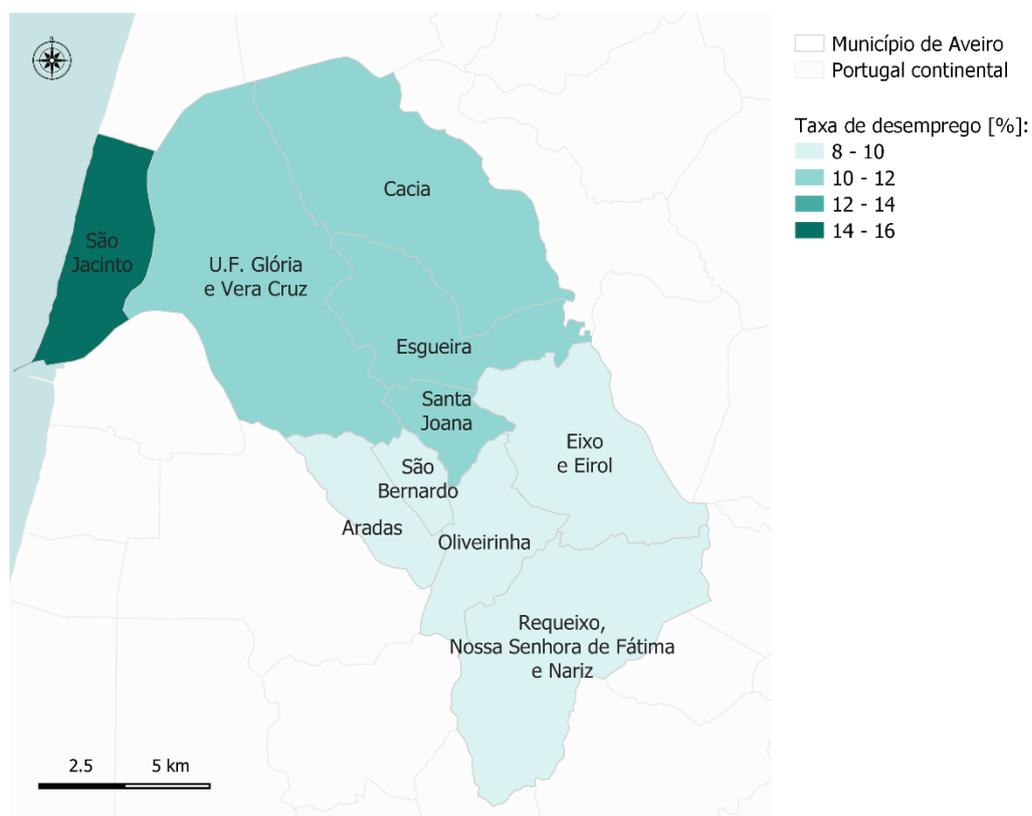


Figura 54 - Taxa de desemprego (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Na figura 54 verifica-se que a taxa de desemprego é mais elevada na freguesia de São Jacinto, com uma taxa de desemprego entre 14 a 16%. Esta freguesia apresenta assim uma maior vulnerabilidade.

A taxa de desemprego é mais reduzida em São Bernardo, Aradas, Oliveirinha, Eixo e Eirol e Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz (8 a 10%), representando uma menor vulnerabilidade da população.

5.2.5. Parque edificado

A identificação e caracterização do parque edificado é uma ferramenta importante na análise de risco e vulnerabilidade às alterações climáticas. Os edifícios mais antigos tendem a ter menor potencial de adaptação aos efeitos das alterações climáticas.

Considerando as técnicas e materiais de construção utilizados até 1960, estes edifícios/alojamentos podem considerar-se pouco adaptados a eventuais impactos das alterações climáticas, apresentando maior complexidade a sua eventual reestruturação/adaptação. Deste modo, uma maior taxa de edifícios/alojamentos anteriores a 1960 numa freguesia constitui risco acrescido e aumenta a vulnerabilidade do parque edificado.

Para edifícios mais recentes prevê-se uma melhor adaptação a fenómenos climatéricos.

Nas figuras seguintes encontram-se representadas a taxa de alojamentos e edifícios construídos antes de 1960 e as taxas de alojamentos de residência habitual, alojamentos próprios e alojamentos com sistemas de climatização em todo o Município de Aveiro.

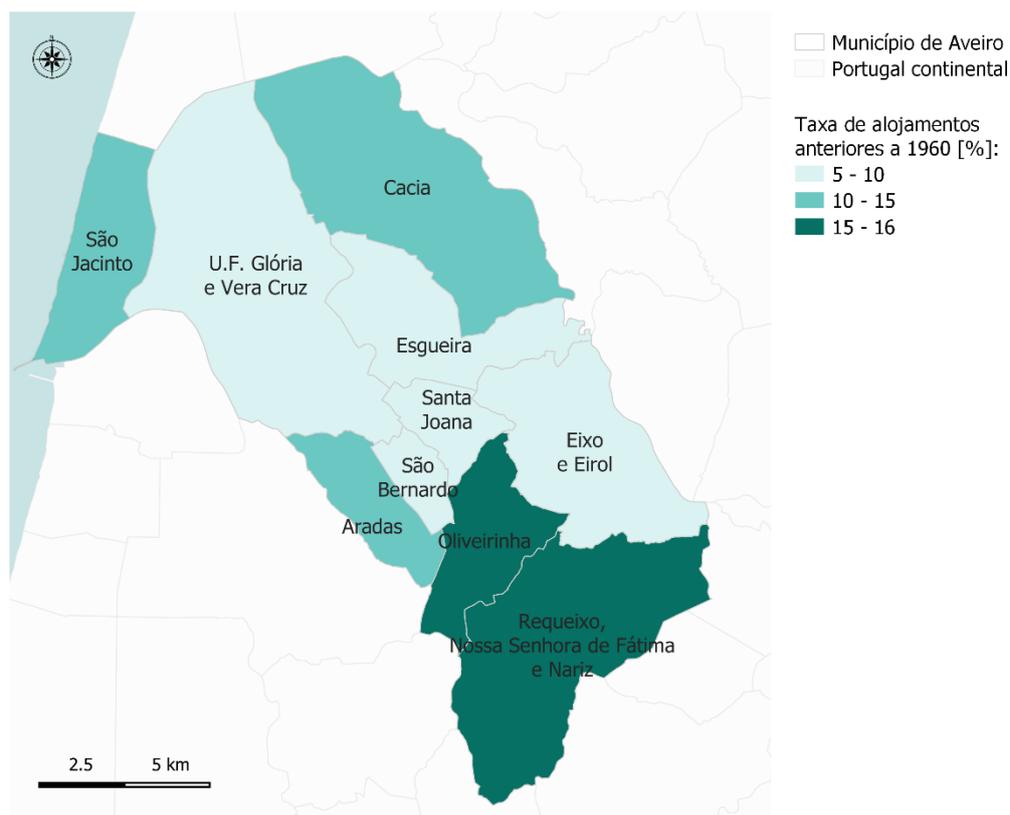


Figura 55 - Taxa de alojamentos anteriores a 1960 (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Analisando a figura 55 conclui-se que, considerando a idade do parque edificado, Oliveirinha, Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz são as freguesias do Município de Aveiro com

maior vulnerabilidade às alterações climáticas, uma vez que apresentam a taxa de alojamentos anteriores a 1960 mais elevada.

Destacam-se, ainda, as freguesias de Esgueira, União de Freguesias de Glória e Vera Cruz, Santa Joana, Eixo e Eirol e São Bernardo com uma taxa de alojamentos anteriores a 1960 entre 5 e 10%, que apresenta, assim, uma menor vulnerabilidade.

Nestes alojamentos, anteriores a 1960, é mais premente a necessidade de implementação de medidas de adaptação às alterações climáticas no edificado, nos casos em que as suas características específicas lhe confirmam maior vulnerabilidade.

A figura 56 representa a taxa de edifícios anteriores a 1960, no Município de Aveiro.

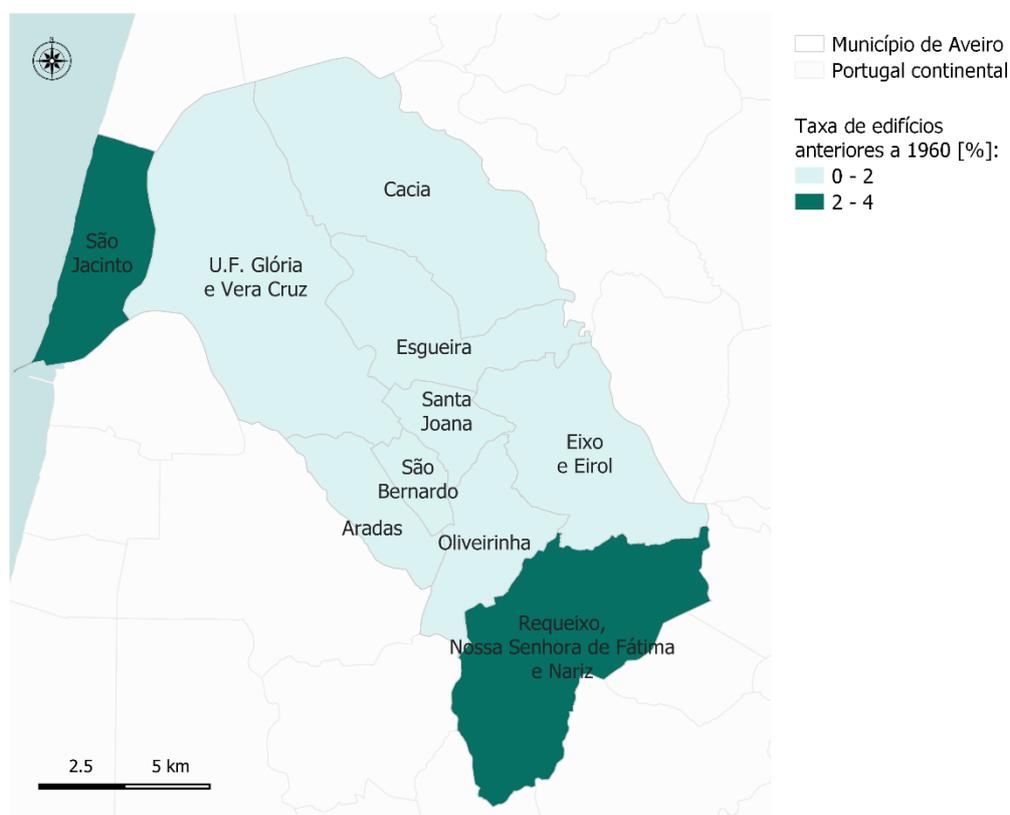


Figura 56 - Taxa de edifícios anteriores a 1960 (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Analisando o mapa apresentado verifica-se que as Freguesias de São Jacinto e Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz são as mais vulneráveis do município às alterações climáticas, relativamente à idade dos edifícios, na medida em que apresentam uma maior taxa de edifícios anteriores a 1960, entre os 2 e 4%.

As restantes freguesias apresentam uma taxa mais reduzida, até 2%, o que representa, assim, uma menor vulnerabilidade às alterações climáticas.

Destaca-se, contudo, que no município a taxa de edifícios anteriores a 1960 é relativamente baixa (inferior a 4%), pelo que predomina um parque edificado mais recente e como tal, com melhor adaptação a fenómenos climatéricos.

A figura 57 representa a taxa de alojamentos de residência habitual. Nestes alojamentos é mais premente a necessidade de implementação de medidas de adaptação às alterações climáticas, nos casos em que as suas características específicas lhe confirmam maior vulnerabilidade. Tipicamente, as medidas de adaptação mais relevantes têm como objetivo introduzir maior conforto térmico e aumentar a resiliência e adaptabilidade do edificado.

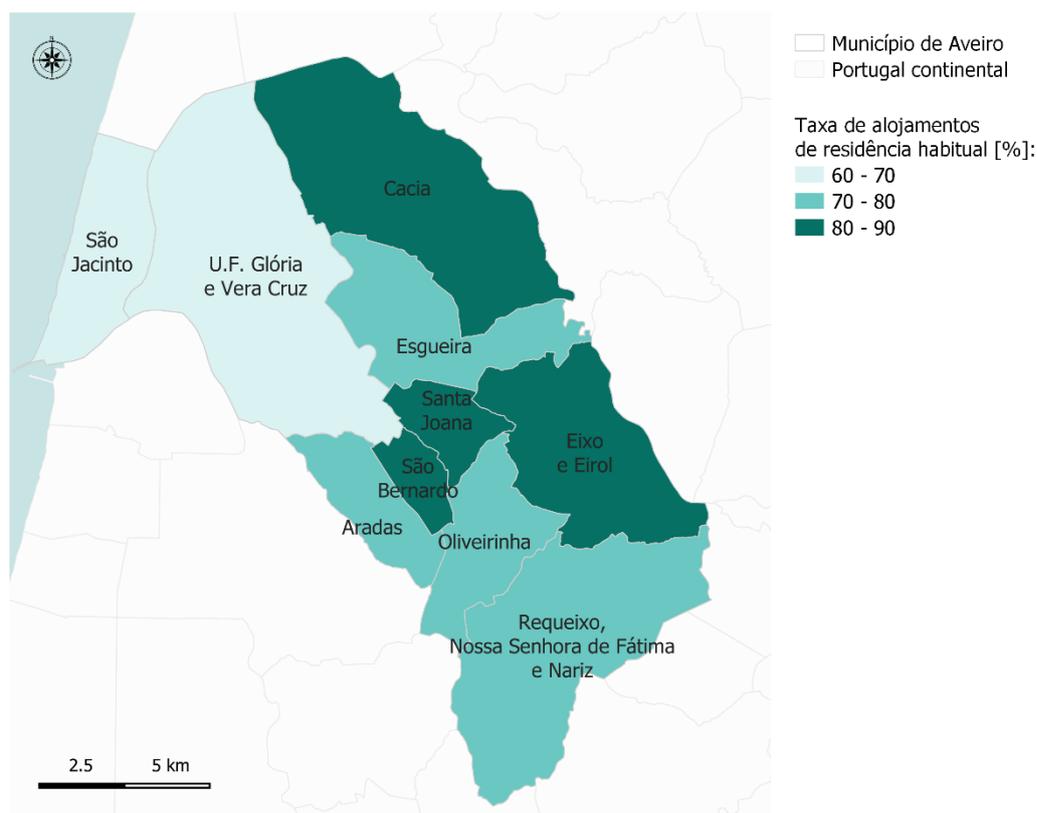


Figura 57 - Taxa de alojamentos de residência habitual (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

A análise da figura permite-nos concluir que a maior parte do Município de Aveiro apresenta uma taxa de alojamentos de residência habitual entre 70 e 90%, verificando-se assim um número pouco significativo de alojamentos de férias ou similares.

É nas freguesias de Cacia, Santa Joana, São Bernardo e Eixo e Eirol que se verifica uma maior taxa de alojamentos de residência habitual (80 a 90%). Por sua vez, é na freguesia de São Jacinto e na União de Freguesias de Glória e Vera Cruz que este indicador regista um valor menor (60 a 70%).

Destaca-se a importância da implementação de medidas de adaptação às alterações climáticas no edificado, em particular nos alojamentos de residência habitual.

Na figura seguinte apresenta-se a taxa de população residente em alojamentos próprios, por freguesia. Este indicador representa a população residente em alojamentos propriedade dos ocupantes. Considera-se que poderá existir uma maior dificuldade de implementação de medidas de adaptação por parte de inquilinos, nomeadamente medidas de isolamento dos alojamentos, substituição de envidraçados, entre outras.

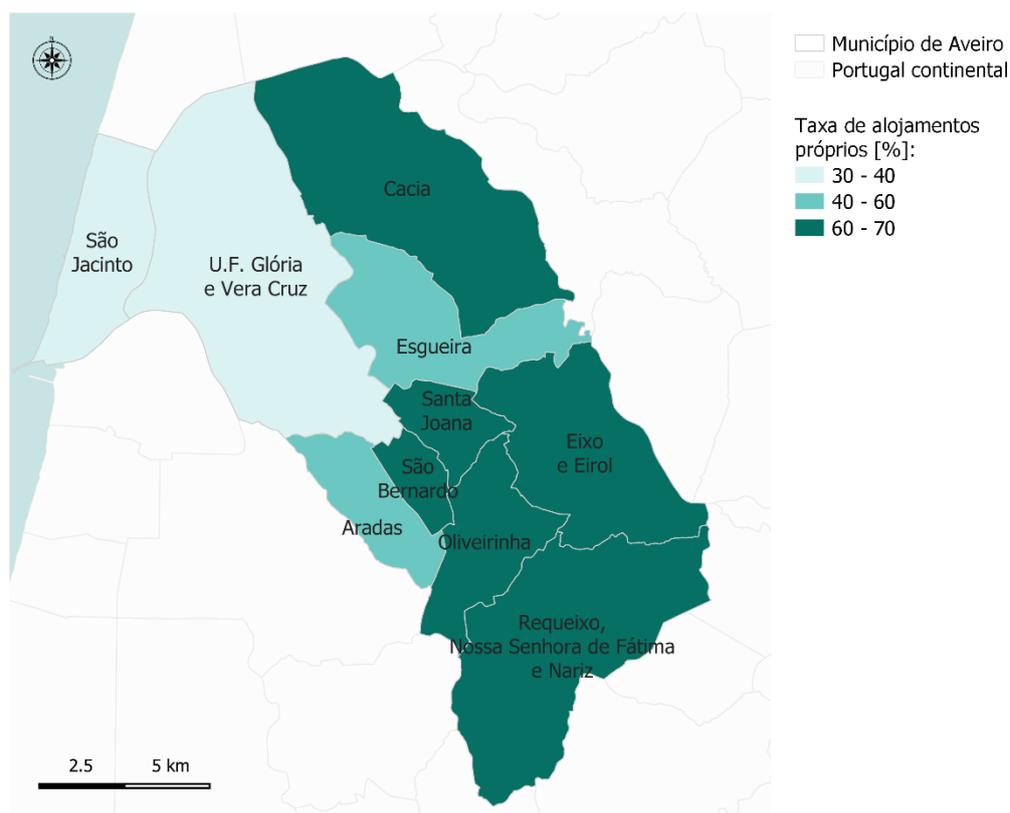


Figura 58 – Taxa de população residente em alojamentos próprios (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Analisando a figura 58 verifica-se a elevada taxa de população residente em alojamentos próprios no Município de Aveiro.

De acordo com o mapa da figura, o território em análise apresenta uma taxa de população residente em alojamentos próprios superior a 30%, representando maior facilidade de intervenção nos alojamentos cujas características específicas lhe confirmam maior vulnerabilidade. A União de Freguesias de Glória e Vera Cruz e a freguesia de São Jacinto são as freguesias com taxa de alojamento próprio mais baixa do município, com valores entre 30% e 40%.

Destacam-se as freguesias de Cacia, Santa Joana, Eixo e Eirol, São Bernardo, Oliveirinha e Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz, com uma taxa mais elevada, compreendida entre os 60 e 70%.

Na figura 59 apresenta-se a taxa de alojamentos, por freguesia, com equipamentos de aquecimento. Com o expectável aumento de fenómenos extremos, alojamentos com sistemas de aquecimento apresentam-se melhor adaptados a eventuais ondas de frio que possam ocorrer.

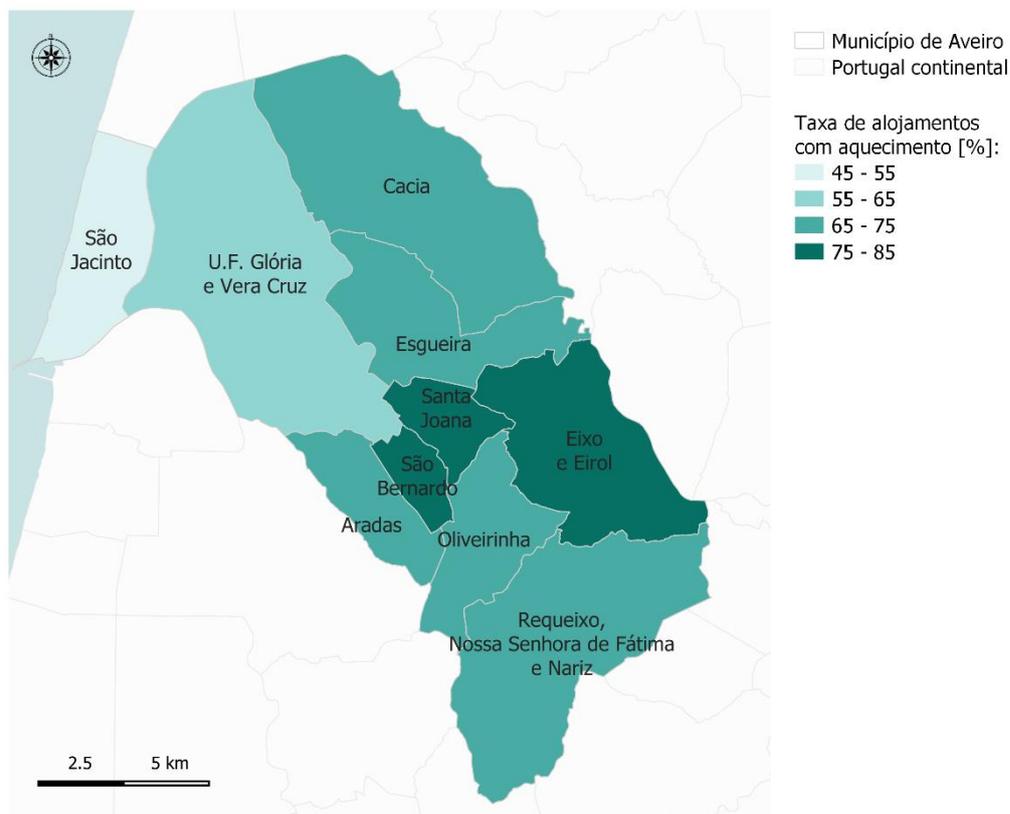


Figura 59 – Taxa de alojamentos com aquecimento (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Da análise da figura anterior destaca-se a freguesia de São Jacinto com uma menor taxa de alojamentos com equipamentos de aquecimento, entre 45 a 55%.

As freguesias de Eixo e Eirol, Santa Joana e São Bernardo apresentam uma taxa de alojamentos com aquecimento superior, entre 75 - 85%.

Na figura 60 apresenta-se a taxa de alojamentos, por freguesia, com equipamentos de ar condicionado. Com o expectável aumento de temperatura e ondas de calor, alojamentos equipados com ar condicionado apresentam-se 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.

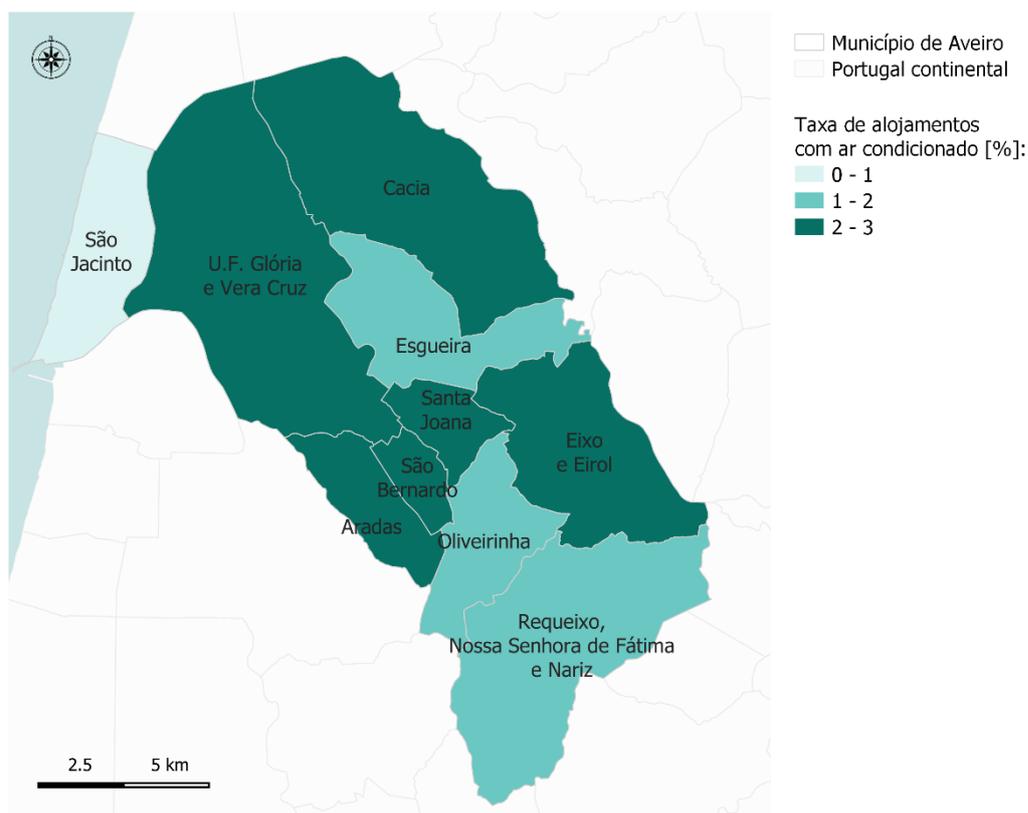


Figura 60 - Taxa de alojamentos com ar condicionado (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Da análise da figura anterior destacam-se as freguesias de Cacia, União de Freguesias de Glória e Vera Cruz, Santa Joana, São Bernardo, Aradas e Eixo e Eirol, com uma taxa de alojamentos com equipamentos de ar condicionado mais elevada, entre 2 e 3%.

A freguesia de São Jacinto apresenta uma taxa de alojamentos com ar condicionado inferior, com taxas inferiores a 1%.

De um modo global, no Município de Aveiro observa-se uma taxa de alojamentos com equipamentos de ar condicionado reduzida. Este indicador reflete a vulnerabilidade do parque habitacional do município ao expectável aumento de temperatura e ondas de calor.

5.2.6. Vulnerabilidade Populacional

A capacidade da população se adaptar aos impactos expectáveis das alterações climáticas (capacidade adaptativa), nomeadamente de moderar potenciais danos, de aproveitar oportunidades ou conviver com novas condições ambientais pode ser condicionada por diversos fatores, levando a uma maior ou menor vulnerabilidade dos habitantes do Município. A capacidade adaptativa é fortemente condicionada por variáveis socioeconómicas e demográficas (vulnerabilidade social)²⁷ assim como pelas características do parque habitacional (vulnerabilidade habitacional)³.

O índice de vulnerabilidade social toma como referência a idade da população residente, em particular os grupos etários até 5 anos de idade e com mais de 65 anos de idade, o grau de literacia da população residente e a taxa de desemprego.

Por sua vez, o índice de vulnerabilidade habitacional toma como referência a idade do parque habitacional, a existência de sistemas de aquecimento/arrefecimento que permitem reduzir o desconforto térmico e a propriedade dos alojamentos (alojamento próprio ou arrendado). É ainda considerada a vulnerabilidade relativa da população ao calor e ao frio, associada, respetivamente, à existência de sistemas de aquecimento e de arrefecimento nos alojamentos habitacionais. Na figura 61 é representada a vulnerabilidade social relativa da população do Município de Aveiro.

²⁷ Os índices de vulnerabilidade apresentados tomam como referência parâmetros de caracterização do Município de Aveiro e respetivas freguesias, visando uma comparação entre freguesias do mesmo município, exclusivamente, e a identificação de maiores ou menores vulnerabilidades potenciais a nível inframunicipal.

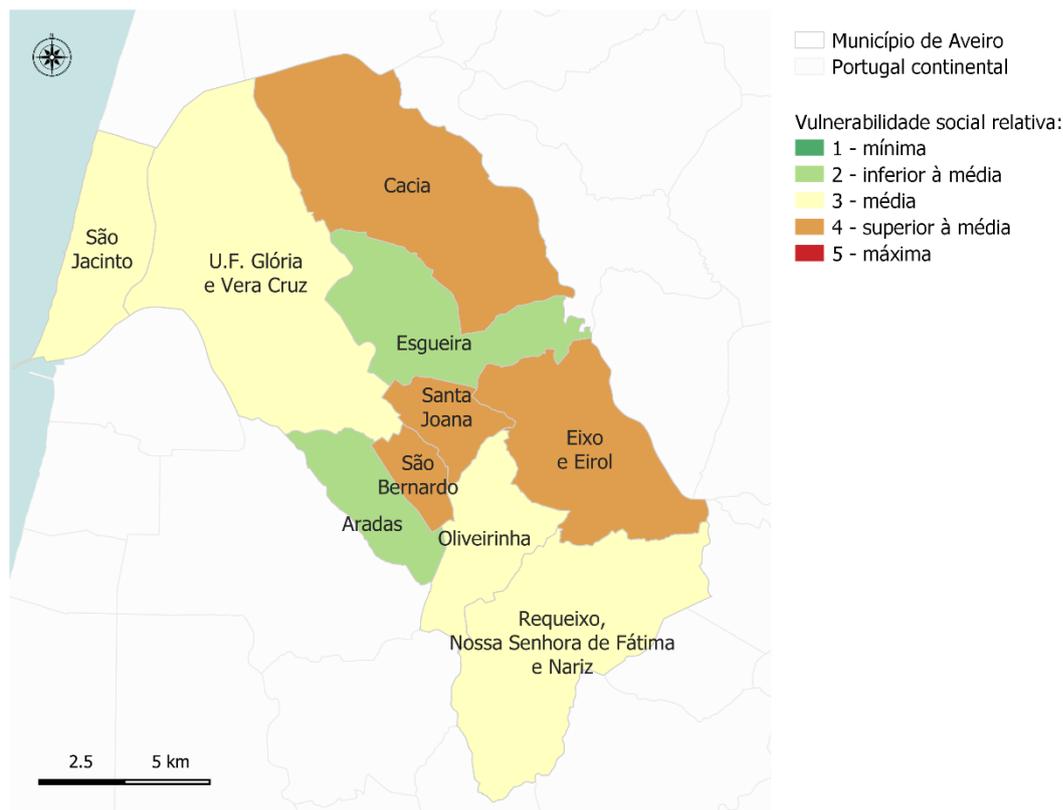


Figura 61 – Vulnerabilidade social relativa da população

Na figura 61 verifica-se uma maior vulnerabilidade social relativa da população nas freguesias de Santa Joana, São Bernardo, Cacia e Eixo e Eirol em resultado de, relativamente a outras freguesias concelhias, apresentar maiores taxas de população residente com idade inferior a 5 anos ou superior a 65 anos e de população desempregada, aliadas a uma menor taxa de população residente com ensino superior.

Destacam-se, ainda, as freguesias de São Jacinto, União de Freguesias de Glória e Vera Cruz, Oliveirinha, Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz com uma vulnerabilidade relativa média, para o indicador em análise. As freguesias de Aradas e Esgueira apresentam uma vulnerabilidade social relativa da população inferior à média.

Na figura seguinte é representada a vulnerabilidade habitacional relativa da população do Município de Aveiro.

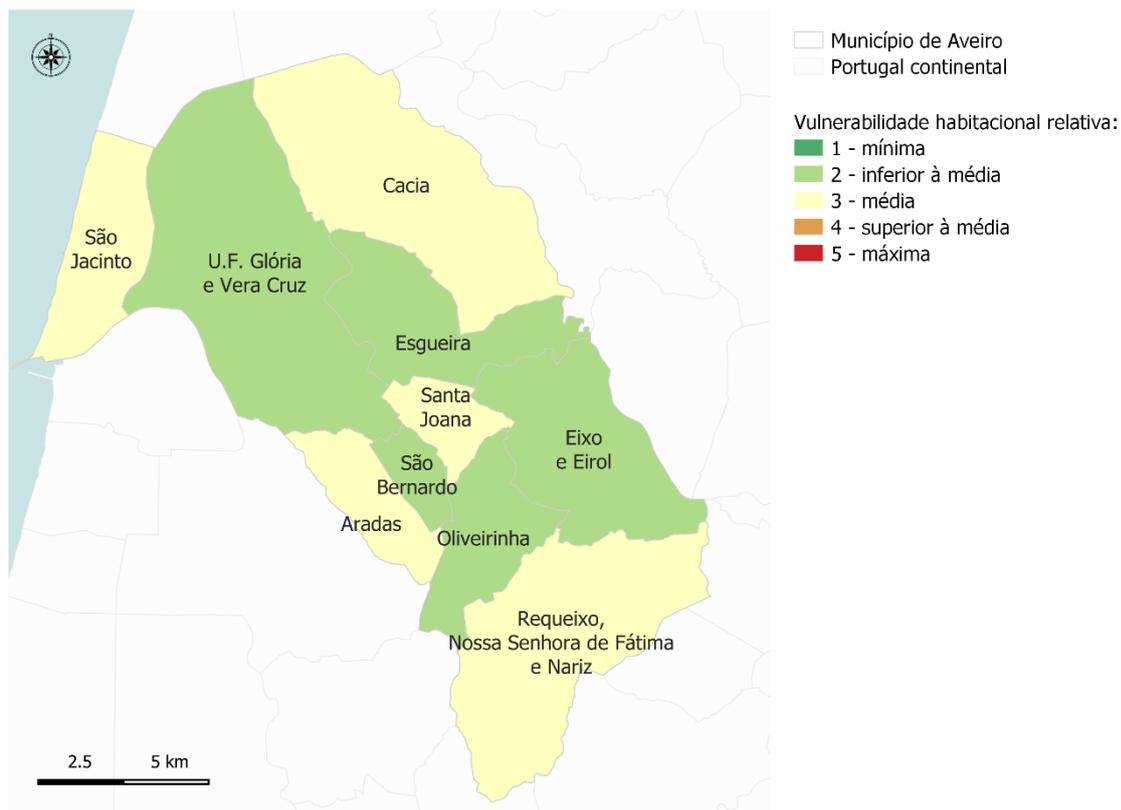


Figura 62 – Vulnerabilidade habitacional relativa da população

Analisando a figura 62, verifica-se que a maior parte da população do município apresenta uma vulnerabilidade habitacional relativa média.

A figura apresentada ilustra ainda uma vulnerabilidade habitacional relativa média nas freguesias de São Jacinto, Cacia, Santa Joana, Aradas e Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz e uma vulnerabilidade inferior à média concelhia na União das Freguesias de Glória e Vera Cruz, Esgueira, São Bernardo, Eixo e Eirol e Oliveirinha.

Na figura 63 é representada a vulnerabilidade relativa da população ao calor.

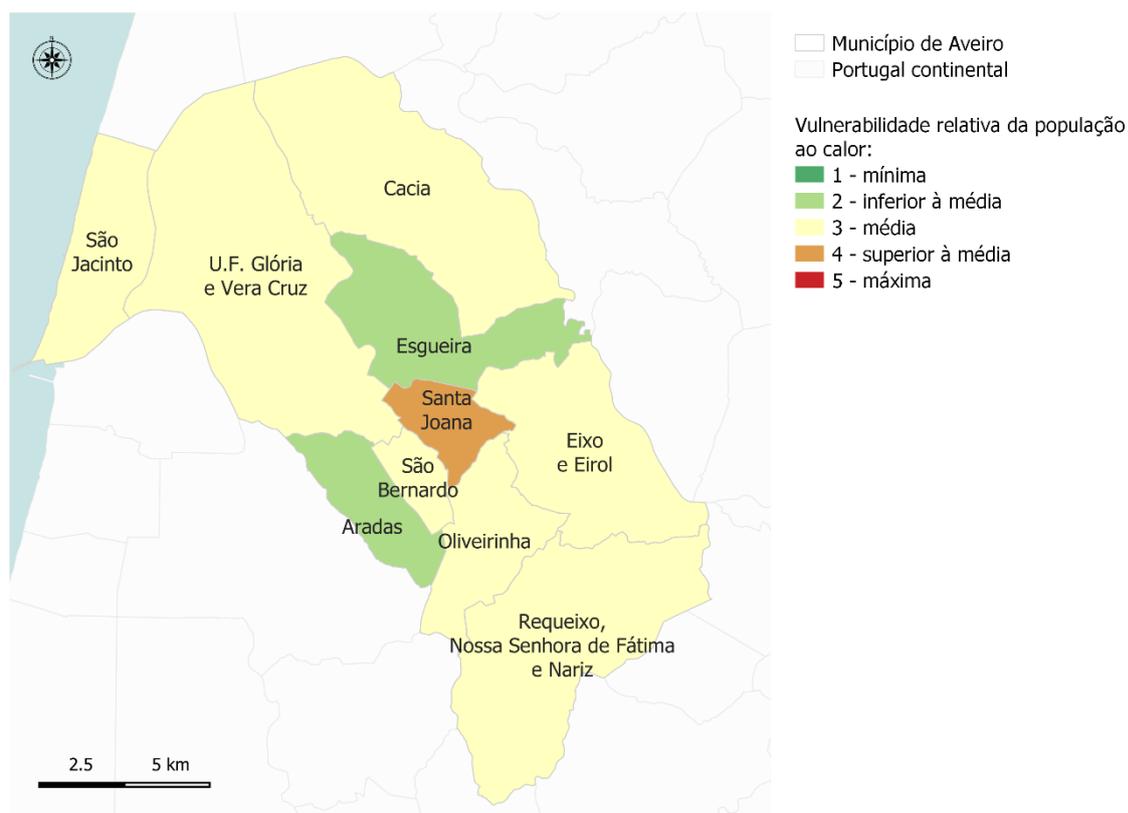


Figura 63 – Vulnerabilidade relativa da população ao calor

De acordo com a figura 63, a freguesia de Santa Joana apresenta uma vulnerabilidade relativa da população ao calor superior à média do concelho. As freguesias de Aradas e Esgueira demonstram uma vulnerabilidade relativa da população ao calor inferior à média do concelho, sendo que as restantes freguesias do Município apresentam uma vulnerabilidade média.

Na figura 64 é representada a vulnerabilidade relativa da população ao frio.

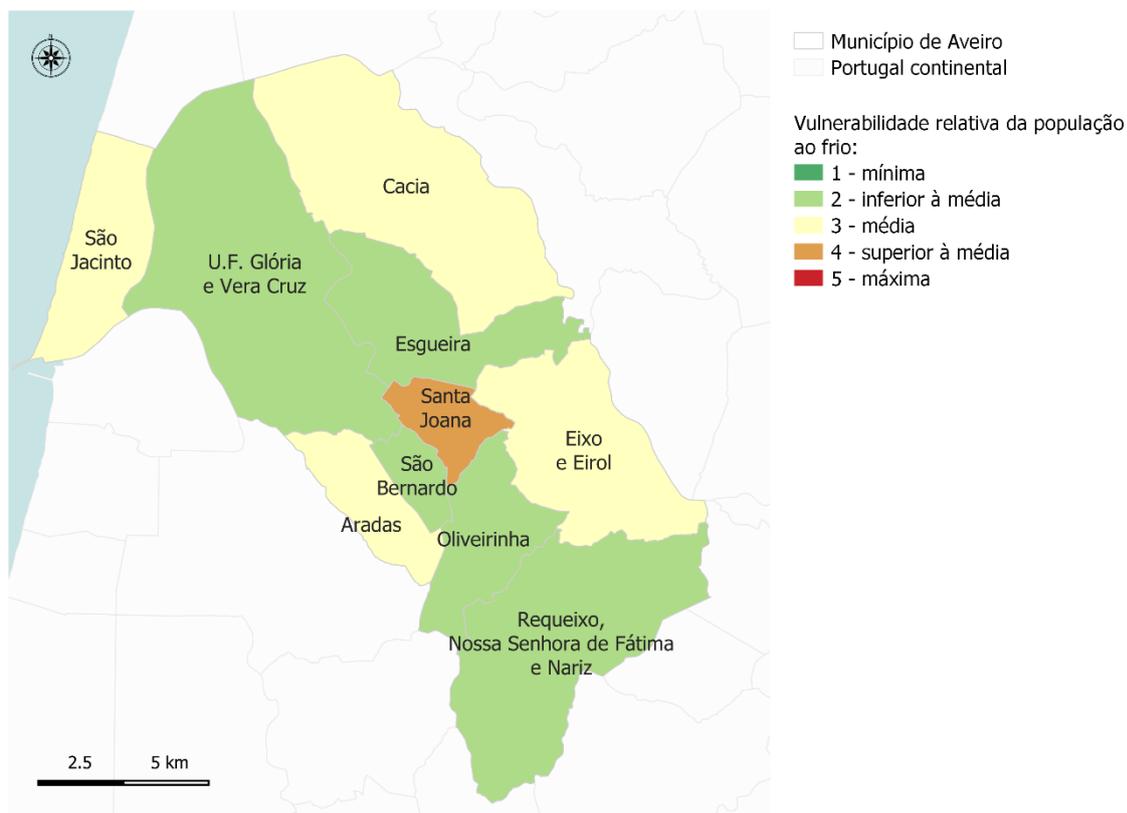


Figura 64 – Vulnerabilidade relativa da população ao frio

De acordo com a figura anterior, a freguesia de Santa Joana apresenta uma vulnerabilidade relativa da população ao frio superior à média do concelho. As freguesias de São Jacinto, Cacia, Eixo e Eirol e Aradas demonstram uma vulnerabilidade relativa ao frio média, sendo que as restantes freguesias apresentam uma vulnerabilidade relativa ao frio inferior à média concelhia.

No sentido de ilustrar a vulnerabilidade da população residente aos potenciais efeitos das alterações climáticas nas diversas freguesias do município é apresentado o índice de vulnerabilidade global relativa da população. Este índice compila os índices de vulnerabilidade social e habitacional e é apresentado na figura 65.

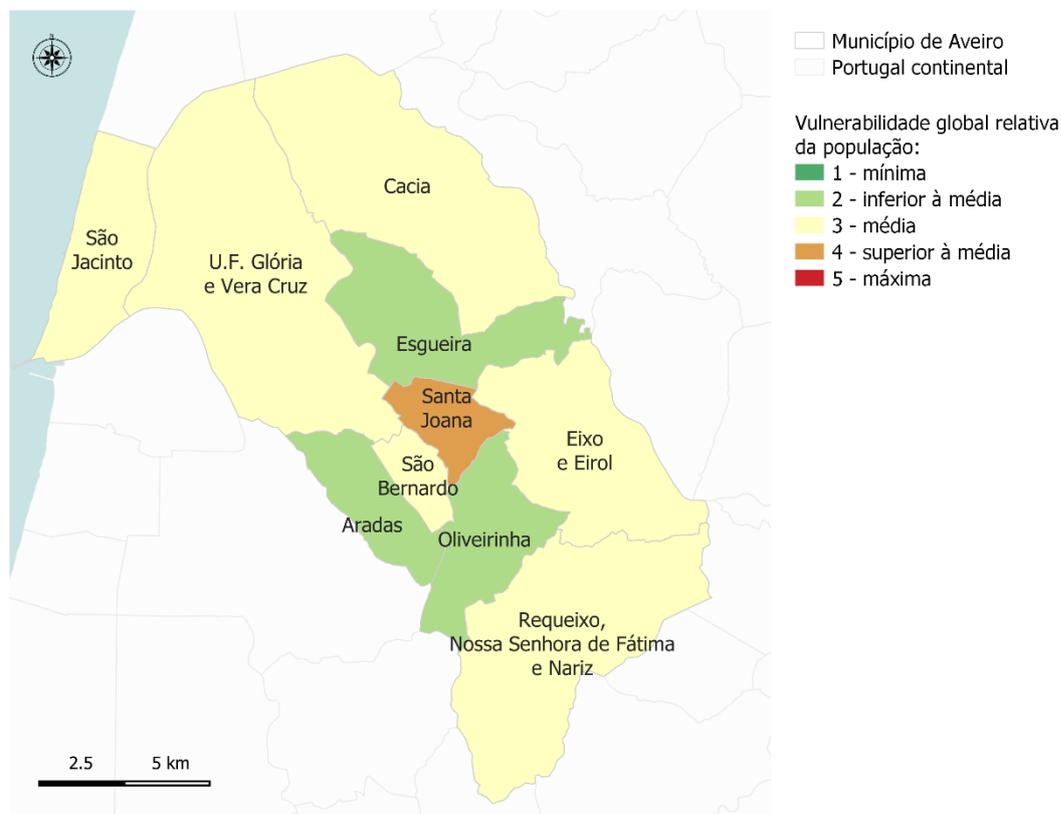


Figura 65 – Vulnerabilidade global relativa da população

De acordo com a figura 65, a freguesia de Santa Joana é a única freguesia que apresenta uma vulnerabilidade global relativa da população superior à média. As freguesias de São Jacinto, União das Freguesias de Glória e Vera Cruz, Cacia, Eixo e Eirol, Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz e São Bernardo apresentam uma vulnerabilidade global relativa da população média e as freguesias de Esgueira, Aradas e Oliveirinha apresentam uma vulnerabilidade inferior à média do concelho.

5.2.7. 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 energia, em particular na

eventual alteração do potencial de produção de energia a partir de fontes renováveis, mais suscetíveis a variações do clima.

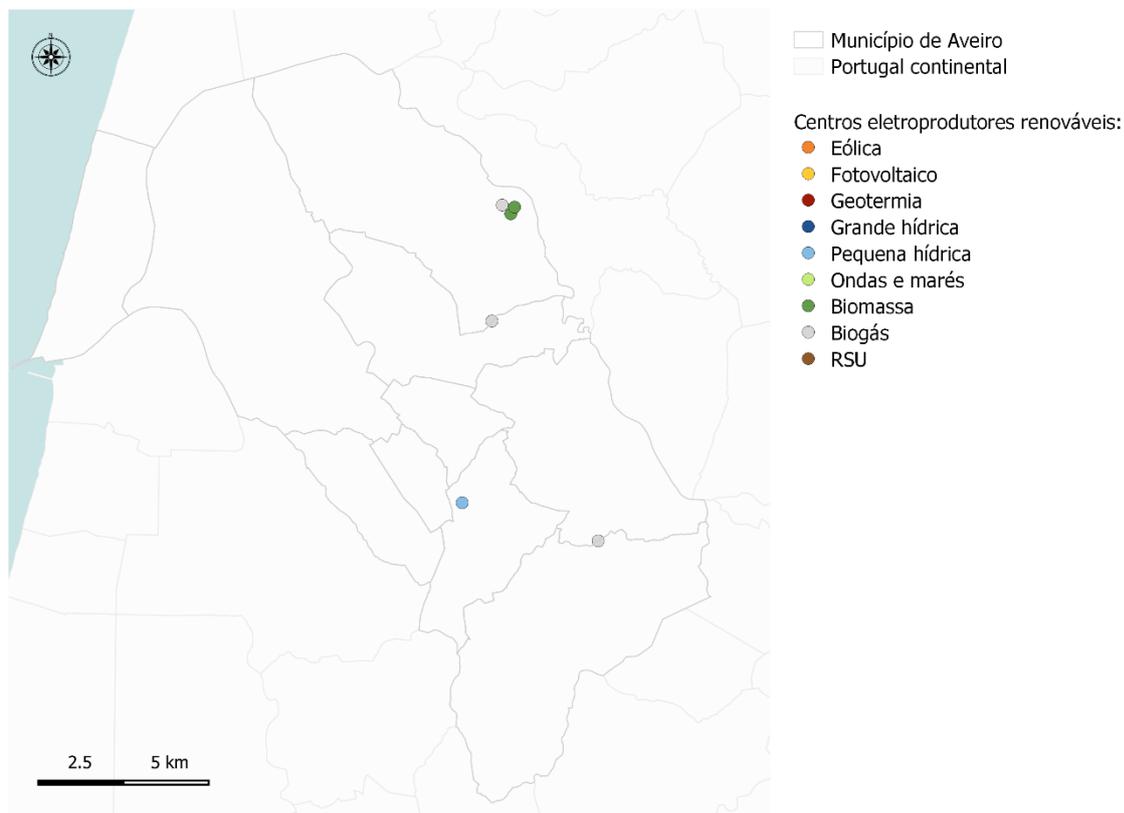


Figura 66 - Centros electroprodutores renováveis no Município de Aveiro (Fonte: adaptado de INEGI, 2017)

De acordo com o ilustrado na figura 66, no Município de Aveiro, encontram-se instalados 2 centros electroprodutores a biomassa, 3 a biogás e 1 pequena central hídrica, pondo em evidência uma vulnerabilidade moderada das infraestruturas do sistema eletroprodutor localizadas no Concelho, nomeadamente a secas (energia hídrica e biomassa) e a incêndios (biomassa).

Como demonstrado pelos parâmetros abaixo apresentados, o município apresenta um elevado potencial para a produção de energia solar.

Na figura 67 encontra-se representada a insolação no Município de Aveiro. A insolação é uma medida da radiação solar e representa o número de horas de sol descoberto, acima do horizonte.

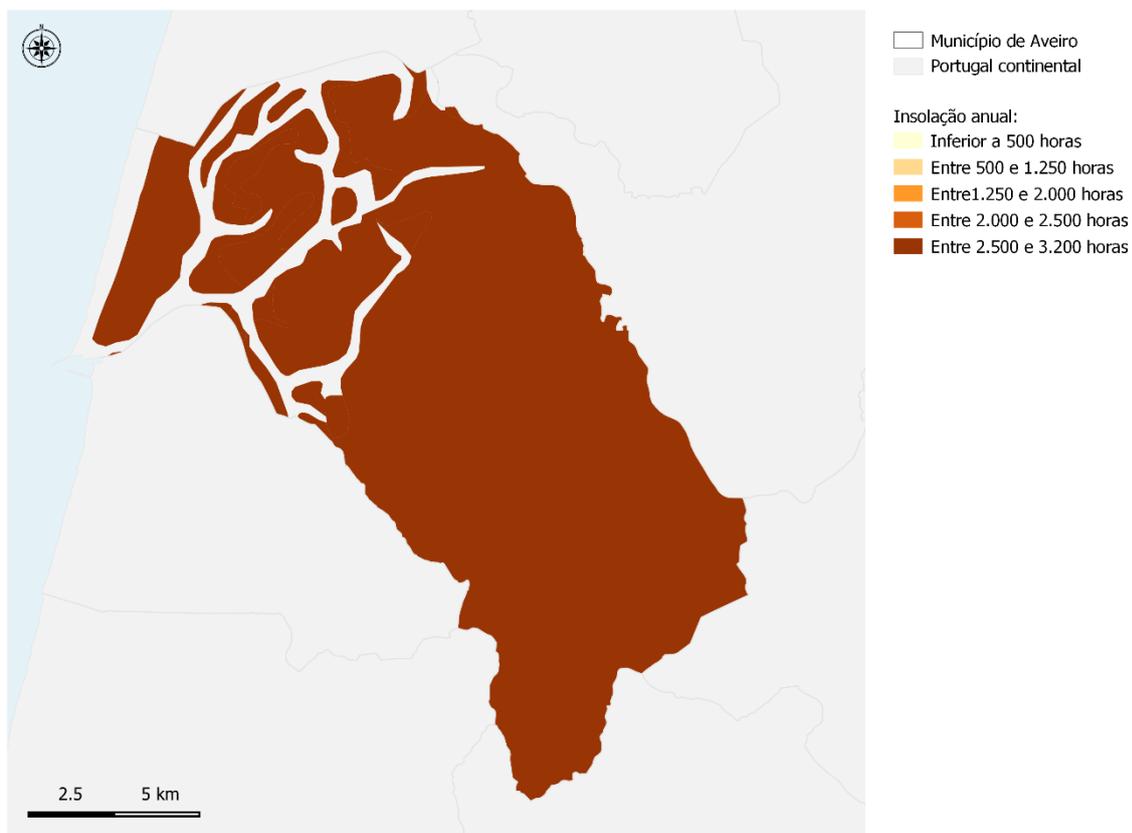


Figura 67 - Insolação no Município de Aveiro (Fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação)

A figura acima evidencia a cobertura de todo o território concelhio por uma insolação entre 2.500 e 3.200 horas de sol descoberto. Assim, o município revela um elevado potencial de aproveitamento energético de energia solar.

Na figura 68 encontra-se representada a radiação global anual, no Município de Aveiro.

A radiação representa a potência de radiação solar incidente numa superfície, por unidade de área, e é dada, neste caso, em kWh/m². A par do elevado número de horas de sol descoberto ilustrado anteriormente (insolação), o concelho possui um elevado potencial de aproveitamento energético de energia solar, quer solar térmico, quer solar fotovoltaico.

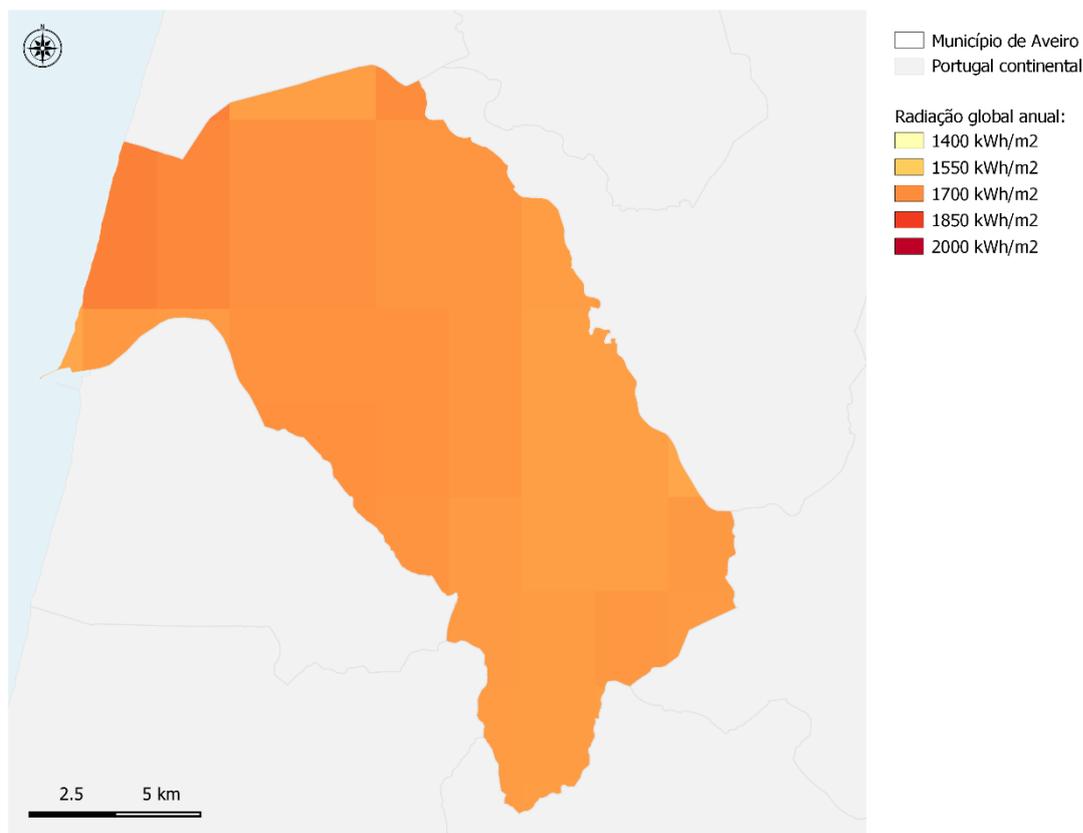


Figura 68 - Radiação global anual no Município de Aveiro (Fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação)

A figura anterior revela uma predominância de radiação global anual, no Município de Aveiro, que se situa entre 1.550 kWh/m² e 1.700 kWh/m². A par do elevado número de horas de sol descoberto ilustrado anteriormente (insolação), observa-se que o concelho possui um elevado potencial de aproveitamento energético de energia solar, quer solar térmico, quer solar fotovoltaico.

5.3. AVALIAÇÃO DE RISCO CLIMÁTICO

Após identificação dos principais eventos climáticos que afetam a região, recorreu-se à matriz de risco 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).

A avaliação de risco considera a frequência de ocorrência de um evento climático e a magnitude das consequências dos impactos desse evento. O risco é obtido através da multiplicação da frequência de ocorrência de um determinado tipo de evento, pela magnitude das consequências causadas pelos impactos desse evento. Tanto a frequência de ocorrência (atual e futura) de um evento como a magnitude das suas consequências foram avaliadas numa escala de 1 (baixa) a 3 (alta).

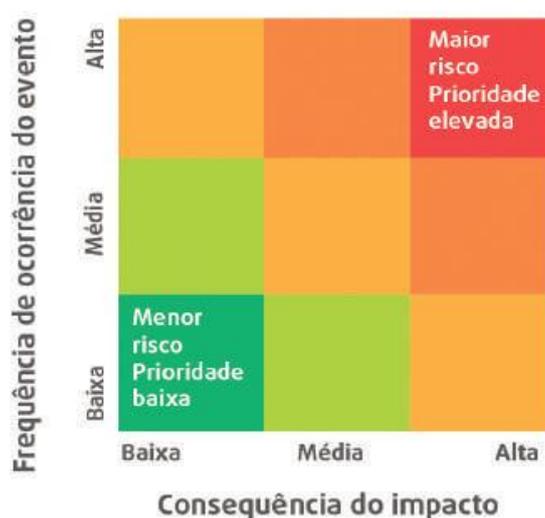


Figura 69 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco

A matriz de risco serve também para visualizar os riscos climáticos prioritários. Desta forma, os eventos climáticos que ocorrem com maior frequência e que terão consequências mais graves, serão considerados impactos de prioridade elevada e de maior risco, localizando-se no canto superior direito da matriz. Os eventos com baixa frequência e com baixa consequências dos impactos serão considerados impactos de baixa prioridade e de menor risco, localizando-se na matriz no canto inferior esquerdo.

A utilização desta matriz de risco teve como finalidade apoiar a priorização dos diferentes riscos climáticos, relativamente a potenciais necessidades de adaptação.

A prioridade de um determinado risco foi considerada como sendo função da frequência e da consequência associada a diferentes tipos de eventos e dos seus impactos na região. Foi atribuída maior prioridade à análise e avaliação de riscos que apresentam, no presente ou no futuro, maior frequência e/ou maiores consequências.

Após identificação dos principais eventos climáticos que afetam o Município, recorre-se à matriz de risco por forma a 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 Município:

- A** – Temperaturas elevadas / ondas de calor
- B** – Precipitação excessiva (cheias e inundações)
- C** – Ventos fortes e tempestades
- D** – Subida do nível médio da água do mar

A figura seguinte apresenta de forma esquemática a evolução do risco para os principais impactos associados a eventos climáticos para três períodos, nomeadamente:

- Presente: 2011 – 2040;
- Médio prazo: 2041 – 2070;
- Longo prazo: 2071 – 2100.

Assim são considerados como prioritários todos os impactos que apresentem valores de risco climático iguais ou superiores a 3 (três), no presente ou em qualquer um dos períodos considerados.

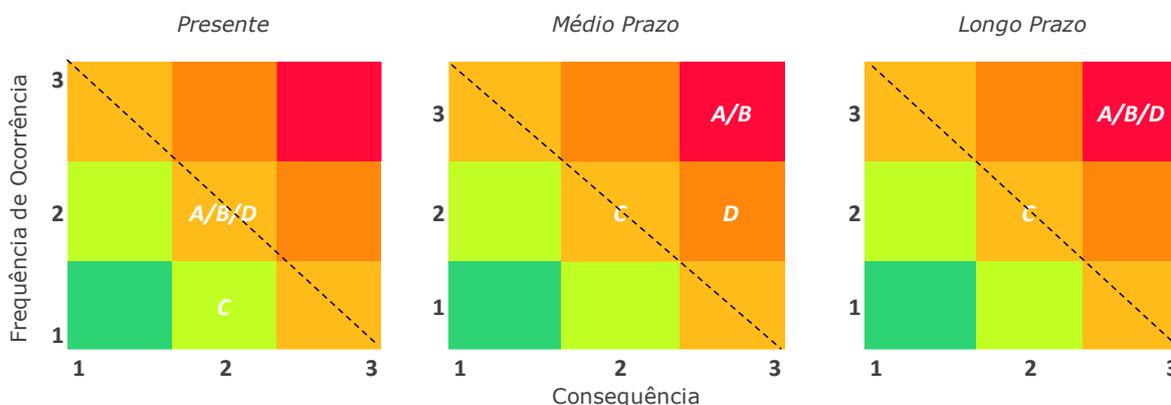


Figura 70 - Matriz de risco de Aveiro

Esta matriz de risco, tem como pressuposto a assunção da necessidade de atuação perante os riscos de maior magnitude no futuro, mas também perante aqueles eventos que apresentam atualmente algum grau de risco e que se devem manter sobre observação.

Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos que apresentam um potencial de aumento mais acentuado e preocupante, logo os mais prioritários, são os relacionados com as temperaturas elevadas / ondas de calor, a ocorrência de fenómenos de precipitação excessiva que provocam cheias e inundações e a ocorrência de tempestades.

5.4. PLANO DE AÇÃO

As emissões de GEE produzem alterações profundas na atmosfera e modificam os padrões climáticos (IPCC, 2007). O PMAAC do Município de Aveiro encontra-se estruturado nos seguintes objetivos:

- Aumentar o conhecimento do município relativamente à predisposição a eventos climáticos extremos, e respetivos impactos adversos sobre a segurança de pessoas e bens;
- Promover a adaptação a eventos cada vez mais recorrentes associados às alterações climáticas, como são as cheias, inundações e incêndios florestais;
- Definir formas de integração da adaptação nos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal;
- Capacitar os técnicos municipais e alguns atores chave por forma a lidar com a adaptação às alterações climáticas;
- Promover ações de educação e sensibilização à população do município no que diz respeito aos impactos e riscos provenientes de eventos relacionados com alterações climáticas;
- Assegurar as atividades de turismo da natureza e de toda a dinâmica das atividades económicas existentes e potenciais, num contexto de crescentes impactos resultantes das alterações climáticas;
- Explorar eventuais oportunidades ligadas a alterações no clima, realçando ou acentuando impactos socioeconómicos positivos.

Nesse sentido, e tendo em conta os cenários climáticos projetados constituem motivações à implementação de medidas de adaptação os seguintes:

- Minimizar prejuízos financeiros e de perda de ecossistemas naturais ocorridos nos últimos anos;
- Capacitar os técnicos municipais e alguns atores chave para lidar com adaptação a possíveis alterações climáticas futuras;
- Adaptar e mitigar efeitos de eventos cada vez mais recorrentes associados com alterações climáticas, como são as cheias, inundações, incêndios florestais;
- Sensibilizar a população do município para os impactos e riscos.

No decurso dos trabalhos desenvolvidos foram identificados um conjunto de opções de adaptação de resposta aos impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos identificados. Estas opções foram identificadas e posteriormente avaliadas.

O processo de seleção das opções de adaptação para o município, 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 já se encontra, ou possa vir a ser, exposta.

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



Figura 71 – Critérios de análise multicritério.

Os resultados desta avaliação resultam numa listagem de medidas consideradas como prioritárias e que refletem a ponderação global de todos os elementos recolhidos sendo, relevante o envolvimento posterior dos agentes chave locais em reuniões setoriais ou conjuntas para debater as opções tomadas.

Na fase de priorização das medidas de adaptação foram envolvidos decisores/técnicos municipais que individualmente efetuam a avaliação de cada uma das opções segundo os critérios estabelecidos.

5.5. AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO

A média de todas as classificações atribuídas pelos diferentes intervenientes foi calculada. Apresentam-se, de seguida, os resultados finais da avaliação para cada uma das medidas distribuídas pelos setores.

Setor: Recursos Hídricos

Tabela 6 – Avaliação Multicritério – Setor dos Recursos Hídricos.

1. ID (n.º)	2. Medida de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
1	Promover a resiliência de infraestruturas verdes e azuis promovendo a infiltração e diminuindo a velocidade de escoamento e risco de inundações urbanas, e ainda aliviando o impacto da rejeição de águas pluviais no meio recetor, muitas vezes sensível, como é o caso da laguna Ria de Aveiro.	4	4	4	3	4	5	4	4,0
2	Promover a reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas.	5	5	4	5	3	5	5	4,4
3	Promover a recuperação, melhoramento e conservação das infraestruturas de retenção de água.	4	3	4	5	4	4	4	3,9
4	Melhorar as condições de escoamento em zonas críticas.	5	5	4	5	3	5	5	4,4
5	Aumentar a área permeável do concelho com implementação de técnicas que promovam a recarga artificial dos aquíferos.	4	4	4	5	4	4	5	4,0
6	Promover sistemas de aproveitamento de águas pluviais.	4	3	3	3	3	4	4	3,1
7	Adotar normas e procedimentos que permitam e promovam o tratamento e reutilização de águas residuais (ex. terceira linha de água de saponácea nos prédios) para fins múltiplos (sistemas de rega, lavagem de arruamentos, entre outros).	4	3	3	3	4	4	4	3,3

1. ID (n.º)	2. Medida de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
8	Intervir na rede de abastecimento público de água de modo a diminuir perdas.	4	4	4	4	3	5	4	3,8
9	Promover a melhoria da rede e cadastro do sistema de águas pluviais, com deteção de caudais desviantes que contaminam o meio hídrico.	4	4	5	4	5	5	4	4,2
10	Promover a melhoria no dimensionamento e manutenção dos sistemas elevatórios em baixa das águas residuais domésticas, reduzindo ao máximo as situações de descarga de emergência sobre o meio hídrico.	4	4	4	4	3	5	4	3,8
11	Implementar bacias de retenção junto a estações elevatórias de águas residuais, estradas, autoestradas e caminho de ferro (ramal Porto de Aveiro) na interface com o meio hídrico sensível da laguna Ria e Aveiro (impedindo a contaminação do arrastamento de óleos e gorduras ou mesmo de substâncias transportadas em caso de acidente)	4	4	4	4	3	5	4	3,7
12	Diminuir as necessidades de água nos espaços verdes urbanos e promover a biodiversidade.	4	3	4	5	5	5	4	4,1
13	Implementar novas técnicas de retenção de água e autoabastecimento.	4	3	3	5	4	5	4	3,9
14	Criar bacias de retenção de água, construção/reabilitação de açudes e reservatórios.	4	3	3	5	4	5	4	3,9
15	Promover a reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas, incluindo as áreas de sapal e pradarias marinhas.	4	4	4	5	3	5	4	3,9
16	Sensibilizar e envolver a população, com especial enfoque na comunidade escolar, promovendo comportamentos mais sustentáveis.	4	4	4	4	3	4	4	3,6
17	Promover sistemas de reutilização de água.	3	4	5	5	4	5	4	3,9

No Setor dos Recursos Hídricos foram classificadas com nota final igual ou superior a 4 e logo classificadas como prioritárias as seguintes medidas de adaptação:

- Promover a resiliência de infraestruturas verdes e azuis promovendo a infiltração e diminuindo a velocidade de escoamento e risco de inundações urbanas, e ainda aliviando o impacto da rejeição de águas pluviais no meio recetor, muitas vezes sensível, como é o caso da laguna Ria de Aveiro.
- Promover a reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas.
- Melhorar as condições de escoamento em zonas críticas.
- Aumentar a área permeável do concelho com implementação de técnicas que promovam a recarga artificial dos aquíferos.
- Promover a melhoria da rede e cadastro do sistema de águas pluviais, com deteção de caudais desviantes que contaminam o meio hídrico.
- Diminuir as necessidades de água nos espaços verdes urbanos e promover a biodiversidade.

Estas ações são essenciais para a qualidade de vida e contribuem para a sustentabilidade dos recursos hídricos.

Setor: Biodiversidade

Tabela 7 – Avaliação Multicritério – Setor da Biodiversidade.

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
18	Promover a reabilitação de ecossistemas afetados.	4	4	4	4	3	4	4	3,9
19	Promover a redução do potencial de introdução e instalação de novos agentes nocivos.	3	3	3	3	3	3	3	3,0
20	Promover a conservação e recuperação de áreas de grande valor natural, tais como o mosaico natural do Bocage no Baixo Vouga Lagunar, áreas de sapal e pradarias marinhas mais degradadas e vulneráveis na Ria de Aveiro.	4	4	5	3	3	4	4	3,9

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
21	Reconverter povoamentos instalados em condições ecológicas desajustadas, utilizando espécies melhor adaptadas.	3	3	4	3	3	3	3	3,1
22	Gerir a pressão humana sobre as áreas protegidas (compatibilizar atividades económicas, desportivas e ou lazer com os valores naturais em presença), através da elaboração de planos de gestão.	4	4	4	4	4	4	4	4,0
23	Monitorizar e controlar as espécies invasoras e seus efeitos sobre os ecossistemas naturais, nomeadamente o Jacinto-de-Água na Pateira de Requeixo/Fermentelos e extensões Ribeira do Pano e Ribeira da Palha, e a minhoca marinha (<i>Arenicola</i>), que torna vulneráveis as pradarias marinhas.	4	3	3	3	3	5	4	3,4
24	Estabelecer programas de monitorização das comunidades biológicas e ecossistemas (com especial relevância sobre os Sítios da Rede Natura 2000), como base para a adoção de medidas informadas (e.g. valorização dos ecossistemas).	4	4	5	3	3	4	4	3,8
25	Promover o aumentar as áreas verdes (recorrendo a espécies autóctones sempre que possível), de modo a aumentar as áreas de infiltração e o conforto térmico em meio urbano.	4	4	5	4	4	4	4	4,2
26	Sensibilizar a população para a importância dos ecossistemas, promovendo o seu envolvimento em ações de reabilitação e preservação.	4	4	4	4	4	5	4	4,0

No Setor da Biodiversidade foram classificadas com nota final igual ou superior a 4 e logo classificadas como prioritárias as seguintes medidas de adaptação:

- Gerir a pressão humana sobre as áreas protegidas (compatibilizar atividades económicas, desportivas e ou lazer com os valores naturais em presença), através da elaboração de planos de gestão.
- Promover o aumentar as áreas verdes (recorrendo a espécies autóctones sempre que possível), de modo a aumentar as áreas de infiltração e o conforto térmico em meio urbano.

- Sensibilizar a população para a importância dos ecossistemas, promovendo o seu envolvimento em ações de reabilitação e preservação.

As medidas acima referidas, e devido às suas especificidades e ações específicas, encontram-se também relacionadas com o setor das atividades económicas, nomeadamente relacionadas com o turismo.

Adicionalmente, e após nova análise, foram consideradas como prioritárias as seguintes medidas:

- Promover a conservação e recuperação de áreas de grande valor natural, tais como o mosaico natural do Bocage no Baixo Vouga Lagunar, áreas de sapal e pradarias marinhas mais degradadas e vulneráveis na Ria de Aveiro.
- Monitorizar e controlar as espécies invasoras e seus efeitos sobre os ecossistemas naturais, nomeadamente o Jacinto-de-Água na Pateira de Requeixo/Fermentelos e extensões Ribeira do Pano e Ribeira da Palha, e a minhoca marinha (*Arenicola*), que torna vulneráveis as pradarias marinhas.

Setor: Agricultura e florestas

Tabela 8 – Avaliação Multicritério – Setor da Agricultura e florestas.

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
27	Inventariar, cadastrar e manter o estado fitossanitário das árvores em meio urbano com potencial de queda em eventos extremos, implementando programa de gestão com medidas de podas preventivas e corretivas ou mesmo abate de árvores.	4	4	4	4	5	5	4	4,1
28	Promover a plantação com espécies autóctones, mais adaptadas e menos combustíveis, criando a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.	4	4	4	4	4	5	4	4,0
29	Promover o aproveitamento da biomassa potenciando sinergias com a indústria (Central de Biomassa, etc).	4	4	4	4	4	4	3	3,9

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
30	Promover a monitorização, modelação e sistemas de previsão e gestão de desastres.	3	4	4	3	4	4	3	3,6
31	Promover a eliminação de sobrantes sem recurso à queima (compostagem, coberto de solo ' <i>mulching</i> ').	3	4	4	4	5	4	4	3,8
32	Potenciar o cultivo de terrenos abandonados.	3	3	4	4	3	3	3	3,1
33	Melhorar o uso eficiente da água e reduzir desperdícios em equipamentos municipais.	3	4	5	4	3	5	4	3,9
34	Promover a implementação de rede primária e secundária de faixas de gestão de combustíveis.	3	4	4	3	5	4	3	3,6
35	Assegurar o controlo do material vegetal.	2	2	2	2	3	1	1	1,7
36	Controlar as espécies invasoras lenhosas.	4	4	3	4	3	4	4	3,6
37	Reabilitar ecossistemas naturais afetados e monitorizar ecossistemas em risco tendo em conta os efeitos das alterações climáticas.	3	3	4	3	3	3	3	2,9
38	Reduzir o potencial de introdução e instalação de novos agentes nocivos.	3	3	4	3	3	3	4	2,9
39	Promover a conservação e recuperação de habitats, incluindo as zonas húmidas lagunares e zonas florestais de grande valor natural.	3	4	4	4	3	3	4	3,3
40	Promover a conservação de galerias ripícolas – mosaico natural do Bocage, com manutenção dos prados protegidos.	4	4	4	4	3	5	5	4,1
41	Promover a reconversão de povoamentos instalados em condições ecológicas desajustadas, utilizando espécies melhor adaptadas.	3	4	4	4	3	3	4	3,3
42	Promover o aumento da área sujeita a planos de gestão florestal.	2	2	2	2	3	3	3	2,4
43	Promover o ordenamento florestal e a sua gestão.	2	2	2	2	3	3	3	2,2

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
44	Promover a recuperação, melhoramento e conservação das infraestruturas de retenção de água, nomeadamente os regadios agrícolas, com especial importância o Sistema de Defesa Primário e Ponte Açude do Rio Novo do Príncipe, no Baixo Vouga Lagunar.	2	2	2	2	3	3	2	1,9
45	Promover boas práticas agrícolas e promover técnicas agrícolas e silvícolas que aumentem o <i>stock</i> de carbono no solo.	4	4	4	4	4	4	4	4,1
46	Promover as boas práticas agrícolas com redução da utilização de fertilizantes azotados, e adaptação de culturas com espécies com menor carência hídrica (com especial impacto sobre o meio hídrico na proliferação de espécies invasoras como os jacintos de água).	4	4	4	4	4	5	4	4,0
47	Promover a utilização de produtos de base florestal no âmbito da economia verde e da construção sustentável.	3	3	4	4	3	4	4	3,4
48	Apoiar a criação e modernização de unidades de primeira transformação de produtos florestais.	4	4	3	4	3	4	4	3,7
49	Promover e implementar um sistema de atualização de usos de solo.	3	3	4	4	3	4	4	3,6
50	Promover e implementar um sistema de informação sobre estrutura e titularidade da propriedade de terrenos agrícolas e florestais.	4	3	5	3	4	5	5	4,1
51	Proteger e valorizar os solos agrícolas do Baixo Vouga Lagunar, impedindo a erosão dos solos e avanço da cunha salina.	3	3	4	3	4	5	3	3,6

No setor da Agricultura e florestas foram classificadas com nota final igual ou superior a 4 e logo classificadas como prioritárias as seguintes medidas de adaptação:

- Inventariar, cadastrar e manter o estado fitossanitário das árvores em meio urbano com potencial de queda em eventos extremos, implementando programa de gestão com medidas de podas preventivas e corretivas ou mesmo abate de árvores.
- Promover a plantação com espécies autóctones, mais adaptadas e menos combustíveis, criando a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.

- Promover as boas práticas agrícolas com redução da utilização de fertilizantes azotados, e adaptação de culturas com espécies com menor carência hídrica (com especial impacto sobre o meio hídrico na proliferação de espécies invasoras como os jacintos de água).
- Promover a conservação de galerias ripícolas – mosaico natural do Bocage, com manutenção dos prados protegidos.
- Promover boas práticas agrícolas e promover técnicas agrícolas e silvícolas que aumentem o *stock* de carbono no solo.

Adicionalmente, e após nova análise, foi considerada como prioritária a seguinte medida:

- Promover a conservação e recuperação de habitats, incluindo as zonas húmidas lagunares, e zonas florestais, de grande valor natural.

Setor: Mobilidade e Eficiência Energética

Tabela 9 – Avaliação Multicritério – Setor da Mobilidade e Eficiência Energética

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
52	Reabilitar áreas urbanas tendo em conta as alterações climáticas.	3	3	3	4	5	3	2	3,3
53	Aumentar o arrefecimento dos espaços urbanos com recurso a água subterrânea e superficial.	3	3	3	3	4	2	3	2,8
54	Disseminar informação e criar incentivos à utilização de equipamentos de aquecimento e arrefecimento de elevada eficiência energética.	4	4	4	4	4	5	5	4,1
55	Incentivar a Implementação de projetos de utilização de energias renováveis.	5	5	4	4	3	5	5	4,0
56	Disseminar informação sobre a utilização de equipamentos de elevada eficiência.	3	4	4	4	4	4	4	3,5
57	Criar guias Municipais com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios.	3	4	4	4	5	4	4	3,8
58	Identificar zonas de risco – áreas de risco e identificação de áreas de emergência.	3	4	4	3	3	4	3	3,4
59	Promover a melhoria de estruturas de apoio às atividades turísticas do concelho tendo em conta as alterações climáticas.	3	3	4	4	4	4	3	3,6

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
60	Promover a melhoria da rede de transportes.	3	4	4	3	4	4	3	3,6
61	Reforçar / ampliar infraestruturas de apoio à mobilidade suave.	4	4	4	5	4	5	4	4,3
62	Promover a implementação de uma rede de monitorização dos efeitos das alterações climáticas ativa e que abranja todos os setores de atividade.	3	4	4	3	4	3	3	3,4
63	Promover a requalificação urbana que torne o espaço público mais resiliente e contribua para a economia circular.	5	5	5	5	5	5	5	4,6
64	Criar zonas de emissões reduzidas (ZER).	4	2	2	3	3	3	3	2,6
65	Elaborar planos de gestão e de resposta assim como atualização dos existentes - Elaboração e implementação de Planos de mobilidade e transportes, gestão logística (Gestão da procura, passageiros e mercadorias) e ordenamento urbano, entre outras.	3	3	2	4	3	3	3	2,9
66	Introduzir estruturas artificiais para promover a presença de água no espaço público.	3	3	3	3	5	3	3	3,3
67	Gerar áreas de sombreamento com recurso a materiais artificiais ou naturais.	4	4	4	4	3	3	3	3,6
68	Promover a utilização de fontes de calor renováveis locais para produção de frio.	4	4	4	3	4	4	4	3,6
69	Promover e incentivar medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios.	4	4	4	4	5	4	4	3,9
70	Melhorar a oferta e a rede de transportes.	4	5	5	4	5	5	4	4,5
71	Promover o aumento da “pedonalidade” e do uso de bicicleta.	5	5	4	4	5	5	5	4,5
72	Promover a reabilitação urbana e melhoria das acessibilidades.	4	4	5	4	4	5	5	4,3
73	Promover a mobilidade sustentável, com incentivos ao uso dos modos suaves.	5	5	4	3	4	5	5	4,3

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
74	Dinamizar iniciativas de mobilidade partilhada como o car <i>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).	4	4	4	3	3	3	4	3,7
75	Promover a sustentabilidade energética no espaço público e sistemas urbanos, incluindo a eficiência energética da iluminação pública e dos sistemas urbanos de água e saneamento.	4	5	5	3	5	4	4	4,2

No setor da Mobilidade e Eficiência Energética foram classificadas com nota final igual ou superior a 4 e logo classificadas como prioritárias as seguintes medidas de adaptação:

- Reforçar / ampliar infraestruturas de apoio à mobilidade suave.
- Promover a requalificação urbana que torne o espaço público mais resiliente e contribua para a economia circular.
- Disseminar informação e criar incentivos à utilização de equipamentos de aquecimento e arrefecimento de elevada eficiência energética.
- Incentivar a Implementação de projetos de utilização de energias renováveis.
- Melhorar a oferta e a rede de transportes.
- Promover o aumento da “pedonalidade” e do uso de bicicleta. (Medida diretamente relacionada com a medida “Reforçar / ampliar infraestruturas de apoio à mobilidade suave”).
- Promover a reabilitação urbana e melhoria das acessibilidades.
- Promover a mobilidade sustentável, com incentivos ao uso dos modos suaves (Medida diretamente relacionada com a medida “Reforçar / ampliar infraestruturas de apoio à mobilidade suave”).
- Promover a sustentabilidade energética no espaço público e sistemas urbanos, incluindo a eficiência energética da iluminação pública e dos sistemas urbanos de água e saneamento.

Setor: Atividades Económicas

Tabela 10 – Avaliação Multicritério – Setor das Atividades Económicas.

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
76	Incorporar a adaptação às alterações climáticas no setor do turismo e outros tais como o setor industrial.	4	4	4	4	4	5	5	4,1
77	Implementar projetos “selo verde”.	4	4	3	3	4	3	4	3,3
78	Implementar requisitos relativos às emissões de CO ₂ e consumo de energia no ciclo dos produtos (veículos, eletrodomésticos, compras ecológicas, etc).	3	3	4	3	3	3	2	3,0
79	Promover o recurso às tecnologias de informação para indução de comportamentos mais sustentáveis.	4	4	4	4	4	4	4	4,0
80	Diversificar e reforçar a oferta de serviços e de comércio de proximidade, potenciadores de disseminação de padrões de mobilidade sustentável, através de sensibilização direcionada.	4	4	4	3	5	3	4	3,8
81	Implementar sistemas de tratamento coletivos mais eficientes e com outras soluções de valorização adequadas à qualidade dos efluentes rececionados.	3	3	3	3	3	2	2	2,7
82	Manter a atratividade para as atividades económicas e reputação do destino turístico no contexto das modificações no conforto térmico para atividades no exterior.	4	4	4	3	3	3	3	3,4
83	Manter a atratividade e reputação das atividades económicas no contexto do potencial aumento da erosão das zonas costeiras e lacustres (Ria de Aveiro e Pateira de Requeixo/Fermentelos), ribeirinhas (Rio Vouga) e respetivas consequências.	3	4	4	3	4	3	3	3,4
84	Manter a atratividade turística e reputação de destino turístico.	4	5	4	5	3	4	4	4,3

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
85	Promover a arquitetura bioclimática em edifícios novos, fachadas e coberturas existentes.	3	4	4	3	4	3	3	3,4
86	Promover o aumento das árvores e espaços verdes, e a presença do elemento água (laguna Ria de Aveiro, canais urbanos navegáveis, e rios) enquanto indicadores de qualidade de vida e elementos diferenciadores que promovem a imagem e índice de competitividade dos territórios.	4	4	4	3	5	4	4	3,9
87	Promover a utilização de fontes de calor renováveis locais para produção de calor/frio (permuta).	3	3	3	2	4	3	2	2,9
88	Explorar novos mercados e oportunidades emergentes como consequência das alterações climática.	3	3	3	4	4	2	2	3,0
89	Gerir a pressão humana sobre as áreas protegidas ou mais sensíveis costeiras, lacustres e ribeirinhas, procurando compatibilizar atividades desportivas e/ou lazer com os valores naturais a preservar.	4	4	3	4	4	4	4	3,9
90	Aumentar a resiliência das infraestruturas.	3	3	3	4	4	3	3	3,3
91	Promover a implementação de edificações mais adaptadas ao aumento de temperatura.	3	3	3	4	5	3	3	3,4
92	Disponibilizar à população residente e flutuante uma plataforma online de análise espacial, para avaliação da distribuição geográfica da intensidade das diversas vulnerabilidades relevantes para a segurança de pessoas e bens, atualmente e em cenários de alterações climáticas.	3	4	4	3	5	3	2	3,4
93	Promover zonas industriais mais resilientes procurando a fixação de empresas de I&D e com as melhores práticas de baixo carbono no ciclo do produto	4	4	3	4	5	4	4	3,7

No setor das Atividades Económicas foram classificadas com nota final igual ou superior a 4 e logo classificadas como prioritárias as seguintes medidas de adaptação:

- Incorporar a adaptação às alterações climáticas no setor do turismo e outros tais como o setor industrial.
- Promover o recurso às tecnologias de informação para indução de comportamentos mais sustentáveis (Incluída em medida específica e transversal a todos os setores).
- Manter a atratividade turística e reputação de destino turístico.

Adicionalmente, e após nova análise, foram consideradas como prioritárias as seguintes medidas:

- Diversificar e reforçar a oferta de serviços e de comércio de proximidade, potenciadores de disseminação de padrões de mobilidade sustentável, através de sensibilização direcionada.
- Explorar novos mercados e oportunidades emergentes como consequência das alterações climática.
- Promover zonas industriais mais resilientes procurando a fixação de empresas de I&D e com as melhores práticas de baixo carbono no ciclo do produto.

Setor: Saúde

Tabela 11 – Avaliação Multicritério – Setor da Saúde.

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
94	Educar e capacitar os munícipes em relação a situações de emergência face a ondas de calor.	3	4	4	4	4	5	4	4,0
95	Educar e capacitar a população para o uso racional da água e importância dos parâmetros de qualidade na saúde pública.	3	4	5	5	4	5	5	4,3
96	Criar sombreamentos no exterior dos edifícios.	4	4	4	4	4	3	3	3,4
97	Planear novas áreas urbanas tendo em conta a orientação dos edifícios e das ruas.	4	4	4	4	5	4	3	3,7
98	Recorrer à ventilação passiva obtida a partir da morfologia de edifícios e ruas.	4	4	4	4	4	4	2	3,4

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
99	Implementar espaços verdes no interior e nas periferias dos espaços urbanos (zonas e corredores verdes).	4	4	4	3	5	4	3	3,8
100	Utilizar materiais que promovam o arrefecimento de pavimentos exteriores.	3	3	3	3	4	3	2	3,1
101	Aumentar o arrefecimento dos espaços urbanos com recurso a água subterrânea e superficial.	3	3	3	3	4	3	3	2,9
102	Aumentar o arrefecimento por evapotranspiração, com a criação de espaços verdes no interior das cidades e na sua envolvente.	4	3	3	3	5	3	3	3,1
103	Aumentar as áreas verdes (recorrendo a espécies autóctones sempre que possível), de modo a aumentar as áreas de infiltração e o conforto térmico em meio urbano.	4	3	3	3	5	4	3	3,4
104	Melhorar eficiência da ventilação natural.	3	4	4	4	4	3	3	3,4
105	Renovar edifícios públicos e de habitação social e utilizar estes exemplos como forma de demonstração de boas práticas.	4	4	4	3	5	5	4	4,0
106	Fortalecer o sistema de cuidados de saúde primários para fazer frente ao provável aumento de doenças cardiorrespiratórias associadas ao calor intenso.	3	3	4	4	3	3	3	3,1
107	Implementar um sistema de vigilância e controlo das doenças sensíveis aos efeitos do calor.	4	4	4	4	3	3	3	3,1
108	Promover ações de sensibilização sobre os efeitos nefastos de partículas inaláveis na saúde.	3	3	4	4	4	4	4	3,8
109	Desenvolver sistema de monitorização de alergénios presentes na atmosfera.	4	3	4	4	4	4	4	3,6
110	Implementar rede de monitorização da qualidade do ar com modelo de previsão da poluição atmosférica que permita que seja estabelecido um sistema de aviso e alerta que informe a população da previsão provável da poluição do ar pelo menos com um dia de antecedência.	4	4	4	4	4	4	4	3,6
111	Desenvolver e implementar planos de contingência específicos e articular estes com serviços de Proteção Civil e Serviços de Assistência social e Direção Geral de Saúde.	4	3	4	4	4	3	3	3,4

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
112	Criar guias municipais com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios.	3	4	4	4	5	3	3	3,6
113	Identificar zonas de risco - Áreas de sobreaquecimento, focos de população vulnerável e identificação de áreas de emergência.	3	4	4	3	5	4	4	3,6
114	Melhorar as condições de climatização em lares e centros de dia para idosos, escolas e creches, unidades prestadoras de cuidados de saúde, etc.	4	4	4	3	3	4	4	3,5
115	Elaborar estudos bioclimáticos do espaço público e desenvolver índices de conforto.	4	4	4	4	5	4	4	3,8
116	Criar mapas de vulnerabilidades locais com a temperatura ambiente que indiquem quais as zonas urbanas que mais precisam de arrefecimento.	4	3	4	3	5	3	4	3,6
117	Introduzir/reintroduzir espécies com potencial alérgico reduzido.	4	4	4	4	4	3	3	3,3
118	Promover a melhoria da capacidade do setor da Saúde Pública no controlo de surtos pandémicos.	3	3	4	3	3	3	3	3,2
119	Implementar medidas de planeamento de emergência para cheias e inundações.	4	4	5	3	4	5	4	3,7
120	Implementar medidas de planeamento de emergência para fogos florestais.	4	4	5	3	4	5	4	3,7
121	Implementar medidas de planeamento de emergência para temperaturas muito elevadas e ondas de calor.	4	4	5	3	4	4	4	3,7
122	Implementar medidas de planeamento de emergência para secas.	4	4	5	3	4	4	4	3,6

No setor da Saúde foram classificadas com nota final igual ou superior a 4 e logo classificadas como prioritárias as seguintes medidas de adaptação:

- Educar e capacitar os Municípios em relação a situações de emergência face a ondas de calor.

- Educar e capacitar a população para o uso racional da água e importância dos parâmetros de qualidade na saúde pública (Incluída em medida específica e transversal a todos os setores).
- Renovar edifícios públicos e de habitação social e utilizar estes exemplos como forma de demonstração de boas práticas (Medida também consagrada no setor da mobilidade e eficiência energética).

Adicionalmente, e após nova análise, foram consideradas como prioritárias as seguintes medidas:

- Desenvolver e implementar planos de contingência específicos e articular estes com serviços de Proteção Civil e Serviços de Assistência social e Direção Geral de Saúde.
- Criar guias municipais com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios (Medida também consagrada no setor da mobilidade e eficiência energética).
- Elaborar estudos bioclimáticos do espaço público e desenvolver índices de conforto (Medida também consagrada no setor da mobilidade e eficiência energética).

Setor: Áreas Lacustres e ribeirinhas

Tabela 12 – Avaliação Multicritério – Setor das Áreas Lacustres e Ribeirinhas

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
123	Identificar e monitorizar zonas vulneráveis e de risco.	4	4	5	5	4	4	5	4,3
124	Promover a preservação das dunas na frente mar, e reabilitação dos muros, motas naturais e zonas de margem da laguna Ria de Aveiro e Rio Vouga.	5	4	4	4	4	5	5	4,1
125	Proceder ao recuo da ocupação em zonas costeiras, lacustres e ribeirinhas vulneráveis.	3	4	4	3	3	4	4	3,6

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							10. Média Global
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)	8. Urgência (1 a 5)	9. Sinergias (1 a 5)	
126	Renaturalizar áreas desocupadas.	5	4	4	3	3	4	4	3,5
127	Sensibilizar a população sobre os riscos em zonas costeiras, lacustres e ribeirinhas.	3	4	4	4	5	5	4	4,2
128	Monitorizar a interface da linha de costa com a Laguna Ria de Aveiro (LMPAVE - Linha da Máxima Preia-mar de Águas Vivas Equinociais) e monitorizar a proteção pelas eclusas.	5	5	5	3	5	4	4	4,4
129	Aumentar a resiliência das infraestruturas através da promoção de uma proteção combinada e que tem em conta o fenómeno das alterações climáticas e os seus efeitos.	3	4	4	4	3	4	4	3,7
130	Aumentar a resiliência das infraestruturas, através de proteção combinada, articulando o dimensionamento e a adoção de procedimentos no reforço de muros e motas naturais, frentes de Ria, sistemas de comportas e eclusas e diques.	3	4	4	4	3	5	4	3,9
131	Promover a proteção das dunas.	4	4	3	3	4	4	3	3,3
132	Implementar sistemas de previsão e alerta.	3	4	4	3	4	5	4	3,9

No setor das Áreas Lacustres e Ribeirinhas foram classificadas com nota final igual ou superior a 4 e logo classificadas como prioritárias as seguintes medidas de adaptação:

- Identificar e monitorizar zonas vulneráveis e de risco.
- Promover a preservação das dunas na frente mar, e reabilitação dos muros, motas naturais e zonas de margem da laguna Ria de Aveiro e Rio Vouga.
- Sensibilizar a população sobre os riscos em zonas costeiras, lacustres e ribeirinhas (Incluída em medida específica e transversal a todos os setores).

- Monitorizar a interface da linha de costa com a Laguna Ria de Aveiro (LMPAVE - Linha da Máxima Preia-mar de Águas Vivas Equinociais) e monitorizar a proteção pelas eclusas (Medida incluída em “Identificar e monitorizar zonas vulneráveis e de risco”).

Adicionalmente, e após nova análise, foi ainda considerada como prioritárias a seguinte medida:

- Implementar sistemas de previsão e alerta.

As Medidas e Ações-Chave de Adaptação

As medidas de adaptação e respetivas ações-chave de adaptação às alterações climáticas podem ser de três tipos: verdes, cinzentas e não estruturais.

As chamadas medidas e ações verdes (V) são abordagens que advêm da integração dos serviços dos ecossistemas naturais. Estas abordagens passam pelo reforço das defesas naturais dos ecossistemas mantendo e/ou restaurando ecossistemas saudáveis. As medidas verdes integram intervenções em ecossistemas naturais e o desenho de soluções de adaptação, por forma a minimizar os efeitos secundários das alterações climáticas para o ambiente e para a qualidade de vida das populações.

As medidas e ações cinzentas (C) são caracterizadas como intervenções físicas ou de engenharia com o objetivo de tornar edifícios e outras infraestruturas melhor preparadas para lidar com eventos extremos. Incluem a construção de novas infraestruturas ou o uso de serviços de engenharia na transformação de estruturas existentes.

As medidas e ações não estruturais (NE) correspondem a ações diretamente relacionadas com a aplicação de políticas específicas, procedimentos, estratégias de gestão, programas de monitorização, comunicação, informação e disseminação, introdução de modelos de incentivos económicos e financeiros com o objetivo de reduzir ou prevenir riscos climáticos. Este tipo de medidas foca-se sobretudo nos impactos diretos das alterações climáticas tais como a diminuição de precipitação, inundações, aumento de temperatura, etc.

Na tabela seguinte é identificado o tipo de ação para cada medida de adaptação e respetivas ações, assim como a vulnerabilidade climática identificada a que a medida responde.

Tabela 13 – Medidas de adaptação às alterações climáticas, ações, tipo de ação e vulnerabilidade climática identificada.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
1	Promover a resiliência de infraestruturas verdes e azuis promovendo a infiltração e diminuindo a velocidade de escoamento e risco de inundações urbanas, e ainda aliviando o impacto da rejeição de águas pluviais no meio recetor, muitas vezes sensível, como é o caso da laguna Ria de Aveiro.	Recursos Hídricos	4,0	Criação e ampliação de corredores ribeirinhos com aumento de galerias ripícolas. Dimensionamento e localização de bacias de retenção.	V/C	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição 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.
2	Promover a reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas	Recursos Hídricos	4,4	Plano plurianual de intervenção nas principais bacias das linhas de água, com definição de tipologias de intervenção e graus de prioridade, prevendo no ano de arranque: <ul style="list-style-type: none"> • Ribeira de Vilar; • Ribeira de Esgueira; • Ribeira do Buragal; • Pateira de Requeixo / Rib^a do Pano/ Rib^a da Palha. 	V	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição 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.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
3	Melhorar as condições de escoamento em zonas críticas.	Recursos Hídricos	4,4	Estudo de diagnóstico e levantamento das necessidades de intervenção de zonas críticas com episódios de inundações conhecidos, privilegiando renaturalização de troços entubados e técnicas de engenharia natural na estabilização de margens.	NE	Aumento da frequência e severidade dos fenómenos extremos.
4	Aumentar a área permeável do concelho com implementação de técnicas que promovam a recarga artificial dos aquíferos.	Recursos Hídricos	4,0	<p>Definição de procedimentos de trabalho para inclusão das boas práticas de permeabilidade dos solos nas empreitadas a cargo do Município: arruamentos e espaços públicos.</p> <p>Promover e fiscalizar o cumprimento dos parâmetros de impermeabilização de solo previstos nos IGT's, incentivando, através de Guia Técnico de Apoio e apoio técnico direto, a adoção de técnicas e soluções inovadoras na maximização da recarga dos aquíferos.</p> <p>Aumentar a área permeável com implementação de pavimentos drenantes e trincheiras de infiltração, com aproveitamento de águas pluviais ou simples recarga artificial dos aquíferos, e minimizando riscos de inundação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Em polígonos industriais; • Ao longo de vias principais; • Espaços urbanos. 	C/NE	<p>Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição total da precipitação na primavera, verão e outono e do número de dias com precipitação.</p> <p>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.</p> <p>Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano.</p> <p>Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.</p>

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
5	Promover a melhoria da rede e cadastro do sistema de águas pluviais, com deteção de caudais desviantes que contaminam o meio hídrico.	Recursos Hídricos	4,2	Atualização e elaboração de Cadastro do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais. Estruturação de Rede Separativa, de modo a proteger os sistemas elevatórios das redes de saneamento (em alta e em baixa).	C/NE	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição 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.
6	Diminuir as necessidades de água nos espaços verdes urbanos e promover a biodiversidade.	Recursos Hídricos	4,1	Implementar programa de diagnóstico, adoção de soluções técnicas, e monitorização de consumos em escolas e outros edifícios sob gestão municipal. Soluções de coberto vegetal com técnicas de <i>mulch</i> (a partir do estilhagem do material resultante das podas de árvores e arbustos), e adequação dos espaços com espécies de menor carência hídrica.	V	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição 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. Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
						Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.
7	Gerir a pressão humana sobre as áreas protegidas (compatibilizar atividades económicas, desportivas e ou lazer com os valores naturais em presença), através da elaboração de planos de gestão.	Biodiversidade	4,0	<p>Aumentar o número e extensão de trilhos interpretativos em áreas de ZPE e SIC, com zonas de estadia, pontos de observação, sinalética e suportes informativos adequados à preservação dos diferentes habitats.</p> <p>Valorização ambiental e paisagística do território a partir do conceito de Corredores Ecológicos associados aos principais cursos de água e interface com a Ria de Aveiro.</p>	V	<p>Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição total da precipitação na primavera, verão e outono e do número de dias com precipitação.</p> <p>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.</p> <p>Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano.</p> <p>Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.</p>
8	Promover o aumento das áreas verdes (recorrendo a espécies autóctones sempre que possível), de modo a aumentar as áreas	Biodiversidade	4,2	Aumentar os espaços verdes públicos para 12 m ² /hab, promovendo maciços arbóreos informais e galerias ripícolas, privilegiando espécies autóctones melhor adaptadas a situações períodos de seca / chuva prolongados e ventos fortes.	V	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição total da precipitação na primavera, verão e outono e do número de dias com precipitação.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
	de infiltração e o conforto térmico em meio urbano.					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.
9	Sensibilizar a população para a importância dos ecossistemas, promovendo o seu envolvimento em ações de reabilitação e preservação.	Biodiversidade	4,0	Desenvolvimento de campanhas de sensibilização, envolvendo as escolas e população em geral, em ações de regeneração de dunas (plantação de Estorno) e remoção de espécies invasoras (Acácia, Erva-das-Pampas, Jacinto-de-água, Pinheirinha, minhoca marinha <i>Arenicola</i> , etc).	NE	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição 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.
10	Promover a conservação e recuperação de áreas de grande valor natural, tais como o mosaico natural do Bocage no Baixo Vouga Lagunar, áreas de sapal e pradarias marinhas mais degradadas e vulneráveis na Ria de Aveiro.	Biodiversidade	3,9	Reabilitação dos esteiros de drenagem e reposição da galeria ripícola do Bocage, e recuperação de áreas de sapal e pradarias marinhas mais degradadas.	V	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição 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

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
						temperaturas médias e máximas em todas as estações.
11	Monitorizar e controlar as espécies invasoras e seus efeitos sobre os ecossistemas naturais, nomeadamente o Jacinto-de-Água na Pateira de Requeixo/Fermentelos e extensões Ribeira do Pano e Ribeira da Palha, e a minhoca marinha (<i>Arenicola</i>), que torna vulneráveis as pradarias marinhas.	Biodiversidade	3,4	Desenvolvimento, em parceria com o ICNF e Academia, de programa de gestão e monitorização relativo a pressões sobre os habitats naturais (com especial relevância sobre os Sítios da Rede Natura 2000). Melhorar a rede de controle e monitorização do domínio hídrico, expandindo o procedimento seguido nos Canais Urbanos para outros pontos estratégicos do domínio hídrico, em função da sua proximidade com estações elevatórias, indústrias, etc onde haja maior probabilidade de contaminação.	C/NE	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição 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.
12	Inventariar, cadastrar e manter o estado fitossanitário das árvores em meio urbano com potencial de queda em eventos extremos, implementando programa de gestão com medidas de podas preventivas e	Agricultura e florestas	4,1	Programa de inventariação e monitorização do estado fitossanitário das árvores em meio urbano com medidas de podas preventivas e corretivas ou mesmo abate de árvores, com substituição gradual por espécies melhor adaptadas às alterações climáticas (ventos extremos, períodos de chuva/seca prolongados).	NE	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. Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
	corretivas ou mesmo abate de árvores.					
13	Promover a plantação com espécies autóctones, mais adaptadas e menos combustíveis, criando a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.	Agricultura e florestas	4,0	Para além das medidas já previstas no PMDFCI e no que respeita às faixas de combustível, prever e promover, sobretudo na reconversão das áreas atingidas pelos incêndios (Mamodeiro, Eirol e Requeixo), e áreas envolventes a novas áreas empresariais, o desenvolvimento, em parceria com a DRAP-Centro e ICNF, de estudos de solo, apoios técnicos e incentivos para a plantação rentável de espécies autóctones, e menos combustíveis.	NE	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição 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.
14	Promover as boas práticas agrícolas com redução da utilização de fertilizantes azotados, e adaptação de culturas com espécies com menor carência hídrica (com especial impacto sobre o meio hídrico na proliferação de espécies invasoras como os jacintos de água).	Agricultura e florestas	4,0	Desenvolvimento, em ação concertada com a DRAP-Centro e APA-Centro, na adaptação de culturas e boas práticas, que reduzam o fenómeno de eutrofização com proliferação das espécies invasoras aquáticas na Pateira de Requeixo e Rio Vouga, por excesso de nutrientes e fosfatos, com origem nas atividades agrícolas ao longo das parcelas contíguas ao Rio Vouga, e seus afluentes: Antuã, Cértima, Levira e Águeda. Programa de ação a aplicar na área Zona Vulnerável do Litoral Centro (Portaria n.º259/2012 de 28 de agosto) e em que se	NE	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição 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.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
				<p>integra parte do concelho de Aveiro (sistema aquífero – Quaternário de Aveiro), visando reduzir a poluição das águas causada ou induzida pelos nitratos de origem agrícola e impedir a propagação dessa poluição, preservando os recursos hídricos e os ecossistemas mais frágeis e protegendo a origem de água para consumo humano.</p>		
15	Promover a conservação de galerias ripícolas – mosaico natural do Bocage, com manutenção dos prados protegidos.	Agricultura e florestas	4,1	<p>Desenvolvimento, em parceria com a DRAP-Centro, de programa de adequação de culturas e práticas agrícolas que garantam a preservação do mosaico natural do Baixo Vouga Lagunar, com manutenção dos prados protegidos.</p> <p>Implementação do projeto de Sistema Primário de Defesa do Baixo Vouga Lagunar cujos objetivos são a defesa dos solos agrícolas da erosão hídrica e intrusão salina.</p>	V/NE	<p>Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição total da precipitação na primavera, verão e outono e do número de dias com precipitação.</p> <p>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.</p>
16	Promover boas práticas agrícolas e promover técnicas agrícolas e silvícolas que aumentem o stock de carbono no solo.	Agricultura e florestas	4,1	<p>Desenvolvimento, em parceria com a DRAP-Centro e Academia, de estudos de solo com introdução de novas culturas, e ações de formação e capacitação dirigidas a agricultores e suas organizações, e técnicos agrícolas, nas boas práticas de agricultura biológica e técnicas de cultivo mais</p>	NE	<p>Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição total da precipitação na primavera, verão e outono e do número de dias com precipitação.</p> <p>Aumento da frequência e severidade das secas associado à</p>

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
				sustentáveis, que permitam o maior sequestro de carbono.		diminuição da precipitação conjugado com o aumento das temperaturas médias e máximas em todas as estações.
17	Promover a conservação e recuperação de habitats, incluindo as zonas húmidas lagunares, e zonas florestais, de grande valor natural.	Agricultura e florestas	3,3	<p>Continuidade do trabalho conjunto com ICNF e Academia, na erradicação da espécie invasora Acácia, na área da reserva RNDSJ;</p> <p>Desenvolvimento de estudo, em parceria com o ICNF e Academia, de diagnóstico e plano de intervenção de recuperação de <i>habitats</i> onde se abrigam e nidificam espécies importantes de avifauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zonas de sapal; • Zonas Húmidas RAMSAR – Pateira de Requeixo, Rib^a Pano e Rib^o da Palha; • Galerias Rípicolas do Baixo Vouga Lagunar e tufo de plantas halófitas das frentes de Ria (dentro do perímetro LMPAVE). 	V	<p>Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição total da precipitação na primavera, verão e outono e do número de dias com precipitação.</p> <p>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.</p>
18	Reforçar / ampliar infraestruturas de apoio à mobilidade suave.	Mobilidade e Eficiência Energética	4,3	Ampliação da rede municipal de ciclovias, privilegiando corredores dedicados, centrados em pontos estratégicos de casa – trabalho – escola ligando as freguesias de Esgueira – Sta. Joana – S. Bernardo – Aradas aos estabelecimentos de ensino como UA,	C	<p>Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano.</p> <p>Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.</p>

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
				Escolas Profissionais, Escolas Secundárias, Serviços, Empresas, etc. Complementar a rede municipal de ciclovias privilegiando a ligação das freguesias mais periféricas, tirando partido da criação de contínuos naturais (corredores ecológicos) ao longo das principais linhas de água, e interfaces com a Ria de Aveiro (ex. ligação S Jacinto – Torreira).		
19	Promover a requalificação urbana que torne o espaço público mais resiliente e contribua para a economia circular.	Mobilidade e Eficiência Energética	4,6	Desenvolvimento de estudos bioclimáticos do espaço público (existente e futuro) localizando e dimensionando infraestruturas verdes (ex: alinhamentos arbóreos enquanto canais de dispersão atmosférica) e infraestruturas azuis (ex: trincheiras de infiltração, bacias de retenção ou charcos com aproveitamento das águas pluviais). Aplicação, em parceria com a Academia e Ordem dos Arquitetos, de projetos-piloto com implementação de medidas associadas à arquitetura bioclimática em edifícios ou espaços públicos (estruturas de sombreamento, isolamento ou arrefecimento de fachadas, telhados verdes, etc). Ampliação da rede de pontos de monitorização de poluentes atmosféricos e criação de ‘semáforos de poluição’ com	NE/C	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.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
				<p>diferentes níveis de alerta (ex: do Rio de Janeiro de fachada de edifício que muda de cor face a diferentes níveis de poluição atmosférica e ruído).</p> <p>Implementação de sistemas de recolha seletiva e valorização multimaterial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EcoCentro Municipal; • Recolha porta-a-porta; • Segregação dos Bioresíduos; • Sistemas PAYT. <p>Implementar programa de gestão e valorização de biomassa (designadamente lamas de ETAR, biorresíduos e biomassa residual florestal, incluindo a que resulta de ações de controlo fitossanitário e de espécies vegetais invasoras, com produção de vetores energéticos (por exemplo, gás de síntese, biometano, hidrogénio e óleos) assim como de materiais com elevado valor-acrescentado (por exemplo, biochar, biopolímeros e bioóleos).</p>		
20	Disseminar informação e criar incentivos à utilização de equipamentos de aquecimento e	Mobilidade e Eficiência Energética	4,1	Disponibilização de apoio técnico à implementação de medidas passivas de arrefecimento e aquecimento (isolamentos exteriores, caixilharia, coberturas) para a	NE	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
	arrefecimento de elevada eficiência energética.			melhoria do desempenho energético do parque habitacional. Reforço de medidas de incentivo (ex: redução de taxas) nos novos licenciamentos com adoção de medidas de elevada eficiência energética e energias renováveis.		Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.
21	Incentivar a implementação de projetos de utilização de energias renováveis.	Mobilidade e Eficiência Energética	4,0	Incentivo à adoção de soluções de base tecnológica que integrem a utilização de energias renováveis no sentido de uma maior eficiência nos setores habitação, meios de transporte, alojamento, restauração e animação. Disseminação, a partir de projetos-piloto, de soluções de produção autónoma de energia, em particular fotovoltaica.	NE	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.
22	Melhorar a oferta e a rede de transportes.	Mobilidade e Eficiência Energética	4,5	Implementação das ações específicas do Plano de Operacionalização e Implementação das Ações de Mobilidade Urbana Sustentável (Mobilidade Suave).	C	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.
23		Mobilidade e Eficiência Energética	4,3	Restrições ao tráfego automóvel no centro da cidade, com maior controle dos espaços de	C	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
	Promover a reabilitação urbana e melhoria das acessibilidades.			estacionamento, promovendo a utilização de espaços periféricos de interface. Restrição ao tráfego pesado na ex EN 109, e de forma mais premente para os veículos de transporte de matérias perigosas, como forma de retomar a função de circular urbana da A17 e A25 (sem portagens).		Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.
24	Promover a sustentabilidade energética no espaço público e sistemas urbanos, incluindo a eficiência energética da iluminação pública e dos sistemas urbanos de água e saneamento	Mobilidade e Eficiência Energética	4,2	Substituição de fontes de iluminação por LEDs em infraestruturas públicas. Realização de auditorias energéticas com classificação energética de edifícios públicos e adoção de medidas de melhoria do desempenho energético (isolamento térmico, soluções de solar térmico e fotovoltaico, entre outras). Implementação de sistema de monitorização de consumos energéticos em edifícios públicos.	C	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.
25	Incorporar a adaptação às alterações climáticas no setor do turismo e outros tais como o setor industrial.	Atividades Económicas	4,1	Desenvolvimento de programa e guia de apoio ao turismo sustentável. Elaboração de um plano de ordenamento do “salgado de Aveiro”, que considere e integre as ações de conservação da natureza com as atividades existentes e a promover, nomeadamente a aquicultura, o turismo e outras atividades compatíveis, visando a	NE	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.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
				<p>qualificação e revitalização de um espaço e atividade que fazem parte da cultura de Aveiro.</p> <p>Alargamento da motorização elétrica a todas as embarcações turísticas.</p> <p>Incentivo às ações e projetos de combate ao desperdício alimentar (ex: REFood), junto a restaurantes, cantinas, grandes superfícies comerciais e outros aderentes.</p> <p>Continuidade dos trabalhos do Programa Seleção Gastronomia e Vinhos com vista à melhoria da oferta de qualidade da restauração da Região de Aveiro [AHRESP/CIRA], onde se encontra prevista a implementação de um novo segmento: Gastronomia Sustentável.</p>		
26	Manter a atratividade turística e reputação de destino turístico.	Atividades Económicas	4,3	<p>Adaptação de instrumentos regulamentares no que respeita as atividades de animação turística e operadores marítimos turísticos do município, (Transportes e exploração de passeios turísticos nos canais urbanos), com inclusão de requisitos de sustentabilidade.</p> <p>Incentivo na obtenção de licenças municipais para o exercício da atividade turística e eventos em espaços públicos no Município, que cumpram critérios e sigam boas práticas</p>	NE	<p>Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano.</p> <p>Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.</p>

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
				<p>de promoção da sustentabilidade, eficiência ambiental e acessibilidade para todos.</p> <p>Divulgação e promoção de ações formação de capacitação para a sustentabilidade dirigida a profissionais, líderes e empreendedores do setor do turismo.</p> <p>Reforço da disseminação de programas de apoio a projetos orientados para a inovação, sustentabilidade e acessibilidade na atividade turística, como por exemplo o <i>Futurlabs4Sustainability</i> e o <i>Inov4Sustainability</i>.</p> <p>Desenvolvimento de campanhas de comunicação, divulgação de boas práticas e sensibilização.</p> <p>Incentivo ao desenvolvimento e valorização de produtos de turismo de natureza/ecoturismo.</p> <p>Divulgação e promoção das ações formação de capacitação para a sustentabilidade dirigida a profissionais, líderes e empreendedores do setor do turismo.</p>		
27	Diversificar e reforçar a oferta de serviços e de comércio de proximidade, potenciadores de disseminação de padrões	Atividades Económicas	3,8	Aumento do desenvolvimento económico a partir das componentes inovação e empreendedorismo, requalificação e revitalização dos espaços comerciais com	NE	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
	de mobilidade sustentável, através de sensibilização direcionada.			baixas taxas de ocupação, modernização e revitalização do comércio local, e reconversão de áreas industriais abandonadas.		Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.
28	Explorar novos mercados e oportunidades emergentes como consequência das alterações climáticas.	Atividades Económicas	3,0	Aumentar a atratividade e o desenvolvimento económico, das freguesias mais periféricas e rurais como Eixo-Eirol e N.º Sr.ª Fátima-Requeixo-Nariz, aproveitando as características naturais. Recuperação e revitalização dos esteiros e marinhas de sal, como fatores de desenvolvimento económico quer na exploração de sal e oferta turística, quer introduzindo novas atividades económicas como piscicultura, culturas de algas, ostras, salicórnia, entre outras.	V	Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais. Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.
29	Promover zonas industriais mais resilientes procurando a fixação de empresas de I&D e com as melhores práticas de baixo carbono no ciclo do produto	Atividades Económicas	3,7	Elaboração de programa de fixação empresarial, com valorização de boas práticas de sustentabilidade de baixo carbono. Programa de comunicação e sensibilização.	NE	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.
30	Educar e capacitar os Municípios em relação a	Saúde	4,0	Atualização de planos de emergência e de resposta tendo em conta os riscos projetados para o município.	NE	Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
	situações de emergência face a ondas de calor.			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.		Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.
31	Desenvolver e implementar planos de contingência específicos e articular estes com serviços de Proteção Civil e Serviços de Ação social e Direção Geral de Saúde.	Saúde	3,4	Promover a articulação e implementar planos de contingência específicos e articular estes com serviços de Proteção Civil e Serviços de Ação social e Direção Geral de Saúde. Implementação de sistema de monitorização. Programa de educação e sensibilização ambiental, abordando a temática das alterações climáticas.	NE	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.
32	Identificar e monitorizar zonas vulneráveis e de risco.	Áreas Lacustres e Ribeirinhas	4,3	Identificação, caracterização e atualização de zonas de risco, com integração nos Instrumentos de Gestão Territorial; Monitorização da contaminação do meio hídrico por descargas pontuais e difusas (zonas sensíveis e vulneráveis). Monitorização da evolução da linha de costa e de interface com a Laguna Ria de Aveiro (LMPAVE - Linha da Máxima Preia-mar de Águas Vivas Equinociais), sinalizando pontos ou tendências de aumento de vulnerabilidade e respetivas faixas de risco.	NE	Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição 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.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
33	Promover a preservação das dunas na frente mar, a reabilitação dos muros, motas naturais e zonas de margem da laguna Ria de Aveiro e Rio Vouga.	Áreas Lacustres e Ribeirinhas	4,1	<p>Definição e execução de Programa de ação, plurianual, em articulação com entidades APA- Porto de Aveiro e APA – Agência Portuguesa do Ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ações de preservação das dunas de S Jacinto; • Reabilitação dos muros, motas naturais das marinhas e canais principais da Ria. • Estabilização e reabilitação de margens do Rio Vouga e frentes de Ria; • Estabilização e reabilitação de zonas de margem da laguna Ria de Aveiro e Rio Vouga; • Redimensionamento, de acordo com cenários de médio e longo prazo, de sistemas de comportas, diques e outras infraestruturas de proteção da erosão dos solos com avanço da cunha salina no Baixo Vouga Lagunar, e zonas de esteiros, caudais extremos na Pateira de Requeixo e Rio Águeda e Rio Vouga. 	V	<p>Diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da redução da diminuição total da precipitação na primavera, verão e outono e do número de dias com precipitação.</p> <p>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.</p>
34	Implementar sistemas de previsão e alerta.	Áreas Lacustres e Ribeirinhas	3,9	<p>Implementação de sistemas de previsão e alerta em casos de galgamentos e caudais extremos.</p> <p>Comunicação periódica de níveis máximos atingidos.</p>	C/NE	Aumento da ocorrência de fenómenos extremos.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
				Mecanismos de automação do fecho de comportas e eclusas nos canais urbanos e Rio Vouga.		
35	Programa de sensibilização, informação e envolvimento da população para a necessidade de adaptação às alterações climáticas	Transversal a todos os setores	n.a	<p>Promover a Sensibilização e Educação Ambiental, em especial, na comunidade educativa, e potenciar a utilização do CMIA / Centro Municipal de Interpretação Ambiental, como principal porta de entrada para a descoberta dos valores ambientais da Ria de Aveiro.</p> <p>Sensibilizar a população sobre os riscos em zonas costeiras, lacustres e ribeirinhas, e necessidades de adaptação.</p> <p>Promoção e dinamização de rede de Hortas Comunitárias e compostagem doméstica.</p> <p>Implementar uma estratégia integrada de sensibilização e redução da produção de resíduos sólidos urbanos e separação seletiva multimateriais com especial enfoque nos bioresíduos.</p> <p>Promoção de exposições, instalações e trabalhos artísticos, organização de <i>workshops</i> e oficinas educativas nos espaços museológicos e culturais municipais.</p>	NE	<p>Aumento das temperaturas médias e máximas, em todas as estações do ano.</p> <p>Aumento do número de dias em ondas de calor e de noites tropicais.</p> <p>Aumento da ocorrência de fenómenos extremos.</p> <p>Aumento da ocorrência de fenómenos extremos.</p>

ID (n.º)	Medida de adaptação	Setor	Avaliação	Ação – Chave / Projeto	Tipo de Medida/Ação	Vulnerabilidade Climática Identificada
				<p>Projeto de <i>Gamification</i> especial concebido para a população escolar dos diferentes níveis de ensino.</p> <p>Realização de campanhas anuais de promoção de utilização do transporte público, e modos suaves, com incentivos aos novos aderentes (cartão passe de múltiplos acessos, descontos, sorteio de bicicletas, etc).</p> <p>Sistema de monitorização contínua e alerta do clima urbano.</p> <p>Implementação de observatório das alterações climáticas e respetivas ferramentas de apoio (<i>app</i>), com informação periódica e alertas do clima urbano (ondas de calor, ventos extremos, etc).</p> <p>Informação de boas práticas sobre ‘Turismo Sustentável’ com guias de apoio aos agentes e profissionais do setor e turistas e população em geral.</p>		

5.6. EFICÁCIA E EFICIÊNCIA

A eficácia de uma medida de adaptação diz respeito à capacidade dessa medida responder ao seu objetivo, nomeadamente no que concerne à capacidade de promover uma redução ao nível das vulnerabilidades climáticas identificadas.

Por outro lado, a eficiência de uma medida de adaptação refere-se à análise de benefícios versus custos, ou seja, se os benefícios que advêm da sua implementação justificam os custos inerentes a essa mesma implementação.

Os índices de eficácia e eficiência calculados para cada medida resultaram da análise multicritério efetuada tendo sido atribuída uma pontuação de 0 a 5 para cada um dos critérios de avaliação. Tratam-se, por isso, de índices indicativos do que pode ser a eficácia e eficiência destas medidas.

De acordo com os valores obtidos, a maior parte das medidas foi avaliada, no que respeita a eficácia e eficiência na ordem dos 4 e 5 valores, sendo estes valores indicativos de uma boa adequação das medidas analisadas face as vulnerabilidades climáticas projetadas.

Nas fichas de projeto a seguir apresentadas apresenta-se uma descrição de cada medida e das suas ações chave, bem como do nível de eficácia e eficiência. A figura seguinte apresenta a escala ilustrativa dos índices de eficácia e eficiência considerada nas fichas de projeto.

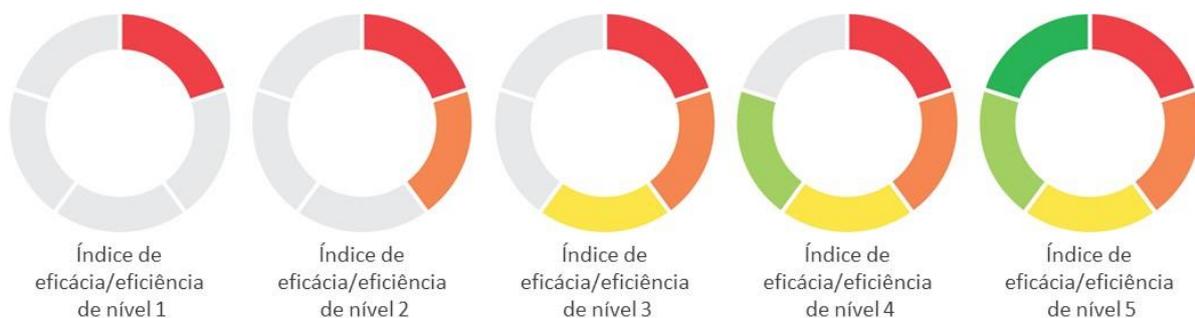


Figura 72 – Legenda da escala

Equacionam-se igualmente as principais fontes de financiamento a associar à implementação de ações e medidas.



Promover a resiliência de infraestruturas verdes e azuis promovendo a infiltração e diminuindo a velocidade de escoamento e risco de inundações urbanas, e ainda aliviando o impacto da rejeição de águas pluviais no meio recetor, muitas vezes sensível, como é o caso da laguna Ria de Aveiro.

Opção estratégica

Ações propostas

Execução

Custo

Fontes de Financiamento

Indicadores de Monitorização

Impacto sobre inovação

ODS para qual se contribui

Avaliação Multicritério

- Otimização e criação de boas práticas municipais para aumentar a disponibilidade de recursos hídricos.
- Criação e ampliação de corredores ribeirinhos com aumento de galerias ripícolas.
- Dimensionamento e localização de bacias de retenção.

2021 - 2030

2.500.000 € - 3.000.000 €

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.
- Área abrangida (Km²).
- Número de intervenções (n.º).
- Número de zonas críticas (n.º).

Alto





Promover a reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas.

- Otimização e criação de boas práticas municipais para aumentar a disponibilidade de recursos hídricos.
- Plano plurianual de intervenção nas principais bacias das linhas de água, com definição de tipologias de intervenção e graus de prioridade, prevendo no ano de arranque:
 - Ribeira de Vilar;
 - Ribeira de Esgueira;
 - Ribeira do Buragal;
 - Pateira de Requeixo / Rib^a do Pano/ Rib^a da Palha.

Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

2021 - 2025

Custo

500.000 € – 750.000 €

Fontes de
Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.

Indicadores de
Monitorização

- Área abrangida (Km²).
- Número de zonas críticas (n.º).
- Número de intervenções (n.º).
- Custos de intervenção (€).

Impacto sobre
inovação

Moderado

ODS para qual
se contribui



Avaliação
Multicritério





Melhorar as condições de escoamento em zonas críticas.

Opção estratégica

Ações propostas

Execução

Custo

Fontes de Financiamento

Indicadores de Monitorização

Impacto sobre inovação

ODS para qual se contribui

Avaliação Multicritério

- Otimização e criação de boas práticas municipais para aumentar a disponibilidade de recursos hídricos.
- Estudo de diagnóstico e levantamento das necessidades de intervenção de zonas críticas com episódios de inundações conhecidos, privilegiando renaturalização de troços entubados e técnicas de engenharia natural na estabilização de margens.

2021 - 2025

1.000.000€ - 1.500.000 €

- Fundo Ambiental.
 - Orçamento Municipal.
 - PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
 - Portugal 2030.
 - Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
 - Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.
- Área abrangida (Km²)
 - Número de zonas críticas (n.º).
 - Número de intervenções (n.º).
 - Custos de intervenção (€).

Alto





Aumentar a área permeável do concelho com implementação de técnicas que promovam a recarga artificial dos aquíferos.

Opção estratégica

- Otimização e criação de boas práticas municipais para aumentar a disponibilidade de recursos hídricos.
- Definição de procedimentos de trabalho para inclusão das boas práticas de permeabilidade dos solos nas empreitadas a cargo do município: arruamentos e espaços públicos.
- Promover e fiscalizar o cumprimento dos parâmetros de impermeabilização de solo previstos nos IGT's, incentivando, através de Guia Técnico de Apoio e apoio técnico direto, a adoção de técnicas e soluções inovadoras na maximização da recarga dos aquíferos.
- Aumentar a área permeável com implementação de pavimentos drenantes e trincheiras de infiltração, com aproveitamento de águas pluviais ou simples recarga artificial dos aquíferos, e minimizando riscos de inundação:
 - Em polígonos industriais;
 - Ao longo de vias principais;
 - Espaços urbanos.

Ações propostas

Execução

2021 - 2030

Custo

750.000 € – 1.000.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.

Indicadores de Monitorização

- Área abrangida (n.º).
- Número de intervenções (n.º).

Impacto sobre inovação

Alto





ODS para qual se contribui



RECURSOS HÍDRICOS



Avaliação Multicritério





Promover a melhoria da rede e cadastro do sistema de águas pluviais, com deteção de caudais desviantes que contaminam o meio hídrico.

Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

Custo

Fontes de
Financiamento

Indicadores de
Monitorização

Impacto sobre
inovação

ODS para qual
se contribui

- Otimização e criação de boas práticas municipais para aumentar a disponibilidade de recursos hídricos.
- Atualização e elaboração de Cadastro do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais.
- Estruturação de Rede Separativa, de modo a proteger os sistemas elevatórios das redes de saneamento (em alta e em baixa).

2021 - 2025

1.000.000 € – 1.500.000 €

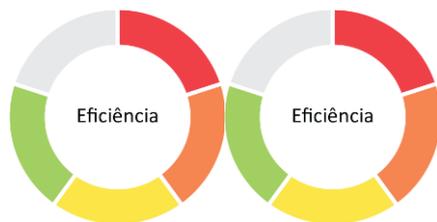
- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.
- População abrangida (n.º).
- Número de planos atualizados (n.º).
- Número de intervenções (n.º).
- Custos de intervenção (€).
- Taxa de diminuição de perdas (%).

Moderado





Avaliação Multicritério



RECURSOS HÍDRICOS





Diminuir as necessidades de água nos espaços verdes urbanos e promover a biodiversidade.

Opção estratégica

Ações propostas

- Otimização e criação de boas práticas municipais para aumentar a disponibilidade de recursos hídricos.
- Implementar programa de diagnóstico, adoção de soluções técnicas, e monitorização de consumos em escolas e outros edifícios sob gestão municipal.
- Soluções de coberto vegetal com técnicas de *mulch* (a partir do estilhagem do material resultante das podas de árvores e arbustos), e adequação dos espaços com espécies de menor carência hídrica.

Execução

2021 - 2025

Custo

750.000 € - 1.000.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.
- População abrangida (n.º).
- Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º).
- Número de intervenções (n.º).
- Custos de intervenção (€).

Indicadores de Monitorização

Impacto sobre inovação

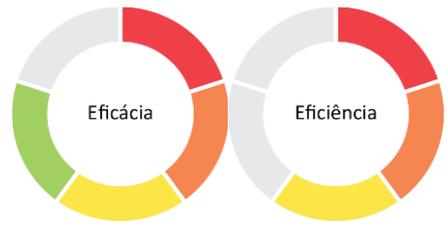
Moderado

ODS para qual se contribui





Avaliação Multicritério



RECURSOS HÍDRICOS





Gerir a pressão humana sobre as áreas protegidas (compatibilizar atividades económicas, desportivas e ou lazer com os valores naturais em presença), através da elaboração de planos de gestão.

Opção estratégica

- Melhorar a qualidade e gestão dos habitats.
- Adaptar a proteção da biodiversidade às alterações climáticas.

Ações propostas

- Aumentar o número e extensão de trilhos interpretativos em áreas de ZPE e SIC, com zonas de estadia, pontos de observação, sinalética e suportes informativos adequados à preservação dos diferentes habitats.
- Valorização ambiental e paisagística do território a partir do conceito de Corredores Ecológicos associados aos principais cursos de água e interface com a Ria de Aveiro.

Execução

2021 - 2030

Custo

750.000 € - 1.000.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.
- População abrangida (n.º).
- Número de intervenções (n.º).
- Custos de intervenção (€).
- Revisões de instrumentos de gestão territorial a fim de integrar medidas de adaptação no ordenamento e planeamento do território (n.º).

Indicadores de Monitorização

Impacto sobre inovação

Moderado

ODS para qual se contribui





Avaliação Multicritério





Promover o aumentar as áreas verdes (recorrendo a espécies autóctones sempre que possível), de modo a aumentar as áreas de infiltração e o conforto térmico em meio urbano.

Opção estratégica

- Melhorar a qualidade e gestão dos habitats.
- Adaptar a proteção da biodiversidade às alterações climáticas.

Ações propostas

- Aumentar os espaços verdes públicos para 12 m²/hab, promovendo maciços arbóreos informais e galerias ripícolas, privilegiando espécies autóctones melhor adaptadas a situações períodos de seca / chuva prolongados e ventos fortes.

Execução

2021 - 2030

Custo

1.000.000 € - 1.500.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.

- População abrangida (n.º).
- Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º).
- Número de intervenções (n.º).
- Custos de intervenção (€).

Indicadores de Monitorização

Impacto sobre inovação

Moderado

ODS para qual se contribui





Avaliação Multicritério





Sensibilizar a população para a importância dos ecossistemas, promovendo o seu envolvimento em ações de reabilitação e preservação.

Opção estratégica

- Melhorar a qualidade e gestão dos habitats.
- Adaptar a proteção da biodiversidade às alterações climáticas.

Ações propostas

- Desenvolvimento de campanhas de sensibilização, envolvendo as escolas e população em geral, em ações de regeneração de dunas (plantação de Estorno) e remoção de espécies invasoras (Acácia, Erva-das-Pampas, Jacinto-de-água, Pinheirinha, minhoca marinha *Arenicola*, etc).

Execução

2021 - 2030

Custo

75.000 € - 100.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
 - Orçamento Municipal.
 - PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
 - Portugal 2030.
 - Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
 - Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.
-
- População abrangida (n.º).
 - Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º).

Indicadores de Monitorização

Impacto sobre inovação

Moderado

ODS para qual se contribui



Avaliação Multicritério





Promover a conservação e recuperação de áreas de grande valor natural, tais como o mosaico natural do Bocage no Baixo Vouga Lagunar, áreas de sapal e pradarias marinhas mais degradadas e vulneráveis na Ria de Aveiro.

Opção estratégica

- Melhorar a qualidade e gestão dos habitats.
- Adaptar a proteção da biodiversidade às alterações climáticas.

Ações propostas

- Reabilitação dos esteiros de drenagem e reposição da galeria ripícola do Bocage, e recuperação de áreas de sapal e pradarias marinhas mais degradadas.

Execução

2021 - 2030

Custo

250.000 € - 300.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.

Indicadores de Monitorização

- Zonas intervencionadas (n.º).
- Custos de intervenção (€).

Impacto sobre inovação

Moderado

ODS para qual se contribui



Avaliação Multicritério





Monitorizar e controlar as espécies invasoras e seus efeitos sobre os ecossistemas naturais, nomeadamente o Jacinto-de-Água na Pateira de Requeixo/Fermentelos e extensões Ribeira do Pano e Ribeira da Palha, e a minhoca marinha (*Arenicola*), que torna vulneráveis as pradarias marinhas.

Opção estratégica

- Melhorar a qualidade e gestão dos habitats.
- Adaptar a proteção da biodiversidade às alterações climáticas.

Ações propostas

- Desenvolvimento, em parceria com o ICNF e Academia, de programa de gestão e monitorização relativo a pressões sobre os habitats naturais (com especial relevância sobre os Sítios da Rede Natura 2000).
- Melhorar a rede de controle e monitorização do domínio hídrico, expandido o procedimento seguido nos Canais Urbanos para outros pontos estratégicos do domínio hídrico, em função da sua proximidade com estações elevatórias, indústrias, etc onde haja maior probabilidade de contaminação.

Execução

2021 - 2030

Custo

750.000 € - 1.000.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.

Indicadores de Monitorização

- Zonas intervencionadas (n.º).
- Custos de intervenção (€).

Impacto sobre inovação

Moderado





ODS para qual
se contribui



Avaliação
Multicritério





Inventariar, cadastrar e manter o estado fitossanitário das árvores em meio urbano com potencial de queda em eventos extremos, implementando programa de gestão com medidas de podas preventivas e corretivas ou mesmo abate de árvores.

Opção estratégica

- Minimizar as consequências da escassez de água.
- Manter a fertilidade do solo e prevenir a degradação e erosão.

Ações propostas

- Programa de inventariação e monitorização do estado fitossanitário das árvores em meio urbano com medidas de podas preventivas e corretivas ou mesmo abate de árvores, com substituição gradual por espécies melhor adaptadas às alterações climáticas (ventos extremos, períodos de chuva/seca prolongados).

Execução

2021 - 2030

Custo

250.000 € - 300.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática..

Indicadores de Monitorização

- Número de novas árvores plantadas (n.º).
- Zonas intervencionadas (n.º).
- Custos de intervenção (€).

Impacto sobre inovação

Moderado

ODS para qual se contribui





Avaliação Multicritério





Promover a plantação com espécies autóctones, mais adaptadas e menos combustíveis, criando a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.

Opção estratégica

- Minimizar as consequências da escassez de água.
- Manter a fertilidade do solo e prevenir a degradação e erosão.
- Minimizar a suscetibilidade das florestas aos incêndios florestais.

Ações propostas

- Para além das medidas já previstas no PMDFCI e no que respeita às faixas de combustível, prever, sobretudo na reconversão das áreas atingidas pelos incêndios (Mamodeiro, Eirol e Requeixo), e áreas envolventes a novas áreas empresariais, o desenvolvimento, em parceria com a DRAP-Centro e ICNF, de estudos de solo, apoios técnicos e incentivos para a plantação rentável de espécies autóctones, e menos combustíveis.

Execução

2021 - 2025

Custo

75.000 € - 100.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.

- População abrangida (n.º).
- Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º).
- Número de novas árvores plantadas (n.º).
- Zonas intervencionadas (n.º).
- Custos de intervenção (€).

Indicadores de Monitorização

Impacto sobre inovação

Alto





ODS para qual se contribui



Avaliação Multicritério





Promover as boas práticas agrícolas com redução da utilização de fertilizantes azotados, e adaptação de culturas com espécies com menor carência hídrica (com especial impacto sobre o meio hídrico na proliferação de espécies invasoras como os jacintos de água).

Opção estratégica

Ações propostas

- Minimizar as consequências da escassez de água.
- Manter a fertilidade do solo e prevenir a degradação e erosão.
- Promover a capacidade de adaptação na comunidade agrícola.
- Sensibilização para a introdução de boas práticas agrícolas/florestais.

- Desenvolvimento, em ação concertada com a DRAP-Centro e APA-Centro, na adaptação de culturas e boas práticas, que reduzam o fenómeno de eutrofização com proliferação das espécies invasoras aquáticas na Pateira de Requeixo e Rio Vouga, por excesso de nutrientes e fosfatos, com origem nas atividades agrícolas ao longo das parcelas contíguas ao Rio Vouga, e seus afluentes: Antuã, Cértima, Levira e Águeda.
- Programa de ação a aplicar na área Zona Vulnerável do Litoral Centro (Portaria n. º259/2012 de 28 de agosto) integra parte do concelho de Aveiro (sistema aquífero – Quaternário de Aveiro), visando reduzir a poluição das águas causada ou induzida pelos nitratos de origem agrícola e impedir a propagação dessa poluição, preservando os recursos hídricos e os ecossistemas mais frágeis e protegendo a origem de água para consumo humano.

Execução

2021 - 2030

Custo

75.000 € - 100.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.

Indicadores de Monitorização

- População abrangida (n.º).
- Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º).





Impacto sobre
inovação

ODS para qual
se contribui

Moderado





Promover a conservação de galerias ripícolas – mosaico natural do Bocage, com manutenção dos prados protegidos.

Opção estratégica

- Minimizar as consequências da escassez de água.
- Manter a fertilidade do solo e prevenir a degradação e erosão.
- Minimizar a suscetibilidade das florestas aos incêndios florestais.
- Sensibilização para a introdução de boas práticas agrícolas/florestais.

Ações propostas

- Desenvolvimento, em parceria com a DRAP-Centro, de programa de adequação de culturas e práticas agrícolas que garantam a preservação do mosaico natural do Baixo Vouga Lagunar, com manutenção dos prados protegidos.
- Implementação do projeto de Sistema Primário de Defesa do Baixo Vouga Lagunar cujos objetivos são a defesa dos solos agrícolas da erosão hídrica e intrusão salina.

Execução

2021 - 2025

Custo

250.000 € - 300.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.

Indicadores de Monitorização

- Número de zonas críticas (n.º).
- População abrangida (n.º).
- Número de intervenções (n.º).
- Custos de intervenção (€).
- Área abrangida (Km²).

Impacto sobre inovação

Moderado

ODS para qual se contribui





Avaliação Multicritério





Promover boas práticas agrícolas e promover técnicas agrícolas e silvícolas que aumentem o stock de carbono no solo.

Opção estratégica

- Minimizar as consequências da escassez de água.
- Manter a fertilidade do solo e prevenir a degradação e erosão.
- Promover a capacidade de adaptação na comunidade agrícola.
- Sensibilização para a introdução de boas práticas agrícolas/florestais.

Ações propostas

- Desenvolvimento, em parceria com a DRAP-Centro e Academia, de estudos de solo com introdução de novas culturas, e ações de formação e capacitação dirigidas a agricultores e suas organizações, e técnicos agrícolas, nas boas práticas de agricultura biológica e técnicas de cultivo mais sustentáveis, que permitam o maior sequestro de carbono.

Execução

2021 - 2025

Custo

75.000 € - 100.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.

Indicadores de Monitorização

- População abrangida (n.º).
- Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º).
- Área abrangida (Km²).

Impacto sobre inovação

Moderado

ODS para qual se contribui





Avaliação Multicritério





Promover a conservação e recuperação de habitats, incluindo as zonas húmidas lagunares, e zonas florestais, de grande valor natural.

Opção estratégica

- Minimizar as consequências da escassez de água.
- Manter a fertilidade do solo e prevenir a degradação e erosão.
- Minimizar a suscetibilidade das florestas aos incêndios florestais.
- Sensibilização para a introdução de boas práticas agrícolas/florestais.

Ações propostas

- Continuidade do trabalho conjunto com ICNF e Academia, na erradicação da espécie invasora Acácia, na área da reserva RNDSJ.
- Desenvolvimento de estudo, em parceria com o ICNF e Academia, de diagnóstico e plano de intervenção de recuperação de *habitats* onde se abrigam e nidificam espécies importantes de avifauna:
 - Zonas de sapal;
 - Zonas Húmidas RAMSAR - Pateira de Requeixo, Rib^a Pano e Rib^o da Palha;
 - Galerias Ripícolas do Baixo Vouga Lagunar e tufo de plantas halófitas das frentes de Ria (dentro do perímetro LMPAVE).

Execução

2021 - 2025

Custo

250.000 € - 300.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.

Indicadores de Monitorização

- Número de zonas críticas (n.º).
- Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º).
- Área abrangida (Km²).

Impacto sobre inovação

Moderado





ODS para qual se contribui



Avaliação Multicritério





Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

Custo

Fontes de
Financiamento

Indicadores de
Monitorização

Impacto sobre
inovação

Reforçar / ampliar infraestruturas de apoio à mobilidade suave.

- Promover a implementação de boas práticas ao nível da eficiência energética e da adaptação
- Ampliação da rede municipal de ciclovias, privilegiando corredores dedicados, centrados em pontos estratégicos de casa – trabalho – escola ligando as freguesias de Esgueira – Sta. Joana – S. Bernardo – Aradas aos estabelecimentos de ensino como UA, Escolas Profissionais, Escolas Secundárias, Serviços, Empresas, etc.
- Complementar a rede municipal de ciclovias privilegiando a ligação das freguesias mais periféricas, tirando partido da criação de contínuos naturais (corredores ecológicos) ao longo das principais linhas de água, e interfaces com a Ria de Aveiro (ex. ligação S. Jacinto – Torreira).

2021 - 2030

1.500.000 € – 2.000.000 €

- Fundo Ambiental.
 - Orçamento Municipal.
 - PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
 - Portugal 2030.
 - Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
 - Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.
-
- Área abrangida (Km²).
 - Km de ciclovia ampliada (Km).
 - População abrangida (n.º).
 - Número de intervenções (n.º).
 - Custos de intervenção (€).

Moderado



ODS para qual se contribui



Avaliação Multicritério



MOBILIDADE E
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA





Opção estratégia

Promover a requalificação urbana que torne o espaço público mais resiliente e contribua para a economia circular.

- Promover a implementação de boas práticas ao nível da eficiência energética e da adaptação
- Desenvolvimento de estudos bioclimáticos do espaço público (existente e futuro) localizando e dimensionando infraestruturas verdes (ex: alinhamentos arbóreos enquanto canais de dispersão atmosférica) e infraestruturas azuis (ex: trincheiras de infiltração, bacias de retenção ou charcos com aproveitamento das águas pluviais).
- Aplicação, em parceria com a Academia e Ordem dos Arquitetos, de projetos-piloto com implementação de medidas associadas à arquitetura bioclimática em edifícios ou espaços públicos (estruturas de sombreamento, isolamento ou arrefecimento de fachadas, telhados verdes, etc).
- Ampliação da rede de pontos de monitorização de poluentes atmosféricos e criação de 'semáforos de poluição' com diferentes níveis de alerta (ex. do Rio de Janeiro de fachada de edifício que muda de cor face a diferentes níveis de poluição atmosférica e ruído).
- Implementação de sistemas de recolha seletiva e valorização multimaterial:
 - EcoCentro Municipal;
 - Recolha porta-a-porta;
 - Segregação dos Bioresíduos;
 - Sistemas PAYT.
- Implementar programa de gestão e valorização de biomassa (designadamente lamas de ETAR, biorresíduos e biomassa residual florestal, incluindo a que resulta de ações de controlo fitossanitário e de espécies vegetais invasoras, com produção de vetores energéticos (por exemplo, gás de síntese, biometano, hidrogénio e óleos) assim como de materiais com elevado valor-acrescentado (por exemplo, biochar, biopolímeros e bioóleos).

Ações propostas

Execução

2021 - 2030

Custo

3.500.000 € – 4.000.000 €





Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.

Indicadores de Monitorização

- Área abrangida (Km²).
- Estudos desenvolvidos (n.º).
- Novas infraestruturas implementadas (n.º).
- Custos de intervenção (n.º).
- População abrangida (n.º).

Impacto sobre inovação

Alto

ODS para qual se contribui



Avaliação Multicritério





Disseminar informação e criar incentivos à utilização de equipamentos de aquecimento e arrefecimento de elevada eficiência energética.

Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

Custo

Fontes de
Financiamento

Indicadores de
Monitorização

Impacto sobre
inovação

ODS para qual
se contribui

- Incorporar a adaptação às alterações climáticas quer no setor do turismo quer em outros diretamente relacionados.
- Disponibilização de apoio técnico à implementação de medidas passivas de arrefecimento e aquecimento (isolamentos exteriores, caixilharia, coberturas) para a melhoria do desempenho energético do parque habitacional.
- Reforço de medidas de incentivo (ex: redução de taxas) nos novos licenciamentos com adoção de medidas de elevada eficiência energética e energias renováveis.

2021 - 2025

75.000 € – 100.000 €

- Fundo Ambiental.
 - Orçamento Municipal.
 - PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
 - Portugal 2030.
 - Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
-
- Número de intervenções (n.º).
 - População abrangida (Km²).
 - Campanhas desenvolvidas (n.º).
 - Redução consumo energético (kWh/ano).
 - Redução emissões de CO₂ (kg/ano).

Moderado





Avaliação Multicritério





Incentivar a Implementação de projetos de utilização de energias renováveis.

Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

Custo

- Incorporar a adaptação às alterações climáticas quer no setor do turismo quer em outros diretamente relacionados.
- Incentivo à adoção de soluções de base tecnológica que integrem a utilização de energias renováveis no sentido de uma maior eficiência nos setores habitação, meios de transporte, alojamento, restauração e animação.
- Disseminação, a partir de projetos-piloto, de soluções de produção autónoma de energia, em particular fotovoltaica.

2021 - 2030

2.500.000 € - 3.000.000 €

- Fundo Ambiental.
 - Orçamento Municipal.
 - PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
 - Portugal 2030.
 - Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
-
- Custos de intervenção (€).
 - Área abrangida (Km²).
 - Redução consumo energético (kWh/ano).
 - Redução emissões de CO₂ (kg/ano).
 - Custos de intervenção (€).
 - Estações de carregamento (n.º).

Fontes de
Financiamento

Indicadores de
Monitorização

Impacto sobre
inovação

ODS para qual
se contribui

Alto





Avaliação Multicritério





Melhorar a oferta e a rede de transportes.

Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

Custo

Fontes de
Financiamento

Indicadores de
Monitorização

Impacto sobre
inovação

ODS para qual
se contribui

Avaliação
Multicritério

- Incorporar a adaptação às alterações climáticas quer no setor do turismo quer em outros diretamente relacionados.
- Implementação de ações específicas do Plano de Operacionalização e Implementação das Ações de Mobilidade Urbana Sustentável (Mobilidade Suave).

2021 - 2030

2.500.000 € - 3.000.000 €

- Fundo Ambiental.
 - Orçamento Municipal.
 - PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
 - Portugal 2030.
 - Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
-
- População abrangida (n.º).
 - Custos de intervenção (€).
 - Área abrangida (Km²).
 - Número de intervenções (n.º).
 - Satisfação com o serviço de transportes públicos (%).

Moderado





Promover a reabilitação urbana e melhoria das acessibilidades.

Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

Custo

Fontes de
Financiamento

Indicadores de
Monitorização

Impacto sobre
inovação

ODS para qual
se contribui

- Incorporar a adaptação às alterações climáticas quer no setor do turismo quer em outros diretamente relacionados.
- Restrições ao tráfego automóvel no centro da cidade, com maior controle dos espaços de estacionamento, promovendo a utilização de espaços periféricos de interface.
- Restrição ao tráfego pesado na ex EN 109, e de forma mais premente para os veículos de transporte de matérias perigosas, como forma de retomar a função de circular urbana da A17 e A25, sem portagens.

2021 - 2030

3.000.000 € - 3.500.000 €

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.

- Área abrangida (Km²).
- Número de intervenções (n.º).
- Custos de intervenção (€).
- Extensão de ruas de coexistência e com medidas de redução efetiva das velocidades motorizadas em proporção à extensão total da rede viária no município (Km).

Alto





Avaliação Multicritério





Promover a sustentabilidade energética no espaço público e sistemas urbanos, incluindo a eficiência energética da iluminação pública e dos sistemas urbanos de água e saneamento.

Opção
estratégia

Ações
propostas

- Incorporar a adaptação às alterações climáticas quer no setor do turismo quer em outros diretamente relacionados.
- Substituição de fontes de iluminação por LEDs em infraestruturas públicas.
- Realização de auditorias energéticas com classificação energética de edifícios públicos e adoção de medidas de melhoria do desempenho energético (isolamento térmico, soluções de solar térmico e fotovoltaico, entre outras).
- Implementação de sistema de monitorização de consumos energéticos em edifícios públicos.

Execução

2021 - 2030

Custo

2.500.000 € - 3.000.000 €

Fontes de
Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática..
- Infraestruturas intervencionadas (n.º).
- Redução emissões de CO₂ (kg/ano).
- Custos de intervenção (€).
- População abrangida (n.º).
- Redução consumo energético (kWh/ano).

Indicadores de
Monitorização

Alto

Impacto sobre
inovação

ODS para qual
se contribui





Avaliação Multicritério





Incorporar a adaptação às alterações climáticas no setor do turismo e outros tais como o setor industrial.

Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

Custo

Fontes de
Financiamento

Indicadores de
Monitorização

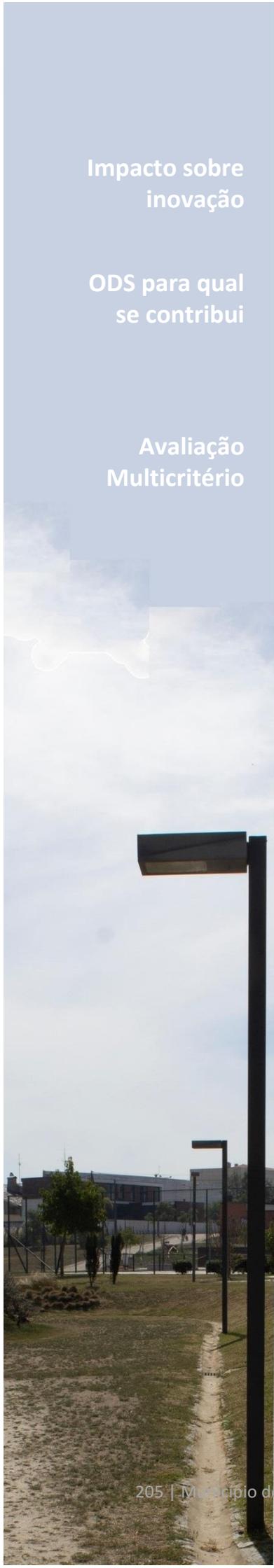
- Incorporar a adaptação às alterações climáticas quer no setor do turismo quer em outros diretamente relacionados.
- Desenvolvimento de programa e guia de apoio ao turismo sustentável.
- Elaboração de um plano de ordenamento do “salgado de Aveiro”, que considere e integre as ações de conservação da natureza com as atividades existentes e a promover, nomeadamente a aquicultura, o turismo e outras atividades compatíveis, visando a qualificação e revitalização de um espaço e atividade que fazem parte da cultura de Aveiro.
- Alargamento da motorização elétrica a todas as embarcações turísticas.
- Incentivo às ações e projetos de combate ao desperdício alimentar (ex: REFood), junto a restaurantes, cantinas, grandes superfícies comerciais e outros aderentes.
- Continuidade dos trabalhos do Programa Seleção Gastronomia e Vinhos com vista à melhoria da oferta de qualidade da restauração da Região de Aveiro [AHRESP/CIRA], onde se encontra prevista a implementação de um novo segmento: Gastronomia Sustentável.

2021 - 2030

1.500.000 € - 2.000.000 €

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática..
- Área abrangida (Km²).
- Número de planos e estudos desenvolvidos (n.º).
- Número de zonas críticas (n.º).
- Número de intervenções (n.º).
- Custos de intervenção (€).





Impacto sobre
inovação

ODS para qual
se contribui

Avaliação
Multicritério

Moderado



ATIVIDADES
ECONÓMICAS





Manter a atratividade turística e reputação de destino turístico.

Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

Custo

Fontes de
Financiamento

- Incorporar a adaptação às alterações climáticas quer no setor do turismo quer em outros diretamente relacionados.
- Adaptação de instrumentos regulamentares no que respeita as atividades de animação turística e operadores marítimos turísticos do Município, (Transportes e exploração de passeios turísticos nos canais urbanos), com inclusão de requisitos de sustentabilidade.
- Incentivo na obtenção de licenças municipais para o exercício da atividade turística e eventos em espaços públicos no Município que cumpram critérios e boas práticas de promoção da sustentabilidade, eficiência ambiental e acessibilidade para todos.
- Divulgação e promoção das ações formação de capacitação para a sustentabilidade dirigida a profissionais, líderes e empreendedores do setor do turismo.
- Reforço da disseminação de programas de apoio a projetos orientados para a inovação, sustentabilidade e acessibilidade na atividade turística, como por exemplo o *Futurlabs4Sustainability* e o *Inov4Sustainability*.
- Desenvolvimento de campanhas de comunicação, divulgação de boas práticas e sensibilização.
- Incentivo ao desenvolvimento e valorização de produtos de turismo de natureza/ecoturismo.
- Divulgação e promoção das ações formação de capacitação para a sustentabilidade dirigida a profissionais, líderes e empreendedores do setor do turismo.

2021 - 2030

300.000 € - 350.000 €

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.





Indicadores de Monitorização

- Número de campanhas de informação (n.º).
- População abrangida (n.º).

Impacto sobre inovação

Moderado

ODS para qual se contribui



Avaliação Multicritério





Diversificar e reforçar a oferta de serviços e de comércio de proximidade, potenciadores de disseminação de padrões de mobilidade sustentável, através de sensibilização direcionada.

Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

Custo

Fontes de
Financiamento

Indicadores de
Monitorização

Impacto sobre
inovação

ODS para qual
se contribui

- Incorporar a adaptação às alterações climáticas quer no setor do turismo quer em outros diretamente relacionados.
- Aumento do desenvolvimento económico a partir das componentes inovação e empreendedorismo, requalificação e revitalização dos espaços comerciais com baixas taxas de ocupação, modernização e revitalização do comércio local, e reconversão de áreas industriais abandonadas.

2021 - 2030

2.500.000 € - 3.000.000 €

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.

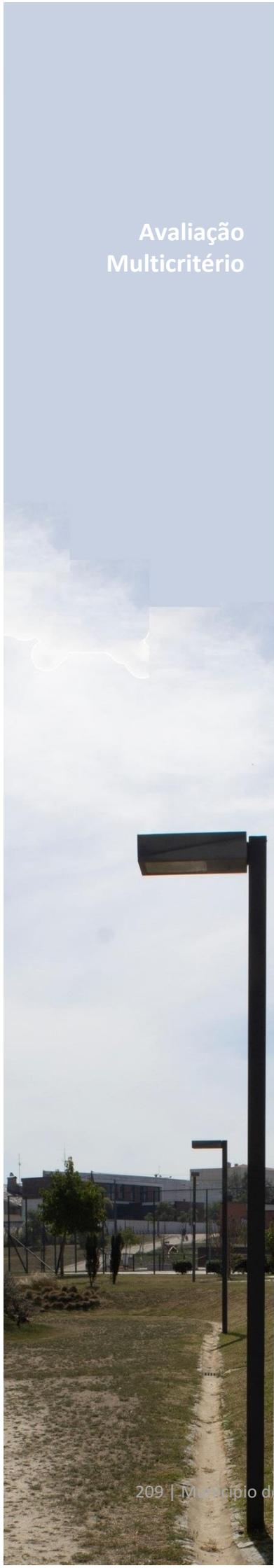
- Número de campanhas de informação (n.º).
- População abrangida (n.º).
- Infraestruturas intervencionadas (n.º).
- Custos de intervenção (€).

Moderado





Avaliação Multicritério





Explorar novos mercados e oportunidades emergentes como consequência das alterações climáticas.

Opção
estratégia

- Incorporar a adaptação às alterações climáticas quer no setor do turismo quer em outros diretamente relacionados.
- Aumentar a atratividade e o desenvolvimento económico, das freguesias mais periféricas e rurais como Eixo-Eirol e N^a Sr^a Fátima-Requeixo-Nariz, aproveitando as características naturais.
- Recuperação e revitalização dos esteiros e marinhas de sal, como fatores de desenvolvimento económico quer na exploração de sal e oferta turística, quer introduzindo novas atividades económicas como piscicultura, culturas de algas, ostras, salicórnia, entre outras.

Ações
propostas

Execução

2021 - 2030

Custo

750.000 € - 1.000.000 €

Fontes de
Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.

Indicadores de
Monitorização

- Número de campanhas de informação (n.º).
- Número de novos negócios identificados (n.º).
- Número de intervenções (n.º).
- Custos de intervenção (€).

Impacto sobre
inovação

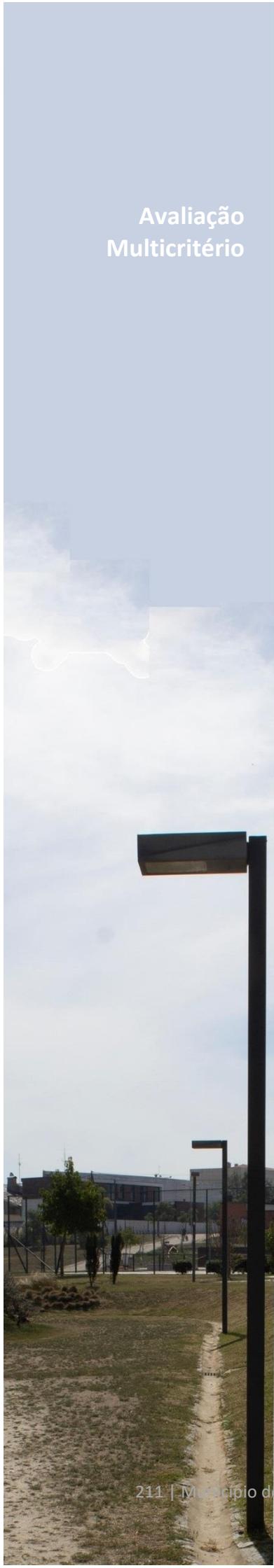
Moderado

ODS para qual
se contribui





Avaliação Multicritério





Promover zonas industriais mais resilientes procurando a fixação de empresas de I&D e com as melhores práticas de baixo carbono no ciclo do produto.

Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

Custo

Fontes de
Financiamento

Indicadores de
Monitorização

Impacto sobre
inovação

ODS para qual
se contribui

Avaliação
Multicritério

- Incorporar a adaptação às alterações climáticas quer no setor do turismo quer em outros diretamente relacionados.
- Elaboração de programa de fixação empresarial, com valorização de boas práticas de sustentabilidade de baixo carbono.
- Programa de comunicação e sensibilização.

2021 - 2030

100.000 € - 150.000 €

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.

- Número de campanhas de informação (n.º).
- Número de empresas abrangida (n.º).
- Número de empresas fixadas (n.º).

Moderado





Educar e capacitar os Municípios em relação a situações de emergência face a ondas de calor.

Opção estratégica

Ações propostas

- Aumentar o conhecimento face às alterações climáticas e sensibilizar a população.
- Atualização de planos de emergência e de resposta tendo em conta os riscos projetados para o Município.
- 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.

Execução

2021 - 2025

Custo

75.000 € - 100.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.

Indicadores de Monitorização

- Número de campanhas de informação (n.º).
- População abrangida (n.º).

Impacto sobre inovação

Moderado

ODS para qual se contribui



Avaliação Multicritério





Desenvolver e implementar planos de contingência específicos e articular estes com serviços de Proteção Civil e Serviços de Ação social e Direção Geral de Saúde.

Opção estratégica

- Aumentar o conhecimento face às alterações climáticas e sensibilizar a população.

Ações propostas

- Promover a articulação e implementar planos de contingência específicos e articular estes com serviços de Proteção Civil e Serviços de Ação social e Direção Geral de Saúde.
- Implementação de sistema de monitorização.
- Programa de educação e sensibilização ambiental, abordando a temática das alterações climáticas.

Execução

2021 - 2025

Custo

100.000 € - 150.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.

Indicadores de Monitorização

- Número de campanhas de informação (n.º).
- População abrangida (n.º).

Impacto sobre inovação

Moderado

ODS para qual se contribui





SAÚDE



Avaliação Multicritério





Identificar e monitorizar zonas vulneráveis e de risco.

Opção estratégia

Ações propostas

Execução

Custo

Fontes de Financiamento

Indicadores de Monitorização

Impacto sobre inovação

ODS para qual se contribui

- Proteger zonas vulneráveis.
- Identificação, caracterização e atualização de zonas de risco, com integração nos Instrumentos de Gestão Territorial.
- Monitorização da contaminação do meio hídrico por descargas pontuais e difusas (zonas sensíveis e vulneráveis).
- Monitorização da evolução da linha de costa e de interface com a Laguna Ria de Aveiro (LMPAVE - Linha da Máxima Preia-mar de Águas Vivas Equinociais), sinalizando pontos ou tendências de aumento de vulnerabilidade e respetivas faixas de risco.

2021 - 2025

100.000 € – 150.000 €

- Fundo Ambiental.
 - Orçamento Municipal.
 - PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
 - Portugal 2030.
 - Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
 - Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.
-
- Área abrangida (Km²).
 - Número de zonas críticas (n.º).

Moderado





Avaliação Multicritério



Promover a preservação das dunas na frente mar, a reabilitação dos muros, motas naturais e zonas de margem da laguna Ria de Aveiro e Rio Vouga.

Opção estratégica

- Proteger zonas vulneráveis.
- Definição e execução de Programa de ação, plurianual, em articulação com entidades APA- Porto de Aveiro e APA - Agência Portuguesa do Ambiente:
 - Ações de preservação das dunas de S Jacinto;
 - Reabilitação dos muros, motas naturais das marinhas e canais principais da Ria;
 - Estabilização e reabilitação de margens do Rio Vouga e frentes de Ria;
 - Estabilização e reabilitação de zonas de margem da laguna Ria de Aveiro e Rio Vouga;
 - Redimensionamento, de acordo com cenários de médio e longo prazo, de sistemas de comportas, diques e outras infraestruturas de proteção da erosão dos solos com avanço da cunha salina no Baixo Vouga Lagunar, e zonas de esteiros, caudais extremos na Pateira de Requeixo e Rio Águeda e Rio Vouga.

Ações propostas

Execução

2021 - 2030

Custo

1.500.000€ - 2.000.000 €

Fontes de Financiamento

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.
- Área abrangida (Km²).
- Número de zonas críticas (n.º).
- Infraestruturas intervencionadas (n.º).
- Custos de intervenção (€).

Indicadores de Monitorização

Impacto sobre inovação

Alto





ODS para qual
se contribui



Avaliação
Multicritério





Implementar sistemas de previsão e alerta.

- Proteger zonas vulneráveis.
- Implementar sistemas de previsão e alerta em casos de galgamentos e caudais extremos.
- Comunicação periódica de níveis máximos atingidos.
- Mecanismos de automação do fecho de comportas e eclusas nos canais urbanos e Rio Vouga.

2021 - 2025

750.000 € - 1.000.000 €

- Fundo Ambiental.
- Orçamento Municipal.
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
- Portugal 2030.
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.
- População abrangida (n.º).
- Área abrangida (Km²).
- Número de zonas críticas (n.º).
- Infraestruturas intervencionadas (n.º).
- Custos de intervenção (€).

Moderado



Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

Custo

Fontes de
Financiamento

Indicadores de
Monitorização

Impacto sobre
inovação

ODS para qual
se contribui

Avaliação
Multicritério



Implementar programa de sensibilização, informação e envolvimento da população para a necessidade de adaptação às alterações climáticas

Opção
estratégia

Ações
propostas

Execução

Custo

- Transversal a todos os setores e a todas as opções estratégicas.
- Promover a Sensibilização e Educação Ambiental, em especial, na comunidade educativa, e potenciar a utilização do CMIA / Centro Municipal de Interpretação Ambiental, como principal porta de entrada para a descoberta dos valores ambientais da Ria de Aveiro.
- Sensibilizar a população sobre os riscos em zonas costeiras, lacustres e ribeirinhas, e necessidades de adaptação.
- Promoção e dinamização de rede de Hortas Comunitárias e compostagem doméstica.
- Implementar uma estratégia integrada de sensibilização e redução da produção de resíduos sólidos urbanos e separação seletiva multimateriais com especial enfoque nos bioresíduos.
- Promoção de exposições, instalações e trabalhos artísticos, organização de *workshops* e oficinas educativas nos espaços museológicos e culturais municipais.
- Projeto de *Gamification* especial concebido para a população escolar dos diferentes níveis de ensino.
- Realização de campanhas anuais de promoção de utilização do transporte público, e modos suaves, com incentivos aos novos aderentes (cartão passe de múltiplos acessos, descontos, sorteio de bicicletas, etc).
- Sistema de monitorização contínua e alerta do clima urbano.
- Implementação de observatório das alterações climáticas e respetivas ferramentas de apoio (*app*), com informação periódica e alertas do clima urbano (ondas de calor, ventos extremos, etc).
- Informação de boas práticas sobre 'Turismo Sustentável' com guias de apoio aos agentes e profissionais do setor e turistas e população em geral.

2021 - 2030

250.000 € - 300.000 €



Fontes de Financiamento

Indicadores de Monitorização

Impacto sobre inovação

ODS para qual se contribui

Avaliação Multicritério

- Fundo Ambiental.
 - Orçamento Municipal.
 - PRR – Plano de Recuperação e Resiliência.
 - Portugal 2030.
 - Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027.
 - Programa LIFE Ambiente e Ação Climática.
-
- Número de campanhas de informação (n.º).
 - População abrangida (n.º).

Moderado



06

Implementação



6. IMPLEMENTAÇÃO

6.1. GOVERNANÇA

O processo de implementação do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, pela sua abrangência setorial e extensão no tempo, requer uma colaboração e coordenação bem planeada e contínua, transversal aos diversos departamentos municipais. Deve, desta forma, ser assegurada uma gestão integrada das ações a implementar e das partes interessadas, tomando como referência os seguintes objetivos:

- Incluir o processo de implementação do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas no planeamento global do Município e dar continuidade às políticas ativas de sustentabilidade climática;
- Melhorar o acesso à participação pública e capitalizar sinergias à escala local e regional, promovendo parcerias e projetos conjuntos entre diferentes entidades para facilitar a mobilização dos recursos eventualmente necessários;
- Maximizar a exequibilidade e eficiência do processo de implementação, através da promoção do diálogo, criação de sinergias e mediação entre os diferentes agentes, instituições e instrumentos de políticas públicas;
- Promover um modelo de implementação do PMAAC transparente para os cidadãos, assente nas melhores práticas de informação pública, que evidencie a forma como estão a ser aplicados os recursos disponíveis e os respetivos resultados;
- Promover a capacitação dos agentes locais, sociedade civil e da população em geral;
- Identificar e suprimir lacunas de informação e conhecimento e aumentar a literacia para as Alterações Climáticas;
- Propor orientações, estudos e soluções úteis, dando particular atenção aos grupos mais vulneráveis;
- Assegurar a implementação do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, de acordo com a programação prevista;
- Assegurar a monitorização da implementação do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, nomeadamente acompanhar as ações executadas e respetivos impactes, assim como promover, eventualmente, a reformulação prioridades de intervenção quando necessário.

A criação de uma estrutura de governança adequada é fundamental para uma implementação bem-sucedida do Plano Municipal de Adaptação, de modo efetivo, eficaz e eficiente.

6.2. ESTRUTURA DE GOVERNANÇA

É essencial a criação de uma estrutura de governança com capacidade de responder às exigências dos processos de implementação, especialmente no que respeita a responsabilidades, transparência, capacidade de resposta, resultados obtidos, estabilidade, equidade, inclusão e envolvimento da comunidade.

Desta forma, deverá ser constituído um Conselho Local de Acompanhamento do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (CLA), com o objetivo de acompanhar e a monitorizar a implementação do Plano de Ação, de forma adaptativa, participada e duradoura.

A implementação concreta de cada medida do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas requer, frequentemente, o envolvimento de um grande número de pessoas, uma cooperação construtiva e a compreensão das questões relevantes. O trabalho em parceria entre os diversos elementos do Conselho Local de Acompanhamento, associados às diversas áreas de trabalho envolvidas é, portanto, de particular importância.

O Município deve igualmente impulsionar o diálogo com a comunidade, em particular com os cidadãos e as empresas, fomentando o seu envolvimento e facilitando, coordenando, convocando as partes para estimular ações e acordos de mediação.

Composição

A criação do CLA compete à Câmara Municipal, que deverá definir a composição, missão, atribuições, regime de funcionamento e horizonte temporal do CLA, devendo o Conselho Local de Acompanhamento apresentar uma estrutura flexível e inclusiva, de carácter consultivo e base voluntária.

O CLA deverá ser presidido pela Câmara Municipal de Aveiro, devendo também ser nomeado um Coordenador do Conselho Local de Acompanhamento, responsável por assegurar o planeamento, organização e moderação de reuniões do CLA. O CLA deverá ainda incluir elementos representantes de todos os departamentos municipais relevantes, assim como um grupo de consultoria externa, que reúna os principais atores-chave representativos da sociedade civil e instituições.

Grupo de consultoria externa

O grupo de consultoria externa deve ser composto por pessoas reconhecidas em diferentes áreas de sustentabilidade climática, nomeada, mas não exclusivamente representantes de Juntas de Freguesia, da ciência e conhecimento, da área social e cooperativa, do setor empresarial e dos territórios. Admitem-se, como exemplos:

- Juntas de Freguesia;
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – Administração da Região Hidrográfica do Centro;
- Proteção Civil (regional / local);
- Guarda Nacional Republicana (GNR);
- Bombeiros;
- Agentes económicos;
- Associações empresariais e socioprofissionais;
- Organizações da Sociedade Civil;
- Universidade de Aveiro;
- Agrupamentos de Escolas;
- Outras entidades da Administração Regional (Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Instituto de Conservação da Natureza - ICNF, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro – CCDR Centro, Turismo de Centro);
- Personalidades locais de reconhecido mérito em áreas temáticas relevantes;
- Especialistas nacionais ou estrangeiros em áreas temáticas relevantes.

Organização

O CLA deverá ser organizado por áreas de ação definidas de acordo com os setores de intervenção especificados no PMAAC, trabalhando as várias áreas de forma transversal e integrada, e em colaboração estreita com o grupo de consultoria externa.

O CLA deverá efetuar reuniões regulares, com o objetivo de avaliar o cumprimento do plano de implementação previamente estipulado e os resultados alcançados, assim como definir os trabalhos seguintes e, eventualmente, reformular prioridades de intervenção.

A definição de fluxograma das interações entre os departamentos e atores designados na estrutura organizacional do CLA, permitirá clarificar o papel de cada interveniente, sem duplicação de competências e verdadeiramente harmonizadora nos procedimentos necessários à operacionalização da estratégia, assim como maximizar sinergias entre setores (por exemplo, conhecimento e dados partilha) e implementar o PMAAC de forma mais holística, aumentando a eficácia e reduzindo recursos.

6.3. CONHECIMENTO E INOVAÇÃO

Informação, capacitação e qualificação

O Conselho Local de Acompanhamento deverá promover a disponibilidade e o intercâmbio de conhecimento e dados (qualitativos e quantitativos), aumentando a consciencialização e transferência de boas práticas, melhorando a utilização de recursos (públicos e privados) e a eficácia na implementação do PMAAC. Será também ser assegurada a disponibilização de informação atualizada, simples e acessível, designadamente no website da Câmara Municipal de Aveiro, e/ou outro sítio institucional relevante, sobre os diferentes projetos que integram o PMAAC e sobre a sua execução global, demonstrando a aplicação dos recursos e fundos disponíveis.

O CLA deverá promover a identificação de necessidades de qualificação e capacitação dos técnicos responsáveis pela implementação de medidas e assegurar o planeamento e organização das mesmas. Se necessário, deve ser planeada e ministrada formação adequada em diferentes domínios, incluindo competências técnicas, gestão de projetos, gestão de dados, gestão financeira, desenvolvimento de projetos de investimento e comunicação.

O CLA deverá ainda procurar identificar eventuais lacunas de informação e conhecimento e propor orientações, estudos e soluções úteis, capazes de suprimir as lacunas identificadas. Neste contexto, deverá ser dada particular atenção aos grupos mais vulneráveis e às áreas de maior sensibilidade no território.

Observatório das Alterações Climáticas

A criação de um Observatório das Alterações Climáticas tem como objetivo fomentar a inovação e a implementação das melhores soluções de adaptação. Esta estrutura permitirá incentivar e envolver a comunidade local na cocriação de uma cidade mais adaptada e inteligente promovendo a inovação e a transformação.

O Observatório deverá ser coordenado pelo Conselho Local de Acompanhamento, focando-se nas mesmas áreas de ação e convidando os *stakeholders* locais a cocriar a cidade. Destaca-se, em particular, a relevância do envolvimento da Universidade de Aveio na criação e gestão do Observatório.

6.4. INVESTIMENTO

A implementação bem sucedida do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas requer recursos financeiros suficientes. É, portanto, necessário identificar o investimento necessário à implementação das diversas medidas de adaptação previstas no PMAAC, assim como os recursos, esquemas e mecanismos financeiros disponíveis, por forma a planear e assegurar a sua implementação, quer ao nível da definição das prioridades municipais de investimento, quer ao nível da captação de investimento externo e obtenção de financiamento. Sempre que possível, deve procurar-se alavancar os investimentos do sector privado e canalizá-los para a adaptação urbana, promovendo sinergias público privadas e garantindo um financiamento seguro.

6.4.1. Programação do investimento

Como referido, a identificação clara das necessidades de investimento é essencial para planear e assegurar a implementação do PMAAC.

Com o objetivo de assegurar os níveis de investimento e o compromisso para esse mesmo investimento, necessário à implementação do PMAAC do Município Aveiro até 2030, o Conselho Local de Acompanhamento deverá definir as prioridades de investimento anuais e promover a sua consideração em Orçamento Municipal, sempre que aplicável. Deverá ser tomada como referência a programação proposta no PMAAC, a calendarização de programas de financiamento, oportunidades ao nível de captação de investimento privado, resultados de monitorização e eventuais necessidades de ajuste de prioridades de intervenção.

Na tabela seguinte apresentam-se estimativas de investimento para implementação das medidas propostas, programação temporal e potenciais fontes de financiamento que se prevê poderem apoiar essas medidas.

Tabela 14 – Estimativa de investimento²⁸ previsto com a implementação do Plano de Ação, por opção estratégica, programação e identificação de potenciais fontes de financiamento.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Custo total	Programação	Potenciais Fontes de Financiamento
1	Promover a resiliência de infraestruturas verdes e azuis promovendo a infiltração e diminuindo a velocidade de escoamento e risco de inundações urbanas, e ainda aliviando o impacto da rejeição de águas pluviais	2.500.000 € - 3.000.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal Portugal 2020 POSEUR Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

²⁸ Valores de investimento a atualizar após validação das medidas de adaptação pelo Município.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Custo total	Programação	Potenciais Fontes de Financiamento
	no meio recetor, muitas vezes sensível, como é o caso da laguna Ria de Aveiro.			
2	Promover a reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas.	500.000 € – 750.000 €	2021 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
3	Melhorar as condições de escoamento em zonas críticas.	1.000.000€ - 1.500.000 €	2021 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
4	Aumentar a área permeável do concelho com implementação de técnicas que promovam a recarga artificial dos aquíferos.	750.000 € – 1.000.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
5	Promover a melhoria da rede e cadastro do sistema de águas pluviais, com deteção de caudais desviantes que contaminam o meio hídrico.	1.000.000 € – 1.500.000 €	2021 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
6	Diminuir as necessidades de água nos espaços verdes urbanos e promover a biodiversidade.	750.000 € - 1.000.000 €	2021 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência

ID (n.º)	Medida de adaptação	Custo total	Programação	Potenciais Fontes de Financiamento
				Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
7	Gerir a pressão humana sobre as áreas protegidas (compatibilizar atividades económicas, desportivas e ou lazer com os valores naturais em presença), através da elaboração de planos de gestão.	750.000 € - 1.000.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
8	Promover o aumentar as áreas verdes (recorrendo a espécies autóctones sempre que possível), de modo a aumentar as áreas de infiltração e o conforto térmico em meio urbano.	1.000.000 € - 1.500.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
9	Sensibilizar a população para a importância dos ecossistemas, promovendo o seu envolvimento em ações de reabilitação e preservação.	75.000 € - 100.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
10	Promover a conservação e recuperação de áreas de grande valor natural, tais como o mosaico natural do Bocage no Baixo Vouga Lagunar, áreas de sapal e pradarias marinhas mais degradadas e vulneráveis na Ria de Aveiro.	250.000 € - 300.000 €	2019 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

ID (n.º)	Medida de adaptação	Custo total	Programação	Potenciais Fontes de Financiamento
11	Monitorizar e controlar as espécies invasoras e seus efeitos sobre os ecossistemas naturais, nomeadamente o Jacinto-de-Água na Pateira de Requeixo/Fermentelos e extensões Ribeira do Pano e Ribeira da Palha, e a minhoca marinha (<i>Arenicola</i>), que torna vulneráveis as pradarias marinhas.	750.000 € - 1.000.000 €	2020 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
12	Inventariar, cadastrar e manter o estado fitossanitário das árvores em meio urbano com potencial de queda em eventos extremos, implementando programa de gestão com medidas de podas preventivas e corretivas ou mesmo abate de árvores.	250.000 € - 300.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
13	Promover a plantação com espécies autóctones, mais adaptadas e menos combustíveis, criando a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.	75.000 € - 100.000 €	2021 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
14	Promover as boas práticas agrícolas com redução da utilização de fertilizantes azotados, e adaptação de culturas com espécies com menor carência hídrica (com especial impacto sobre o meio hídrico na proliferação de espécies invasoras como os jacintos de água).	75.000 € - 100.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
15	Promover a conservação de galerias ripícolas – mosaico natural do Bocage, com manutenção dos prados protegidos.	250.000 € - 300.000 €	2022 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030

ID (n.º)	Medida de adaptação	Custo total	Programação	Potenciais Fontes de Financiamento
				Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
16	Promover boas práticas agrícolas e promover técnicas agrícolas e silvícolas que aumentem o <i>stock</i> de carbono no solo.	75.000 € - 100.000 €	2023 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
17	Promover a conservação e recuperação de habitats, incluindo as zonas húmidas lagunares, e zonas florestais, de grande valor natural.	250.000 € - 300.000 €	2024 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
18	Reforçar / ampliar infraestruturas de apoio à mobilidade suave.	1.500.000 € – 2.000.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
19	Promover a requalificação urbana que torne o espaço público mais resiliente e contribua para a economia circular.	3.500.000 € – 4.000.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
20	Disseminar informação e criar incentivos à utilização de equipamentos de aquecimento e arrefecimento de elevada eficiência energética.	75.000 € – 100.000 €	2021 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
21	Incentivar a Implementação de projetos de utilização de energias renováveis.	2.500.000 € - 3.000.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de

ID (n.º)	Medida de adaptação	Custo total	Programação	Potenciais Fontes de Financiamento
				Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
22	Melhorar a oferta e a rede de transportes.	2.500.000 € - 3.000.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
23	Promover a reabilitação urbana e melhoria das acessibilidades.	3.000.000 € - 3.500.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
24	Promover a sustentabilidade energética no espaço público e sistemas urbanos, incluindo a eficiência energética da iluminação pública e dos sistemas urbanos de água e saneamento.	2.500.000 € - 3.000.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
25	Incorporar a adaptação às alterações climáticas no setor do turismo e outros tais como o setor industrial.	1.500.000 € - 2.000.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
26	Manter a atratividade turística e reputação de destino turístico.	300.000 € - 350.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030

ID (n.º)	Medida de adaptação	Custo total	Programação	Potenciais Fontes de Financiamento
				Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
27	Diversificar e reforçar a oferta de serviços e de comércio de proximidade, potenciadores de disseminação de padrões de mobilidade sustentável, através de sensibilização direcionada.	2.500.000 € - 3.000.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
28	Explorar novos mercados e oportunidades emergentes como consequência das alterações climáticas.	750.000 € - 1.000.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
29	Promover zonas industriais mais resilientes procurando a fixação de empresas de I&D e com as melhores práticas de baixo carbono no ciclo do produto.	100.000 € - 150.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
30	Educar e capacitar os Municípios em relação a situações de emergência face a ondas de calor.	75.000 € - 100.000 €	2021 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
31	Desenvolver e implementar planos de contingência específicos e articular estes com serviços de Proteção Civil e Serviços de Ação social e Direção Geral de Saúde.	100.000 € - 150.000 €	2021 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

ID (n.º)	Medida de adaptação	Custo total	Programação	Potenciais Fontes de Financiamento
32	Identificar e monitorizar zonas vulneráveis e de risco.	100.000 € – 150.000 €	2021 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
33	Promover a preservação das dunas na frente mar, a reabilitação dos muros, motas naturais e zonas de margem da laguna Ria de Aveiro e Rio Vouga.	1.500.000€ - 2.000.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
34	Implementar sistemas de previsão e alerta.	750.000 € - 1.000.000 €	2021 - 2025	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
35	Programa de sensibilização, informação e envolvimento da população para a necessidade de adaptação às alterações climáticas.	250.000 € - 300.000 €	2021 - 2030	Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

6.4.2. Alternativas inovadoras de financiamento

No sentido de complementar ou reforçar a sua capacidade de investimento, o Município poderá ainda recorrer a mecanismos inovadores e alternativos para financiar a sua ação a médio e longo prazo nos níveis subnacionais ou locais, tais como:

- Desenvolvimento de uma estrutura de financiamento que viabilize os investimentos privados voluntários e disponibilize apoio técnico para captação de financiamento;
- Criação de Fundos específicos para financiamento de Ações Climáticas que possam fornecer suporte financeiro quando assegurado o retorno do investimento, em condições a definir e alinhadas com o mercado. Este tipo de fundos poderá ficar sob gestão e administração exclusiva do Município, ou envolver empresas privadas ou públicas, ou consórcios. O perfil dos fundos e o tipo de investimentos pode variar, cobrindo desde a eficiência energética à gestão de resíduos, privilegiando ideias inovadoras e soluções mais sustentáveis.
- Cooperação com outros municípios promovendo a implementação de projetos intermunicipais, quando relevante, aumentando a escala desses projetos tornando-os mais facilmente 'financiáveis' ou 'bancáveis'.

O acesso a instrumentos de apoio e a fontes de financiamento para a implementação das medidas de sustentabilidade é também essencial para o sucesso da implementação do PMAAC de Aveiro.

Apresentam-se, em seguida, algumas das soluções disponíveis para apoio à implementação do PMAAC sendo utilizado como referência o quadro de financiamento ainda em vigor (em 2021), na indisponibilidade de informação definitiva sobre o quadro de financiamento 2021-2027.

6.4.2.1. Estratégia Portugal 2030

O processo de preparação do pós-Portugal 2020 teve início em 2017. Encontrava-se em fase de conclusão no início de 2020, com a identificação das principais linhas de força para o desenvolvimento socioeconómico do país. É deste processo que nasce a Estratégia Portugal 2030, enquanto quadro estratégico robusto para uma década de crescimento económico e desenvolvimento, mobilizando para o efeito diversas fontes de financiamento, com destaque para os recursos do Quadro Financeiro Plurianual 2021-2027 da União Europeia e do instrumento de recuperação europeu - Plano de Recuperação e Resiliência).

Para prosseguir esta visão, a Estratégia Portugal 2030 integra quatro agendas temáticas:

- Agenda temática 1 - As pessoas primeiro: um melhor equilíbrio demográfico, maior inclusão, menos desigualdade;

- Agenda temática 2 - Digitalização, inovação e qualificações como motores do desenvolvimento;
- Agenda temática 3 - Transição climática e sustentabilidade dos recursos;
- Agenda temática 4 - Um país competitivo externamente e coeso internamente.

6.4.2.2. Quadro Financeiro Plurianual 2021-2027

A Estratégia estabelece a estrutura operacional dos fundos da Política de Coesão para o período 2021-2027. Assim, teremos:

- Três Programas Operacionais (PO) Temáticos no Continente:
 - Demografia e inclusão;
 - Inovação e transição digital;
 - Transição climática e sustentabilidade dos recursos.
- Cinco PO Regionais no Continente, correspondentes ao território de cada NUTS II e dois PO Regionais nas Regiões Autónomas.

6.4.2.3. Programa de Recuperação e Resiliência

No âmbito do Programa de Recuperação e Resiliência, Portugal definiu um conjunto de investimentos e reformas que contribuem para as seguintes dimensões: resiliência, transição climática e transição digital.

Entre as reformas, e respetivos investimentos, que integram o Programa de Recuperação e Resiliência, inscreve-se a “Promoção da Bioeconomia Sustentável” que visa promover uma alteração de paradigma para acelerar a produção de produtos de alto valor acrescentado a partir de recursos biológicos, em alternativa às matérias de base fóssil.

Apresentam-se, em seguida, algumas das soluções disponíveis sendo utilizado como referência o quadro de financiamento ainda em vigor (em 2021), na indisponibilidade de informação definitiva sobre o quadro de financiamento 2021-2027.

6.4.2.4. Fundo de Eficiência Energética

Este 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.

6.4.2.5. 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.

6.4.2.6. 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).

6.4.2.7. 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.

6.4.2.8. *Horizon Europe*

O *Horizon Europe*, com um orçamento de 97,6 mil milhões de euros para investir entre 2021 e 2027, é o maior programa de financiamento de investigação e inovação.

Este programa de financiamento assenta em três pilares, designadamente:

- *Open Science*: apoia investigadores através de bolsas e intercâmbios, bem como financiamento para projetos definidos e impulsionados pelos próprios investigadores;
- Desafios Globais: apoia diretamente a investigação relacionada com os desafios da sociedade, desde a saúde, à sustentabilidade e qualidade de vida;
- *Open Innovation*: visa tornar a Europa em líder na inovação criadora de mercado.

O *Horizon Europe* pretende reforçar e gerar novos e maiores conhecimentos, promover a excelência científica, o crescimento, o comércio, a sociedade e o ambiente.

6.4.2.9. LIFE Ambiente e Ação Climática

O programa LIFE Ambiente e Ação Climática visa apoiar Autoridades públicas, PME e organizações privadas não comerciais na implementação de projetos dirigidos às seguintes áreas temáticas:

- Ambiente e eficiência dos recursos;
- Natureza e biodiversidade;
- Informações e governação ambiental;
- Mitigação das alterações climáticas;
- Adaptação às alterações climáticas;
- Informações e governação de alterações climáticas.

6.4.2.10. Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

Os Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia visam promover a execução de ações de desenvolvimento conjuntas e intercâmbios entre os agentes nacionais, regionais e locais de diferentes Estados membros (e países terceiros) com o objetivo de reforçar, em articulação com as prioridades estratégicas da União, as intervenções conjuntas dos Estados-membros em ações de desenvolvimento territorial integrado.

No âmbito do objetivo de Cooperação Territorial Europeia, estão disponíveis vários programas operacionais em cooperação com outros Estados-membros.

6.4.2.11. URBACT

O URBACT é um programa europeu de aprendizagem e troca de experiências na promoção do desenvolvimento urbano sustentável.

Na sequência do êxito dos programas URBACT I e II, foi desenvolvido o URBACT III (2014-2020) para continuar a promover o desenvolvimento urbano integrado sustentável e contribuir para a execução da Estratégia Europa 2020.

O programa URBACT III encontra-se organizado em torno de quatro objetivos principais:

- Capacidade de execução de políticas públicas;
- Design de políticas públicas;
- Implementação de política públicas;
- Partilha de conhecimento.

6.4.2.12. European Energy Efficiency Fund (EEEF)

O Fundo europeu de eficiência energética pretende apoiar as metas definidas pela UE e promover um mercado sustentável energeticamente e a proteção climática.

O EEEF providencia assim financiamento para projetos públicos e viáveis comercialmente no contexto da eficiência energética e energias renováveis sob a forma de parcerias público privadas.

As categorias de investimento previstas neste fundo são três, destacando-se as seguintes: Investimentos em poupança energética e eficiência energética e investimentos em fontes de energias renováveis. Na primeira categoria são considerados, exemplificativamente, os seguintes investimentos: Intervenções em edifícios públicos no sentido da integração de energias renováveis e soluções de eficiência energética ou iluminação pública eficiente. Na segunda categoria são considerados, exemplificativamente, os seguintes investimentos: *Smart grids* ou Microgeração.

Este fundo é um instrumento dedicado e disponibilizado pela comissão Europeia e pelo Banco Europeu de investimento de modo a promover projetos de eficiência energética e fontes de energia renovável em particular ao nível urbano e regional. São objetivos do fundo contribuir para a mitigação das alterações climáticas, alcançar a sustentabilidade económica do fundo e atrair capital privado e publico para o financiamento de projetos.

6.4.2.13. Project Development Assistance (PDA)

O PDA é disponibilizado a promotores de projeto públicos, tais como câmaras municipais. O objetivo deste programa é o de capacitar de forma técnica, económica e legal de modo a alavancar investimentos na área da sustentabilidade energética.

O PDA foca-se em investimentos nos seguintes setores: edifícios, iluminação pública, transportes, *district heating/cooling*, entre outros.

Os objetivos do PDA passam pela entrega de projetos de investimento na área da sustentabilidade energética e de soluções de financiamento inovadoras; garantir que cada 1M€ de financiamento alavanca investimentos de pelo menos 15M€; poupança de energia primária, produção de energia renovável e investimentos em sustentabilidade energética potenciados no território das entidades participantes; demonstração de soluções de financiamento inovadoras para investimentos e comunicação para potenciais replicadores.

Adicionalmente ao PDA, consoante a dimensão e tipologia dos investimentos, estão também disponíveis outros mecanismos de assistência técnica, destacando-se em particular os disponibilizados pelo BEI (Banco Europeu de Investimento).

6.4.2.14. European Investment Advisory Hub

O *European Investment Advisory Hub* apoia a concretização de investimentos. Esta é uma iniciativa conjunta do BEI e da Comissão Europeia no contexto do Plano de Investimento para a Europa que tem como objetivo combater as barreiras financeiras e não financeiras à concretização de projetos.

O *Hub* providencia o acesso a uma rede de parceiros e instituições nomeadamente o acesso a assistência técnica para programas e iniciativas, em áreas variadas. Os promotores destes projetos podem receber apoio técnico, aconselhamento e acesso a peritos experientes nas áreas técnicas e financeiras.

O *Hub* é uma parceria em que tanto o BEI como a Comissão europeia contribuem financeiramente. São três as suas componentes e objetivos complementares: Único ponto de entrada, plataforma de cooperação para alavancar, partilhar e disseminar capacidades dentro da rede e constituir um instrumento para analisar e endereçar novas necessidades.

6.4.2.15. Just Transition Fund (JTF)

O JTF é um instrumento financeiro no âmbito da Política de Coesão, que visa apoiar os territórios que enfrentam sérios desafios socioeconómicos decorrentes da transição para a neutralidade climática. O JTF pretende facilitar a implementação do Acordo Verde Europeu, que visa tornar a UE neutra do ponto de vista climático até 2050.

O apoio prestado através do JTF centra-se na diversificação económica dos territórios mais afetados pela transição climática, bem como na requalificação e inclusão ativa dos seus trabalhadores e a manutenção do emprego.

Os investimentos em subvenções apoiam programas, políticas, e projetos que:

- Conectem mercados rurais e urbanos;
- Estimulem o empreendedorismo;
- Preparem os trabalhadores para os empregos de amanhã;
- Promovam políticas e esforços ao nível da transição para a neutralidade carbónica e aumentem a capacidade das comunidades e para essa transição.

6.5. MONITORIZAÇÃO

A monitorização regular do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas é essencial para garantir a implementação das medidas previstas e avaliar os progressos realizados.

6.5.1. Processo de monitorização

O processo de monitorização deve ser coordenado pelo Conselho Local de Acompanhamento, com base em metas e objetivos claros, a serem definidos anualmente e ajustados a eventuais reformulações de prioridades de intervenção, decorrentes de decisões do CLA.

No contexto da monitorização do PMAAC, a equipa do CLA deve assumir as seguintes funções:

- Identificação de ações já implementadas ou em implementação e identificação de eventuais não conformidades na implementação, comparativamente ao programa de implementação definido no PMAAC;
- Recolha de informação de caracterização de ações já implementadas ou em implementação (de acordo com indicadores de monitorização);
- Assegurar a adaptabilidade das ações no tempo e no espaço;
- Divulgação dos progressos alcançados;
- Verificação da aceitação das ações adotadas e dos resultados apresentados por munícipes e *stakeholders*;
- Promover a apresentação de um Relatório de Monitorização a cada dois anos.

Propõe-se a realização de um relatório de monitorização da implementação do Plano de Ação, a realizar por uma entidade externa ao Município e referente ao progresso do Plano.

A definição de indicadores de monitorização ajustados às especificidades de cada setor e medida é essencial acompanhar e assegurar a implementação do Plano de Ação para Adaptação às Alterações Climáticas de modo efetivo, eficaz e eficiente.

6.5.2. Indicadores de monitorização

O recurso a indicadores de monitorização permite avaliar o progresso e o desempenho da implementação do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Município de Aveiro e identificar eventuais situações com potencial de melhoria. Os indicadores de monitorização propostos foram distinguidos por setor e por medida. O primeiro conjunto de indicadores, por setor, é respeitante à avaliação e à monitorização setorial da implementação do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, permitindo caracterizar o progresso efetuado ao nível da intervenção em cada setor. O segundo conjunto de

indicadores, por medida, visa quantificar resultados obtidos de cada medida de adaptação e o respetivo estado de implementação, visando verificar os progressos alcançados.

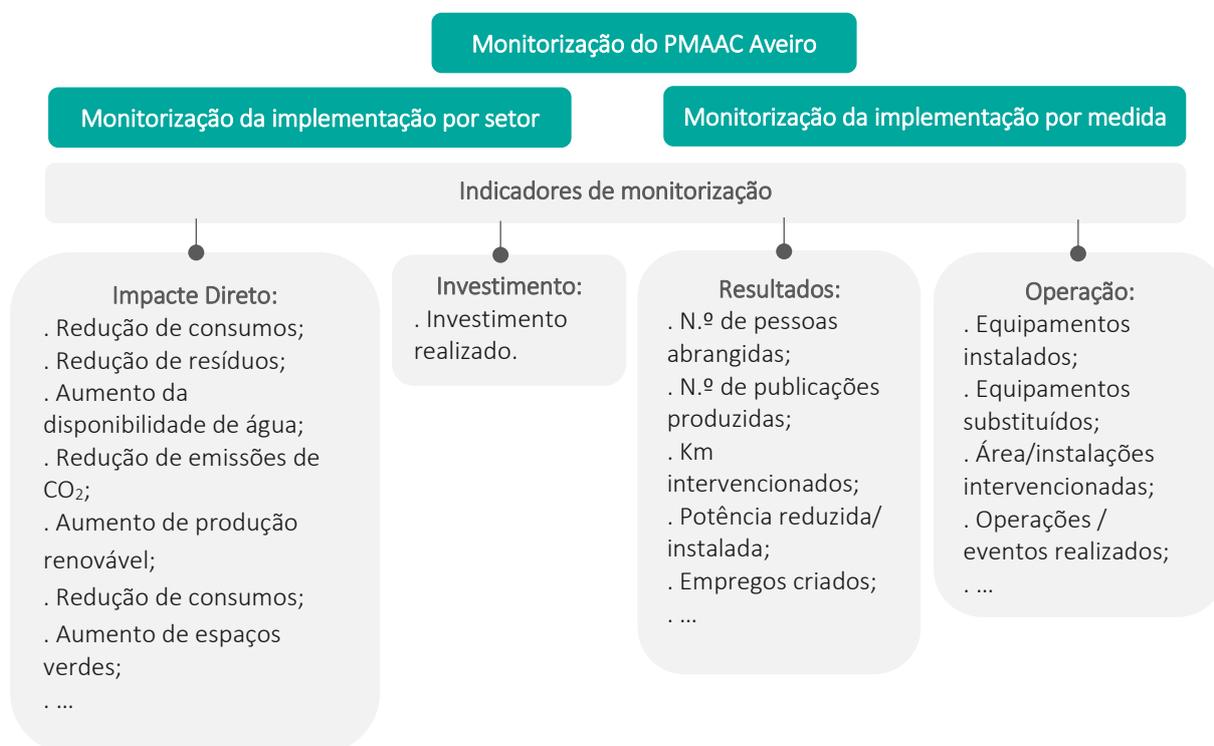


Figura 73 – Tipologia de indicadores de monitorização do PMAAC do Município Aveiro.

Na tabela seguinte apresentam-se os indicadores de monitorização definidos para cada opção estratégica de adaptação e respetivo período de monitorização.

Tabela 15 – Indicadores de monitorização definidos para cada opção estratégica de adaptação e respetivo período de monitorização.

ID (n.º)	Medida de adaptação	Indicadores de monitorização	Programação
1	Promover a resiliência de infraestruturas verdes e azuis promovendo a infiltração e diminuindo a velocidade de escoamento e risco de inundações urbanas, e ainda aliviando o impacto da rejeição de águas pluviais no meio recetor, muitas vezes sensível, como é o caso da laguna Ria de Aveiro.	Área abrangida (Km ²) Número de intervenções (n.º) Número de zonas críticas (n.º)	2021 - 2030
2	Promover a reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas.	Área abrangida (Km ²) Número de zonas críticas (n.º) Número de intervenções (n.º)	2021 - 2025

ID (n.º)	Medida de adaptação	Indicadores de monitorização	Programação
		Custos de intervenção (€)	
3	Melhorar as condições de escoamento em zonas críticas.	Área abrangida (Km ²) Número de zonas críticas (n.º) Número de intervenções (n.º) Custos de intervenção (€)	2021 - 2025
4	Aumentar a área permeável do concelho com implementação de técnicas que promovam a recarga artificial dos aquíferos.	Área abrangida (n.º) Número de intervenções (n.º)	2021 - 2030
5	Promover a melhoria da rede e cadastro do sistema de águas pluviais, com deteção de caudais desviantes que contaminam o meio hídrico.	População abrangida (n.º) Número de planos atualizados (n.º) Número de intervenções (n.º) Número de intervenções (n.º) Custos de intervenção (€) Taxa de diminuição de perdas (%)	2021 - 2025
6	Diminuir as necessidades de água nos espaços verdes urbanos e promover a biodiversidade.	População abrangida (n.º) Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º) Número de intervenções (n.º) Custos de intervenção (€)	2021 - 2025
7	Gerir a pressão humana sobre as áreas protegidas (compatibilizar atividades económicas, desportivas e ou lazer com os valores naturais em presença), através da elaboração de planos de gestão.	População abrangida (n.º) Número de intervenções (n.º) Custos de intervenção (€) Revisões de instrumentos de gestão territorial a fim de integrar medidas de adaptação no ordenamento e planeamento do território (n.º)	2021 - 2030
8	Promover o aumentar as áreas verdes (recorrendo a espécies autóctones sempre que possível), de modo a aumentar as áreas de infiltração e o conforto térmico em meio urbano.	População abrangida (n.º) Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º) Número de intervenções (n.º) Custos de intervenção (€)	2021 - 2030
9	Sensibilizar a população para a importância dos ecossistemas, promovendo o seu envolvimento em ações de reabilitação e preservação.	População abrangida (n.º) Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º)	2021 - 2030
10	Promover a conservação e recuperação de áreas de grande valor natural, tais como o mosaico natural do Bocage no Baixo Vouga Lagunar, áreas de sapal e pradarias marinhas mais degradadas e vulneráveis na Ria de Aveiro.	Zonas intervencionadas (n.º) Custos de intervenção (€)	2021 - 2030
11	Monitorizar e controlar as espécies invasoras e seus efeitos sobre os ecossistemas naturais, nomeadamente o Jacinto-de-Água na Pateira de Requeixo/Fermentelos e extensões Ribeira do Pano e Ribeira da Palha, e a minhoca marinha (<i>Arenicola</i>), que torna vulneráveis as pradarias marinhas.	Zonas intervencionadas (n.º) Custos de intervenção (€)	2021 - 2030

ID (n.º)	Medida de adaptação	Indicadores de monitorização	Programação
12	Inventariar, cadastrar e manter o estado fitossanitário das árvores em meio urbano com potencial de queda em eventos extremos, implementando programa de gestão com medidas de podas preventivas e corretivas ou mesmo abate de árvores.	Número de novas árvores plantadas (n.º) Zonas intervencionadas (n.º) Custos de intervenção (€)	2021 - 2030
13	Promover a plantação com espécies autóctones, mais adaptadas e menos combustíveis, criando a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.	População abrangida (n.º) Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º) Número de novas árvores plantadas (n.º). Zonas intervencionadas (n.º) Custos de intervenção (€)	2021 - 2025
14	Promover as boas práticas agrícolas com redução da utilização de fertilizantes azotados, e adaptação de culturas com espécies com menor carência hídrica (com especial impacto sobre o meio hídrico na proliferação de espécies invasoras como os jacintos de água).	População abrangida (n.º) Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º)	2021 - 2030
15	Promover a conservação de galerias ripícolas – mosaico natural do Bocage, com manutenção dos prados protegidos.	Número de zonas críticas (n.º) População abrangida (n.º) Número de intervenções (n.º) Custos de intervenção (€) Área abrangida (Km²)	2021 - 2025
16	Promover boas práticas agrícolas e promover técnicas agrícolas e silvícolas que aumentem o <i>stock</i> de carbono no solo.	População abrangida (n.º) Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º) Área abrangida (Km²)	2021 - 2025
17	Promover a conservação e recuperação de habitats, incluindo as zonas húmidas lagunares, e zonas florestais, de grande valor natural.	Número de zonas críticas (n.º) Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (n.º) Área abrangida (Km²)	2021 - 2025
18	Reforçar / ampliar infraestruturas de apoio à mobilidade suave.	Área abrangida (Km²) Km de ciclovias ampliadas (Km) População abrangida (n.º) Número de intervenções (n.º) Custos de intervenção (€).	2021 - 2030
19	Promover a requalificação urbana que torne o espaço público mais resiliente e contribua para a economia circular.	Área abrangida (Km²) Estudos desenvolvidos (n.º) Novas infraestruturas implementadas (n.º) Custos de intervenção (n.º) População abrangida (n.º)	2021 - 2030
20	Disseminar informação e criar incentivos à utilização de equipamentos de aquecimento e arrefecimento de elevada eficiência energética.	Número de intervenções (n.º) População abrangida (Km²) Campanhas desenvolvidas (n.º) Redução consumo energético (kWh/ano) Redução emissões de CO ₂ (kg/ano)	2021 - 2025
21	Incentivar a Implementação de projetos de utilização de energias renováveis.	Custos de intervenção (€) Área abrangida (Km²) Redução consumo energético (kWh/ano)	2021 - 2030

ID (n.º)	Medida de adaptação	Indicadores de monitorização	Programação
		Redução emissões de CO ₂ (kg/ano) Custos de intervenção (€) Estações de carregamento (n.º)	
22	Melhorar a oferta e a rede de transportes.	População abrangida (n.º) Custos de intervenção (€) Área abrangida (Km ²) Número de intervenções (n.º) Satisfação com o serviço de transportes públicos (%)	2021 - 2030
23	Promover a reabilitação urbana e melhoria das acessibilidades.	Custos de intervenção (€) Área abrangida (Km ²) Número de intervenções (n.º) Extensão de ruas de coexistência e com medidas de redução efetiva das velocidades motorizadas em proporção à extensão total da rede viária no município (Km)	2021 - 2030
24	Promover a sustentabilidade energética no espaço público e sistemas urbanos, incluindo a eficiência energética da iluminação pública e dos sistemas urbanos de água e saneamento.	Infraestruturas intervencionadas (n.º) Redução emissões de CO ₂ (kg/ano) Custos de intervenção (€) População abrangida (n.º) Redução consumo energético (kWh/ano)	2021 - 2030
25	Incorporar a adaptação às alterações climáticas no setor do turismo e outros tais como o setor industrial.	Área abrangida (Km ²) Número de planos e estudos desenvolvidos (n.º) Número de zonas críticas (n.º) Custos de intervenção (€) Número de intervenções (n.º)	2021 - 2030
26	Manter a atratividade turística e reputação de destino turístico.	Número de campanhas de informação (n.º) População abrangida (n.º)	2021 - 2030
27	Diversificar e reforçar a oferta de serviços e de comércio de proximidade, potenciadores de disseminação de padrões de mobilidade sustentável, através de sensibilização direcionada.	Número de campanhas de informação (n.º) População abrangida (n.º) Infraestruturas intervencionadas (n.º) Custos de intervenção (€)	2021 - 2030
28	Explorar novos mercados e oportunidades emergentes como consequência das alterações climáticas.	Número de campanhas de informação (n.º) Número de novos negócios identificados (n.º) Custos de intervenção (€) Número de intervenções (n.º)	2021 - 2030
29	Promover zonas industriais mais resilientes procurando a fixação de empresas de I&D e com as melhores práticas de baixo carbono no ciclo do produto	Número de campanhas de informação (n.º) Número de empresas abrangida (n.º) Número de empresas fixadas (n.º)	2021 - 2030
30	Educar e capacitar os Municípios em relação a situações de emergência face a ondas de calor.	Número de campanhas de informação (n.º) População abrangida (n.º)	2021 - 2025

ID (n.º)	Medida de adaptação	Indicadores de monitorização	Programação
31	Desenvolver e implementar planos de contingência específicos e articular estes com serviços de Proteção Civil e Serviços de Ação social e Direção Geral de Saúde.	Número de campanhas de informação (n.º) População abrangida (n.º)	2021 - 2025
32	Identificar e monitorizar zonas vulneráveis e de risco.	Área abrangida (Km²) Número de zonas críticas (n.º)	2021 - 2025
33	Promover a preservação das dunas na frente mar, a reabilitação dos muros, motas naturais e zonas de margem da laguna Ria de Aveiro e Rio Vouga.	Área abrangida (Km²) Número de zonas críticas (n.º) Infraestruturas intervencionadas (n.º) Custos de intervenção (€)	2021 - 2030
34	Implementar sistemas de previsão e alerta.	População abrangida (n.º) Área abrangida (Km²) Número de zonas críticas (n.º) Infraestruturas intervencionadas (n.º) Custos de intervenção (€)	2021 - 2025
35	Implementar sistemas de previsão e alerta.	População abrangida (n.º) Área abrangida (Km²) Número de zonas críticas (n.º)	2021 - 2030

6.6. INOVAÇÃO URBANA

Assegurar uma boa qualidade de vida, preservar o ambiente natural e prosperar sob condições e fenómenos climáticos adversos, decorrentes dos potenciais impactes das Alterações Climáticas, é um dos maiores desafios para a sociedade atual. Uma abordagem sistémica da adaptação pode impulsionar inovação e qualidade de vida, atraindo pessoas e empresas, e melhorar o desempenho económico.

Através da implementação do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, o Município de Aveiro pretende antecipar os efeitos adversos das alterações climáticas e tomar medidas adequadas para prevenir, ou minimizar, os danos que possam causar. Do mesmo modo, o Município de Aveiro pretende também aproveitar as oportunidades decorrentes de uma melhor adaptação às alterações climáticas e da criação de um território mais resiliente.

6.6.1. Regeneração territorial

A implementação de medidas de adaptação e a regeneração territorial são processos sinérgicos que beneficiam significativamente de uma abordagem coordenada. A maioria dos processos que conduzem à implementação de medidas de adaptação também contribuirão para a regeneração urbana, com possíveis efeitos no desenho e nas estruturas urbanas.

Desta forma, a adaptação às alterações climáticas oferece uma oportunidade de transformar os espaços, promover a inovação e aumentar a qualidade de vida, aumentando a atratividade

As representações que se seguem são projeções ilustrativas do potencial de transformação no Município de Aveiro.

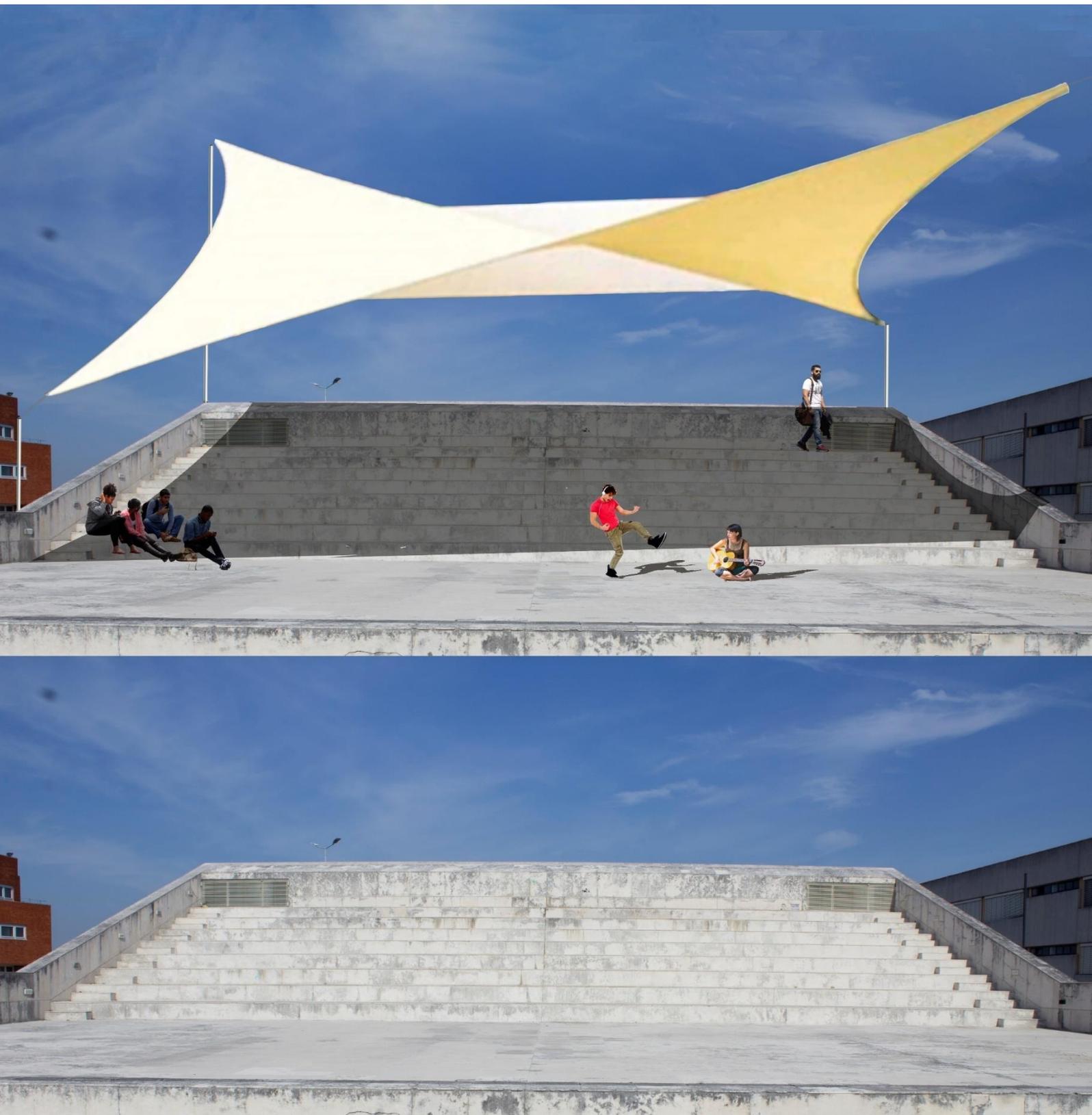


Figura 74 - Sombreamento na Universidade de Aveiro (exemplo de intervenção).



Figura 75 – Projeção da visão futura do Parque da cidade de Aveiro.



Figura 76 - Ciclovía nos Bairros de Aveiro (exemplo de intervenção).

6.6.2. Crescimento e criação de emprego

Os impactos das alterações climáticas representam uma séria ameaça à atividade urbana e empresarial, afetando também o emprego. A implementação de medidas de adaptação potencia e dinamiza novos empregos nomeadamente ao nível do planeamento, implementação e manutenção dessas medidas.

A aposta na inovação contribui para uma maior eficiência e eficácia ao nível da implementação de soluções de adaptação climática no Município, impulsionando a criação de uma nova economia de adaptação e a criação de empregos. Reforça, igualmente, a qualificação dos recursos humanos para as profissões do futuro.

A implementação do PMAAC contribui ainda para a proteção de empregos existentes e promove uma maior confiança no setor empresarial, mais resiliente, potenciando novos investimentos.

07

Boas Práticas



7. BOAS PRÁTICAS

No contexto do desenvolvimento deste Plano foram considerados projetos e iniciativas de referência no Município de Aveiro, que caracterizam o percurso já desenvolvido pelo Município com o objetivo de alcançar maior resiliência, adaptação, descarbonização e contribuem para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. Estes projetos destacam as prioridades do Município e permitem, através dos seus resultados, orientar as ações de longo prazo previstas e detalhadas nas fichas de projeto no PMAAC.

7.1. AVEIRO TECH CITY

Aveiro Tech City é a iniciativa da Câmara Municipal de Aveiro que visa utilizar a tecnologia como meio para melhorar a qualidade de vida de todos os cidadãos, ajudando as entidades de gestão a recolher e partilhar informação sobre novas e emocionantes formas de gerir a cidade, desde a mobilidade, educação, cultura e ambiente. A iniciativa *Aveiro Tech City* vai transformar a cidade num laboratório vivo - uma plataforma de teste onde novas empresas, projetos e serviços podem ser desenvolvidos, testados e implementados. *Aveiro Tech City* propõe-se a usar a tecnologia como veículo para construir uma cidade sustentável, uma cidade capaz de criar mais oportunidades para todos que aqui vivem, trabalham e visitam.

7.2. AVEIRO STEAM CITY

Na componente digital, o Município de Aveiro encontra-se a implementar o projeto *Aveiro STEAM City* que reúne diferentes intervenientes que transmitem aos jovens conhecimentos na área digital - competências STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), de modo a promover a transformação digital dentro da cidade.

O projeto envolve a implementação de *Tech Labs* em 37 instituições educacionais que vão fornecer às escolas equipamento tecnológico, tais como impressoras 3D. A implementação de infraestruturas e tecnologias para a criação de uma plataforma de dados urbanos é desenvolvida assim como um conjunto de iniciativas destinadas a acelerar as competências e oportunidades digitais e tecnológicas existentes no Município.

O projeto *Aveiro STEAM City* está organizado nos seguintes eixos de implementação: Educação, Formação, Tecnologia, Serviços e Aplicações, e Desafios, com um amplo catálogo, como por exemplo: *Tech Labs* nas escolas, um Observatório, uma plataforma de dados urbanos e um banco de ensaio com infraestrutura de fibra, sensores e conectividade.

O projeto inclui também a implementação de um *bootcamp* de programação, desafios para *start-ups*, *scale-ups* e centros de I&D e residências artísticas em arte digital.

Na área da mobilidade está prevista a instalação de estações de carga elétrica para a navegação de Moliceiros na Ria de Aveiro, e espera-se que, em 2021, todas as embarcações deste tipo que operem nos canais da Ria sejam elétricas.

7.3. AVEIRO URBAN CHALLENGES

O programa “*Aveiro Urban Challenges*” é uma iniciativa de promoção, desenvolvimento de ideias e projetos inovadores que respondam a desafios urbanos lançados no âmbito deste programa e destinado a *startups*, *scaleups* e instituições de I&D. Na edição que decorre em 2021 são propostos desafios como a Gestão inteligente de utentes e visitantes, Guia Turístico Inclusivo, Gestão de Cheias, *Edge Computing* para mobilidade urbana sobre sensores LIDAR, Desafio Aveiro candidata a Capital Europeia da Cultura 2027. Os prémios ascendem a 20.000.00€ por vencedor (5 prémios).

7.4. AVEIRO 5G CHALLENGES

O *Aveiro 5G Challenges* pretende premiar as melhores ideias e soluções na área do 5G. Organizado em parceria com a Beta-i, empresa de referência em programas de aceleração e mentoria, e sustentado pelo ecossistema 5G dos parceiros tecnológicos Altice *Labs* e Ericsson. O Município de Aveiro irá acolher, em 2021, dez finalistas num programa que compreende, além da fase de desenvolvimento e testes, acesso a workshops de capacitação e a uma rede de mentores e peritos especializados, além da infraestrutura 5G da cidade de Aveiro.

7.5. CARREGAMENTO ELÉTRICO PARA MOLICEIROS²⁹

O Executivo Municipal deliberou a implementação de uma rede de carregamento elétrico para os Moliceiros com circuitos marítimo-turísticos nos Canais Urbanos da Ria de Aveiro.

A instalação de uma infraestrutura deste tipo em cada um dos dez cais concessionados é um dos vários objetivos definidos no projeto europeu do *Urban Innovative Actions* (UIA), *Aveiro STEAM City*. A inovação neste projeto ocorre com a conversão de motores de combustão em elétricos nos barcos moliceiros nos canais de água de Aveiro. O outro aspeto inovador é a

²⁹ Aveiro Tech City

transformação da experiência do cliente (passeios ecológicos, silenciosos e mais agradáveis para os turistas). Por fim, a Câmara Municipal de Aveiro inova na implementação de coleta de dados em tempo real das estações de carregamento, consumo de eletricidade dos barcos e economia de emissões de CO₂, com a possibilidade de partilhar esses dados na plataforma de dados urbanos municipais.

7.6. CARD4ALL

CARD4ALL é uma rede de transferência focada na implementação de serviços e tecnologias através de um sistema de cartão de cidadão. O desenvolvimento de ferramentas digitais permite melhorar a relação do cidadão com as cidades, facilitando a interação e o acesso aos serviços, ao mesmo tempo que otimiza a disponibilização e eficiência dos recursos. Pode ser ainda uma ferramenta de promoção de políticas urbanas de inclusão social, mobilidade sustentável e qualidade de vida, contribuindo para a construção de uma Cidade Inteligente, que recolhe e correlaciona dados para a melhoria contínua dos seus serviços.

7.7. VIVA A CIDADE

O programa Viva a Cidade apoia intervenções de pequena escala para a qualificação dos espaços, através do envolvimento da comunidade na revitalização e dinamização das áreas de intervenção, promovendo a sua apropriação. É uma iniciativa que está integrada na Tipologia de Intervenção “Qualificação do Espaço Urbano no Centro Histórico de Aveiro – Reforço das Vivências Urbanas” do Plano de Ação Integrado de Regeneração Urbana (PARU) que é parte integrante do PEDUCA - Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano da Cidade de Aveiro.

7.8. ORÇAMENTO PARTICIPATIVO COM AÇÃO DIRETA (OPAD)

O Orçamento Participativo com Ação Direta do Município de Aveiro é uma iniciativa da Câmara Municipal de Aveiro (CMA) que ambiciona aprofundar a recolha de contributos das instituições e dos cidadãos, na discussão e elaboração do orçamento público municipal, TENDO a oportunidade de participar na concretização direta da sua ideia.

7.9. PLANO ESTRATÉGICO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DA CIDADE DE AVEIRO (PEDUCA)³⁰

O PEDUCA estabelece a estratégia de intervenção, nas componentes de regeneração urbana, de mobilidade urbana sustentável e de intervenção em comunidades desfavorecidas, tratadas em três planos de Ação: o Plano de Ação para a Regeneração Urbana (PARU), o Plano Municipal de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUSA) e o Plano de Ação Integrado para as Comunidades Desfavorecidas (PAICD). São ainda lançadas as bases para a intervenção integrada de qualificação do espaço público, de reabilitação do edificado e de revitalização do Centro Urbano, reforçando a sua atratividade para diferentes públicos: habitantes, visitantes ou investidores.

7.10. LIFE-PAYT

Na área dos resíduos urbanos, o Município de Aveiro está a desenvolver o projeto LIFE PAYT que promove uma gestão mais eficiente de resíduos diferenciados.

Este projeto piloto foi implementado na Urbanização Forca-Vouga (em 121 comércio/serviços e 566 habitações), numa zona urbana com 1.153 habitantes, e a experiência piloto com os contentores PAYT decorreu entre os dias 15 de setembro e 16 de novembro de 2020. O sistema de contentores foi modificado para contentores PAYT com controlo de acessos, i.e. fechados, que só poderão ser abertos com um cartão de acesso, que identifica cada utilizador. Com o cartão de acesso, o utilizador abre a tãmbola do contentor, podendo depositar um saco do lixo até 30 litros de volume, ficando registado e sendo transmitidas essas informações para uma plataforma central (data da abertura, horário da abertura, identificação do utilizador). Por cada abertura eram contabilizados 30 litros de resíduos urbanos indiferenciados depositados por determinado utilizador, independentemente se efetivamente eram depositados os 30 litros, porque não existiam sensores de volume. Esta informação será utilizada na preparação de uma fatura mensal simulada por utilizador em que é apresentada a Tarifa PAYT (por volume de resíduos depositados) versus a atual Tarifa de Resíduos Urbanos (indexada ao consumo de água). Pretende-se assim que a tarifa de resíduos seja mais justa e que cada utilizador pague os resíduos que efetivamente produz (tarifa do tipo PAYT “pague o que deita fora”). Também na área piloto foi aumentada a quantidade de ecopontos e implementada a compostagem doméstica nas moradias, por forma a que os utilizadores valorizassem os seus resíduos e reduzissem os resíduos urbanos indiferenciados a depositar nos contentores PAYT.

³⁰ Câmara Municipal de Aveiro

Estima-se uma média anual de redução de 253 kg de resíduos, uma redução de 73 kg de gases com efeito de estufa e um aumento de 179 kg de resíduos para reciclagem por família.

7.11. PROJETO PEGADA ECOLÓGICA DOS MUNICÍPIOS PORTUGUESES

O projeto, a que a Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro (CIRA) aderiu em novembro de 2019, tem como objetivo medir o impacto das atividades de consumo nos recursos naturais e desta forma, aumentar o conhecimento e fortalecer a capacidade de atuação regional e local, em matéria de ambiente. Este projeto contribui assim para influenciar políticas de coesão territorial e promover novos instrumentos e políticas públicas que reforcem o caminho em direção ao desenvolvimento sustentável.

Os resultados para a Região de Aveiro, entre 2011 e 2018, evidenciam um grande peso dos setores da alimentação e dos transportes sobre os recursos naturais. Por sua vez, a biocapacidade da Região de Aveiro representa 2,7% da biocapacidade do país, com um peso relevante das áreas de floresta e de cultivo.

O projeto prevê ainda a instalação de Calculadoras da Pegada Ecológica no website da Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro, CIRA, durante o ano de 2021, para cada um dos Municípios da região, permitindo que cada munícipe possa calcular a sua Pegada Ecológica individual³¹.

³¹ *Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro. Boletim informativo, outubro 2020.*

08

Nota Final



8. NOTA FINAL

Com o desenvolvimento do Plano Municipal de Adaptação às alterações Climáticas, o Município vem operacionalizar a sua Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas.

O Município de Aveiro promove assim a implementação de medidas de adaptação às alterações climáticas ajustadas ao território concelhio e bem planeadas, que permitem não só uma maior resiliência do território, mas também, fomentar a melhoria contínua da qualidade de vida e do ambiente urbano, o crescimento económico e a criação de uma sociedade mais justa.

O Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas promove uma transição para a sustentabilidade climática progressiva e sistémica, abrangendo a totalidade do território, dos setores relevantes e promovendo o envolvimento da comunidade, através de um novo Modelo de Governança. Pretende-se desta forma criar uma comunidade mais participativa e potenciar a inovação, a competitividade e a inovação no território concelhio, para o desenvolvimento e a implementação de ações de melhoria da sustentabilidade climática eficazes, eficientes e de forma transparente.

O investimento municipal em adaptação às alterações climáticas procurará aproveitar o atual enquadramento nacional e europeu que apoia a intervenção no domínio da adaptação às alterações climáticas, favorecendo também novos modelos de financiamento e captação de investimento que alavanquem o investimento privado, complementar à intervenção pública.

Ao impulsionar inovação e a regeneração do território, o PMAAC vem contribuir para uma maior qualidade de vida e equidade, para a preservação do ambiente natural e para uma maior resiliência do concelho, atraindo pessoas e empresas e progredindo no desempenho social, ambiental e económico.

09

Bibliografia



9. BIBLIOGRAFIA

- Adapt-local.pt;
- Avaliação Preliminar de Risco de Inundações RH 4A – Vouga, Mondego e Lis;
- Basu, R., Samet, J., 2002. *Relation between Elevated Ambient Temperature and Mortality: A Review of the Epidemiologic Evidence*;
- Sousa A I., Silva J. Figueiredo, Azevedo A., Lillebø A.I. 2019. *Blue Carbon stock in Zostera noltei meadows at Ria de Aveiro coastal lagoon (Portugal) over a decade. Scientific Reports*, 9 14387. DOI: 10.1038/s41598-019-50425-4;
- Sousa A.I., Santos D.B., da Silva E.F., Sousa L.P., Cleary D.F.R., Soares A.M.V.M., Lillebo A.I. 2017. *'Blue Carbon' and Nutrient Stocks of Salt Marshes at a Temperate Coastal Lagoon (Ria de Aveiro, Portugal). Scientific Reports* 7, DOI: 10.1038/srep41225;
- Câmara Municipal de Aveiro (2020). *Estratégia Municipal para Adaptação às Alterações Climáticas de Aveiro*;
- Câmara Municipal da Aveiro: www.cm-aveiro.pt;
- Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro. Boletim informativo, outubro 2020;
- Contribuição para a avaliação, previsão e prevenção do regime de cheias na Bacia do Vouga, 2006;
- EAAFAC - *Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas*, 2013;
- *Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC)*;
- European Commission DG Environment News Alert Service. *Science for Environment Policy* (2010);
- Gibb, R., Redding, D.W., Chin, K.Q. et al. *Zoonotic host diversity increases in human-dominated ecosystems. Nature* 584, 398–402 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2562-8>
- Guia sobre Desenvolvimento Sustentável - 17 objetivos para transformar o nosso mundo - www.unric.org;
- Hernández-Santana et al., 2009
- *IPCC - Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (2014);
- IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera - www.ipma.pt;

- Parecer “Sobre a aplicação do regime da Reserva Ecológica Nacional aos Canais Urbanos da Ria de Aveiro”, do Professor Carmona Rodrigues - <https://filesx.cm-aveiro.pt/index.php/s/N2i6aBgxcJ2ASna>;
- Pedro Miguel Tavares de Lima - Avaliação da Vulnerabilidade e do Risco de Cheia Urbana na Cidade de Aveiro, 2018;
- Plano Diretor Municipal de Aveiro - Estudos de Caracterização, 2019;
- Plano de Gestão de Região hidrográfica 2016/2021 – Parte 1 – Enquadramento e Aspetos Gerais, 2016;
- Plano de Gestão dos Riscos de Inundações 2022/2027 – 2ª Fase, 2020.
- Polis Ria de Aveiro: www.polisriadeaveiro.pt.
- Rosenzweig, C., A. Iglesias, X.B. Yang, P.R. Epstein, and E. Chivian: *Climate change and extreme weather events: Implications for food production, plant diseases, and pests. Glob. Change Human Health*, 2, 90-104, doi:10.1023/A:1015086831467.

