AVEIRO
CÂMARA MUNICIPAL

PLANO MUNICIPAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DE AVEIRO

Versão Final – Abril 2024

spi
Sociedade Portuguesa de Inovação

Informação sobre o documento

Cliente	Câmara Municipal de Aveiro
Designação do Projeto	Elaboração do Plano Municipal de Ação Climática de Aveiro (PMAC de Aveiro)
Referência do Projeto	PR-05425
Designação do entregável	Plano de Ação Climática de Aveiro (PMAC)
Referência do ficheiro	R4_estrategia_plano_ação e R5_relatório de instrumentos de governança e monitorização
N.º de páginas	249
Autoria	Equipa Técnica SPI (Augusto Medina, Daniela Neves, João Medina, Leonel Ferreira, Liliana Godinho, Paula Bernardo, Sofia Cunha e Susana Loureiro)
Data	Novembro de 2023 Abril 2024 (versão final)
Fotos de capa	Página online do Município de Aveiro (www.cm-aveiro.pt/)

Glossário

A: Autoestrada

AAE: Área de Atividades económicas

AAE: Avaliação ambiental estratégica

ACA: Associação Comercial e Empresarial do Distrito de Aveiro

ACeS: Agrupamento de Centros de Saúde

ADAM: Apoio à Decisão em Adaptação Municipal

AdRA: Águas da Região de Aveiro

AHB: Associações Humanitárias de Bombeiros

AHRESP: Associação da Hotelaria, Restauração e Similares de Portugal

AIDA: Associação Industrial do Distrito de Aveiro

AM: Autoridade Marítima

ANAC: Autoridade Nacional da Aviação Civil

ANEPC: Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

APA: Agência Portuguesa do Ambiente

ARS: Administração Regional de Saúde

ARU: Área de Reabilitação Urbana

ASE: Ação Social Escolar

AT: Autoridade tributária

BCD: Bairro Comercial Digital

BEI: *Baseline Emissions Inventory*

BGRI: Base Geográfica de Referenciação de Informação

BUGA: Bicicleta de Utilização Gratuita de Aveiro

BUPi: Balcão Único do Prédio

C2: *Collection 2*

CAE: Classificação Portuguesa de Atividades Económicas

CB: Corpos de Bombeiros

CCOD: Centro de Coordenação Operacional Distrital

CDDRC: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

CSREPC: Comando Subregional de Emergência e Proteção Civil da Região de Aveiro

CDPC: Comissão Distrital de Proteção Civil

CEB: Ciclo do Ensino Básico

CER: Comunidades de Energia Renovável

CESAM: Centro de Estudos do Ambiente e do Mar

CIRA: Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro

CLA: Conselho Local de Acompanhamento

CLAC: Conselho Local de Ação Climática

CM: Câmara Municipal

CMA: Câmara Municipal de Aveiro

CMPC: Comissão Municipal de Proteção Civil

CMPC-MA: Comissão Municipal de Proteção Civil do Município de Aveiro

CNE: Corpo Nacional de Escutas

CO: Monóxido de carbono

CO_2: Dióxido de Carbono

COS: Carta de Uso e Ocupação do Solo

COS: Comandante das Operações de Socorro

CP: Comboios de Portugal

CTE: Consumo total de eletricidade

CVP: Cruz Vermelha Portuguesa

DEM: Digital Elevation Model

DFCI: Defesa da Floresta Contra Incêndios

DGEG: Direção-Geral de Energia e Geologia

DGEstE: Direção-Geral dos Estabelecimentos Escolares

DGOTDU: Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano

DGT: Direção-Geral do Território

DIOPS: Dispositivo Integrado de Operações de Proteção e Socorro

DRCC: Direção Geral da Cultura do Centro

EBF: Estatuto dos Benefícios Fiscais

EDP: Energias de Portugal

EEA: *European Economic Area*

EIAAC: Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas

EMAAC: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas

EN: Estrada Nacional

ENAAC: Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas

E-Redes: Distribuição de Eletricidade – S.A

ETAR: Estação de tratamento de águas residuais

etc.: *Et cetera*

EUCF: European City Facity

FA: Forças Armadas

FAF: Fundo apoio a famílias

FE: Fenómenos extremos/ventos fortes

FEAMPA: Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e das Pescas

FEDER: Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

FEL: Fator de emissão local

FEN: Fator de emissão nacional para a energia elétrica

FGC: Faixas de gestão do combustível

FM: Frequência modulada

FSE: Fundo Social Europeu

FTJ: Fundo para a Transição Justa

GAL: Grupo de Ação Local

GEE: Gases de Efeito de Estufa

GNR: Guarda Nacional Republicana

ha: Hectares

Hab: Habitantes

I.P.: Instituto público

ICNF: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.

IDAD: Instituto do Ambiente e Desenvolvimento

IEC: *International Electrotechnical Commission*

IGT: Instrumentos de gestão territorial

IHRU: Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana

IME: Inventário de Monitorização de Emissões

IMT: Instituto da Mobilidade e dos Transportes

INE: Instituto Nacional de Estatística

INEM: Instituto Nacional de Emergência Médica, I.P.

INMLCF: Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses

IO: Índice de octanagem

IP: Infraestruturas de Portugal, S.A.

IP: Itinerário principal

IPCC: *Intergovernmental Panel on Climate Change*

IPMA: Instituto Português do Mar e Atmosfera

IPSS: Instituições Particulares de Solidariedade Social

IRN: Instituto dos Registos e Notariado

IRS: Imposto sobre o Rendimento de Pessoas Singulares

ISO: *Internacional Organization for Standardization*

ISS: Instituto da Segurança Social

JF: Junta de Freguesia

KWh: Kilowatt hora

L1: *Level-1*

LBC: Lei de Bases do Clima

LCZ: *Local Climate Zones*

LED: Diodo Emissor de Luz (*Light-Emiting Diode*)

LST: *Land Surface Temperatures*

M: Medidas

m: metros

m: milhares

M: milhões

MP: Ministério Público

MTSSS/GEP: Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social/Gabinete de Estratégia e Planeamento

MW: Megawatt

MWh; Megawatt hora

n.a.: Não aplicável

n.d.: não disponível

Nm^3: metro cúbico normal

NO_2: Dióxido de azoto

NUTS: Nomenclatura de Unidades Territoriais

nZEB: *near Zero Energy Building*

O_3: Ozono troposférico

ODS: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OLI: *Operational Land Imager*

ONG: Organizações Não Governamentais

ONU: Organização das Nações Unidas

ORU: Operação de Reabilitação Urbana

P-3AC: Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas

PAAASE: Programa de Ação de Apoio à Atividade Social e Económica

PAES: Plano de Ação para a Energia Sustentável

PAESC: Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima

PAqAT: Plano para a Aquicultura em Águas de Transição para Portugal Continental

PDEPC: Plano Distrital de Emergência de Proteção Civil

PDM: Plano Diretor Municipal

PERU: Operação de Reabilitação Urbana

PGRH RH4: Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis

PI: Precipitação intensa

PIAAC: Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas

PIMT-RA: Plano Intermunicipal de Mobilidade e Transportes da Região de Aveiro

PIOT: Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território - Ria de Aveiro

PJ: Polícia Judiciária

PM: Polícia Marítima

PM: Polícias Municipais

PMA: Plano Municipal da Água

PMAA: Programa Municipal Apoio às Associações

PMAAC: Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas

PMAC: Plano Municipal de Ação Climática

PMDFCI: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

PME: Pequenas e médias empresas

PMEPC: Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil

PNA: Plano Nacional da Água

PNEC: Plano Nacional Energia e Clima

PNPOT: Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

PNUEA: Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água

POAP: Plano de Ordenamento de Áreas Protegidas

POC: Programa da Orla Costeira de Ovar - Marinha Grande

POLIS: Programa de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental das Cidades

PP Centro: Plano de Pormenor do Centro

PP: Plano de Pormenor

ppm: Partes por milhão

PPZIC: Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia

PRAC: Planos Regionais de Ação Climática

PRN2000: Plano Rodoviário Nacional

PROFCL: Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral

PRR: Plano de Recuperação e Resiliência

PSP: Polícia de Segurança Pública

PSRN: Plano Setorial da Rede Natura 2000

QGIS: *Quantum Geographic Information System*

RCM: Resolução do Conselho de Ministros

RCP: *Representative Concentration Pathways*

RECS: Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

REH: Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação

REN: Redes Energéticas Nacionais

RNA 2100: Roteiro Nacional para a Adaptação 2100

RNAP: Rede Nacional de Áreas Protegidas

RNC: Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050

RNDSJ: Reserva Natural das Dunas de São Jacinto

RSI: Rendimento Social de Inserção

RTE-E: Rede TransEuropeia de Energia

RUCI: Redes Urbanas para a Competitividade e a Inovação

RVF: Rede viária florestal

s.d: sem dados

SEF: Serviço de Estrangeiros e Fronteiras

SF: Sapadores Florestais

SIAM: Scenarios, Impacts and Adaptation Measures

SIC: Sítio de Importância Comunitária

SIG: Sistemas de informação geográfica

SIRESP: Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal

SM: Subida do nível médio da água do mar/agitação marítima

SMPC: Serviços Municipais de Proteção Civil

SMS: *Short Message Service*

SNIT: Sistema Nacional de Informação Territorial

SO_2: Dióxido de enxofre

SPI: Sociedade Portuguesa de Inovação

t: Toneladas

tCO_{2eq}: Tonelada de CO_2 equivalente

TIP: Territórios de Intervenção Prioritária

TIRS: *Thermal Infrared Sensor*

TO: Temperaturas elevadas e ondas de calor

TPI: *Topographic Position Index*

UA: Universidade de Aveiro

UCT: Coordinated Universal Time

UE: União Europeia

UF: União de freguesias

UKCIP: United Kingdom Climate Impacts Programme

UMC: Unidades morfoclimáticas

UNISDR: *United Nations Office for Disaster Risk Reduction*

UOPG: Unidade operativa de planeamento e gestão

URCH: Unidades de Resposta Climática Homogénea

WUDAPT: World Urban Database and Access Portal Tools

ZEC: Zona Especial de Conservação

ZEP: Zona Especial de Proteção

ZI: Zona Industrial

ZIC: Zona Industrial de Cacia

ZIF: zonas de intervenção florestal

ZPE: Zona de Proteção Especial

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO E ABORDAGEM METODOLÓGICA 14
1.1 Introdução e objetivos 14
1.2 Metodologia 15
2 QUADRO DE REFERÊNCIA ESTRATÉGICO 19
2.1 Internacional 19
2.1.1 Pacto de Autarcas Global para o Clima e Energia 19
2.1.2 Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU 20
2.1.3 Agenda Territorial Europeia 2030 21
2.1.4 Pacto Ecológico Europeu 23
2.2 Nacional 25
2.2.1 Lei de Bases do Clima 25
2.2.2 Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 27
2.2.3 Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 29
2.2.4 Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) 30
2.2.5 Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC) 30
2.2.6 Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 31
2.2.7 Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à pobreza Energética 2022-2050 33
2.3 Intermunicipal e local 34
2.3.1 Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Região de Aveiro 34
2.3.2 Plano Intermunicipal de Mobilidade e Transportes da Região de Aveiro - Revisão 36
2.3.3 Plano Municipal da Água 39
2.3.4 Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas 40
2.3.5 Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) de Aveiro 42
2.3.6 Plano de Ação para a Energia Sustentável 43
2.3.7 Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Aveiro 46
3 CARACTERIZAÇÃO DE CONTEXTO 48
3.1 Enquadramento administrativo e territorial 48
3.2 Contexto biofísico e paisagem 50
3.3 Contexto socioeconómico e urbanístico 59
3.3.1 População 59
3.3.2 Empresas 62
3.3.3 Parque edificado e habitação 64
3.3.4 Mobilidade e transportes 72
3.4 Diagnóstico sumário da pobreza energética 77
4 INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE REFERÊNCIA 83
4.1 Matriz energética - produção energética local 83
4.2 Matriz energética - consumos energéticos por setor 84
4.2.1 Edifícios, equipamentos e instalações municipais 84
4.2.2 Edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais) e edifícios institucionais 86
4.2.3 Edifícios residenciais 91
4.2.4 Indústrias 91
4.2.5 Transportes 94
4.2.6 Síntese dos consumos energéticos para o ano de referência 97
4.3 Matriz de emissões – emissões de CO_2 por setor 98
5 SUMIDOURO DE CARBONO 101
5.1 Enquadramento 101
5.2 Estimativa da fixação de CO_2 do território 102
6 CENÁRIO BASE DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA 105
6.1 Caracterização climática 105
6.1.1 Normais climatológicas 1971-2000 107

6.1.2 Tendências climatológicas 109
6.2 Cenarização climática 111
6.2.1 Notas metodológicas 111
6.2.2 Cenários climáticos 112
6.2.3 Índices extremos climáticos – projeção das anomalias 118
6.2.4 Síntese das projeções climáticas 121
6.3 Avaliação bioclimática 122
6.3.1 Notas metodológicas 122
6.3.2 Avaliação bioclimática concelhia 123
7 VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS ATUAIS 141
7.1 Impactos e vulnerabilidades climáticas atuais 142
7.2 Capacidade de resposta/capacidade adaptativa institucional 147
7.2.1 Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Região de Aveiro 148
7.2.2 Plano Distrital de Emergência da Proteção Civil de Aveiro 149
7.2.3 Plano Municipal de Emergência da Proteção Civil de Aveiro 151
7.2.4 Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios 154
7.2.5 Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Aveiro 154
7.2.6 Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Aveiro 155
8 AVALIAÇÃO DE RISCOS E VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS FUTURAS 158
8.1 Avaliação do risco climático 158
8.2 Impactes e vulnerabilidades climáticas futuras 161
8.3 Territórios de intervenção prioritária 167
9 ESTRATÉGIA E MEDIDAS DE AÇÃO CLIMÁTICA 171
9.1 Visão estratégica 171
9.1.1 Visão a médio e longo prazo 171
9.1.2 Objetivos e eixos estratégicos para a ação climática 172
9.2 Compromissos 175
9.2.1 Compromissos nacionais | contributo local 175
9.2.2 Compromissos potenciais com base na cenarização das emissões de CO_2 177
9.3 Plano de ação 180
9.3.1 Energia 182
9.3.2 Mobilidade 187
9.3.3 Edifícios privados (Residencial, Comércio e Serviços) 193
9.3.4 Indústria 196
9.3.5 Agricultura, florestas e outros usos do solo 198
9.3.6 Resíduos e águas residuais 202
9.3.7 Espaço Público 206
9.3.8 Transversais 210
9.4 Território de implementação das medidas 213
9.5 Cronograma de implementação das medidas 215
10 PLANEAMENTO FINANCEIRO 218
10.1 Estimativa global de investimento 218
10.2 Enquadramento financeiro das medidas e fontes de financiamento 220
10.2.1 Portugal 2030 223
10.2.2 Plano de Recuperação e Resiliência 224
10.2.3 Plano Estratégico da Política Agrícola Comum 224
10.2.4 Fundo Ambiental 225
10.2.5 Programas Europeus 225
10.2.6 Outros 226
11 MODELO DE GESTÃO, MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO 229
11.1 Modelo de gestão e acompanhamento da implementação 229
11.2 Modelo de monitorização e avaliação 232

12 INTEGRAÇÃO DA AÇÃO CLIMÁTICA NOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL 235
12.1 O ordenamento do território, as políticas locais e a ação climática 236
12.2 Caracterização de instrumentos de gestão territorial e políticas de âmbito municipal 237
12.2.1 Plano Diretor Municipal 237
12.2.2 Planos de Pormenor 238
12.3 Diretrizes para integração da ação climática nos instrumentos de gestão territorial e políticas de âmbito municipal 242

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Processos associados à metodologia (a) UKCIP e (b) elaboração de PAESC 15
Figura 2. Esquema metodológico 16
Figura 3. O Pacto de Autarcas 19
Figura 4. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 21
Figura 5. Áreas de atuação do Pacto Ecológico Europeu – ações associadas 24
Figura 6. Excerto da Lei de Bases do Clima, artigo 14º 26
Figura 7. Principais vetores de descarbonização/linhas de atuação do RNC 2050 28
Figura 8. Narrativa global da neutralidade carbónica até 2050 28
Figura 9. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climática 29
Figura 10. Metas do PNEC 2030 30
Figura 11. Objetivos do RNA 2100 32
Figura 12. Objetivos da Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 34
Figura 13. Medidas de adaptação do EIAAC da Região de Aveiro 35
Figura 14. Objetivos estratégicos e específicos do PIMT-RA 36
Figura 15. PMA - Objetivos estratégicos e específicos para o concelho de Aveiro 39
Figura 16. Alterações climáticas expectáveis para o Município de Aveiro 40
Figura 17. Medidas de sustentabilidade Energética – PAES Aveiro 45
Figura 18. Risco de incêndio florestal e áreas ardidas dos grandes incêndios 46
Figura 19. Mapa de enquadramento geográfico do concelho de Aveiro 48
Figura 20. Rede Hidrográfica do concelho de Aveiro 50
Figura 21. Unidade de Paisagem 56 – Ria de Aveiro e Baixo Vouga 51
Figura 22. Unidade de Paisagem 58 – Bairrada 52
Figura 23. Carta Hipsométrica do concelho de Aveiro 53
Figura 24. Mapa do declive do concelho de Aveiro 53
Figura 25. Áreas sujeitas a regimes especiais de gestão no concelho de Aveiro 55
Figura 26. Uso e ocupação do solo no concelho de Aveiro 55
Figura 27. Povoamentos florestais no concelho de Aveiro 56
Figura 28. Excerto do mapa de acessibilidades para a área do concelho de Aveiro 72
Figura 29. Evolução do consumo energético por ponto de entrega e tipologia de local de consumo no concelho 85
Figura 30. Classificação climática de Köppen-Geiger para a Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000) 105
Figura 31. Temperatura média anual na Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000) 106
Figura 32. Precipitação média anual na Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000) 107
Figura 33. Temperatura do ar segundo as normais climatológicas para Aveiro, para o período 1971-2000 108
Figura 34. Precipitação segundo as normais climatológicas para Aveiro, para o período 1971-2000 108
Figura 35. Evolução da temperatura mínima (a), média (b) e máxima (c) para a Região de Aveiro, para o período 1971-2000 110
Figura 36. Evolução da precipitação média acumulada na Região de Aveiro, para o período 1971-2000 110
Figura 37. Projeções de temperatura média anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP4.5 e RCP8.5 113
Figura 38. Projeções de temperatura máxima anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP4.5 e RCP8.5 114
Figura 39. Projeções de temperatura mínima anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP4.5 e RCP8.5 115
Figura 40. Projeções de precipitação média anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP4.5 e RCP8.5 116
Figura 41. Projeções de velocidade do vento para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP4.5 e RCP8.5 118
Figura 42. Sistematização das principais alterações climáticas para o concelho de Aveiro 121
Figura 43. Metodologia para a obtenção das UMC e URCH 123
Figura 44. *Topographic Position Index* (TPI) 124
Figura 45. Unidades morfoclimáticas do concelho de Aveiro 126
Figura 46. Definições e caracterização de *Local Climate Zones* (LCZ) urbanas (1-10) e naturais (A-G) 131
Figura 47. *Local Climate Zones* (LCZ) do concelho de Aveiro 132
Figura 48. LST no concelho de Aveiro em agosto de 2018 134
Figura 49. LST no concelho de Aveiro em janeiro de 2019 135
Figura 50. URCH do concelho de Aveiro 137
Figura 51. Principais eventos climáticos ocorridos no concelho de Aveiro 143
Figura 52. Estruturas de direção e coordenação política, estruturas de coordenação institucional e estruturas de comando operacional 150
Figura 53. – Tipologia de indicadores de monitorização do PMAAC do Concelho de Aveiro 155

Figura 54. Matriz aplicada na avaliação de risco 159
Figura 55. Matriz de risco para o concelho de Aveiro 160
Figura 56. Território de intervenção prioritária 168
Figura 57. Graus de prioridade de abordagem territorial face aos eventos climáticos registados a nível concelhio 169
Figura 58. Modelo de Gestão do PMAC Aveiro 230
Figura 59. Planos de Pormenor do Cais do Paraíso (a) e do Parque Desportivo de Aveiro (b) 241

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Medidas (M) de adaptação previstas no PMAAC de Aveiro 41
Tabela 2. EMAAC – Setores estratégicos de ação e respetivas opções estratégicas 43
Tabela 3. Uso e ocupação do solo no concelho de Aveiro 55
Tabela 4. Povoamentos florestais no concelho de Aveiro 56
Tabela 5. População residente no concelho de Aveiro, 2001, 2011 e 2021 59
Tabela 6. População residente por grupo etário e índice de envelhecimento no concelho de Aveiro, 2001, 2011 e 2021 61
Tabela 7. Número de empresas e pessoal ao serviço, por atividade económica (Divisão – CAE Rev.3) no concelho de Aveiro, 2021, 2011 e 2005 62
Tabela 8. Número de empresas por dimensão no concelho de Aveiro, 2021 e 2011 63
Tabela 9. Número de edifícios no concelho de Aveiro, 2011 e 2021 65
Tabela 10. Época de construção e estado de conservação dos edifícios no concelho de Aveiro 66
Tabela 11. Necessidades de conservação dos edifícios do concelho de Aveiro, 2021 67
Tabela 12. Forma de ocupação dos alojamentos familiares clássicos no concelho de Aveiro, 2021 e 2011 68
Tabela 13. Regime de ocupação dos alojamentos familiares clássicos de residência habitual no concelho de Aveiro, 2011 e 2021 69
Tabela 14. Alojamentos familiares clássicos e existência de sistema de aquecimento e de ar condicionado concelho de Aveiro 71
Tabela 15. Movimentos pendulares no concelho de Aveiro, 2001, 2011 e 2021 73
Tabela 16. População que reside no alojamento a maior parte do ano, por local de estudo ou trabalho, 2001, 2011 e 2021 74
Tabela 17. Local de trabalho e estudo e principal meio de transporte utilizado pela população residente que vive no alojamento a maior parte do ano no concelho de Aveiro em 2021 76
Tabela 18. Indicadores das prestações sociais da Segurança social, 2014 e 2021 77
Tabela 19. Indicadores de rendimentos da população e poder de compra per capita 79
Tabela 20. Indicadores de apoio social no concelho de Aveiro, 2020 e 2021 80
Tabela 21. Indicadores de pobreza energética por macro temática, 2020 e 2021 80
Tabela 22. Produção de energia elétrica renovável e potência instalada no concelho de Aveiro 83
Tabela 23. Consumo energético dos edifícios, equipamentos e instalações municipais no concelho de Aveiro, em 2022, 2021 e 2014 84
Tabela 24. Consumo (em kWh) dos edifícios, equipamentos e instalações municipais, por fonte de energia 86
Tabela 25. Consumo energético (em kWh) da Iluminação pública no concelho de Aveiro 86
Tabela 26. Consumo (em kWh) dos edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais), por fonte de energia 87
Tabela 27. Consumo de eletricidade (em kWh) em edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais) no concelho de Aveiro, por setor de atividade económica 88
Tabela 28. Consumo de gás natural (em 10^3 Nm^3) em edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais) no concelho de Aveiro, por setor de atividade económica 89
Tabela 29. Venda de butano, propano e gasóleo colorido para aquecimento (em t) em edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais) no concelho de Aveiro, por setor de atividade económica 90
Tabela 30. Consumo total dos edifícios institucionais (em kWh), por fonte de energia 90
Tabela 31. Consumo total dos edifícios residenciais (em kWh), por fonte de energia 91
Tabela 32. Consumo total da "Indústria" e "Outros" (em kWh), por fonte de energia 92
Tabela 33. Consumo de eletricidade (em kWh) na Indústria, no concelho, por setor de atividade económica 93
Tabela 34. Consumo de gás natural (em 103 Nm3) na Indústria, no concelho, por setor de atividade económica 94
Tabela 35. Vendas de propano (em t) na indústria, no concelho, por setor de atividade económica 94
Tabela 36. Consumo de combustíveis no município de Aveiro (incluindo a frota municipal) 95
Tabela 37. Caracterização da frota municipal de Aveiro 95
Tabela 38. Resumo do consumo da frota municipal de Aveiro 96
Tabela 39. Resumo do consumo dos transportes em Aveiro (excluindo a frota municipal) 96

Tabela 40. Consumo de energia por setor e fonte de energia no concelho de Aveiro, no ano de referência (2005), em kWh 97
Tabela 41. Emissões por setor no concelho de Aveiro, no ano de referência (2005) 98
Tabela 42. Emissões de GEE derivadas da gestão de resíduos 99
Tabela 43. Estimativa da fixação de CO_2 no concelho de Aveiro, entre 2007 e 2018 102
Tabela 44. Projeções das anomalias climáticas para o concelho de Aveiro 120
Tabela 45. Área (ha) das unidades morfoclimáticas no concelho de Aveiro, por freguesia 126
Tabela 46. Geometria urbana e propriedades da cobertura das superfícies das LCZ 128
Tabela 47. Valores de propriedades térmicas, radioativas e metabólicas da LCZ 129
Tabela 48. Principais caraterísticas das Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) do Concelho de Aveiro e matriz de correlação com a exposição e suscetibilidade às principais alterações climáticas projetadas para o concelho 138
Tabela 49. Terminologia e conceitos no enquadramento da temática do risco 141
Tabela 50. Principais eventos climáticos ocorridos no concelho de Aveiro e consequentes impactos 143
Tabela 51. Impactos negativos dos eventos climáticos a que o concelho de Aveiro está exposto 146
Tabela 52. Entidades de Direção dos Órgãos de Execução 150
Tabela 53. Agentes de proteção civil, organismos e entidades de apoio 151
Tabela 54. Composição da Comissão Municipal de Proteção Civil do município de Aveiro (CMPC-MA) 153
Tabela 55. Agentes de proteção civil, organismos e entidades de apoio 153
Tabela 56. Impactos negativos e positivos, diretos e indiretos, das alterações climáticas projetadas com probabilidade de ocorrerem na Região e Concelho de Aveiro 162
Tabela 57. Eixos estratégicos do PMAC de Aveiro 174
Tabela 58. Percentagem de reduções de emissões de CO_2 no Cenário Pelotão 178
Tabela 59. Evolução da matriz de emissões de CO_2 no concelho de Aveiro no Cenário Pelotão ($tCO_{2eq.}$) 178
Tabela 60. Percentagem de reduções de emissões de CO_2 no Cenário Pelotão 179
Tabela 61. Evolução da matriz de emissões de CO_2 no concelho de Aveiro no Cenário Camisola Amarela ($tCO_{2eq.}$) 179
Tabela 62. Matriz de correção das medidas do PMAC de Aveiro com os objetivos estratégicos 181
Tabela 63. Territorialização das medidas do PMAC 213
Tabela 64. Cronograma de execução das medidas do PMAC 216
Tabela 65. Estimativa global de investimento do PMAC de Aveiro 218
Tabela 66. Síntese de potenciais fontes de financiamento 221
Tabela 67. Mecanismos de acompanhamento e monitorização do PMAC 231
Tabela 68. Observatório Municipal de ação climática 233
Tabela 69. IGT em vigor com incidência em Aveiro 236

1.

Enquadramento e abordagem metodológica

1 Introdução e abordagem metodológica

1.1 Introdução e objetivos

O presente trabalho visa a elaboração do Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) de Aveiro que se constitui como um instrumento de planeamento da política climática a nível local previsto na Lei de Bases do Clima (artigo 14.º da Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro).

Alinhado com os quadros estratégicos nacional, regional e intermunicipal em razão de matéria de Política Climática, o PMAC satisfaz os seguintes objetivos estratégicos:

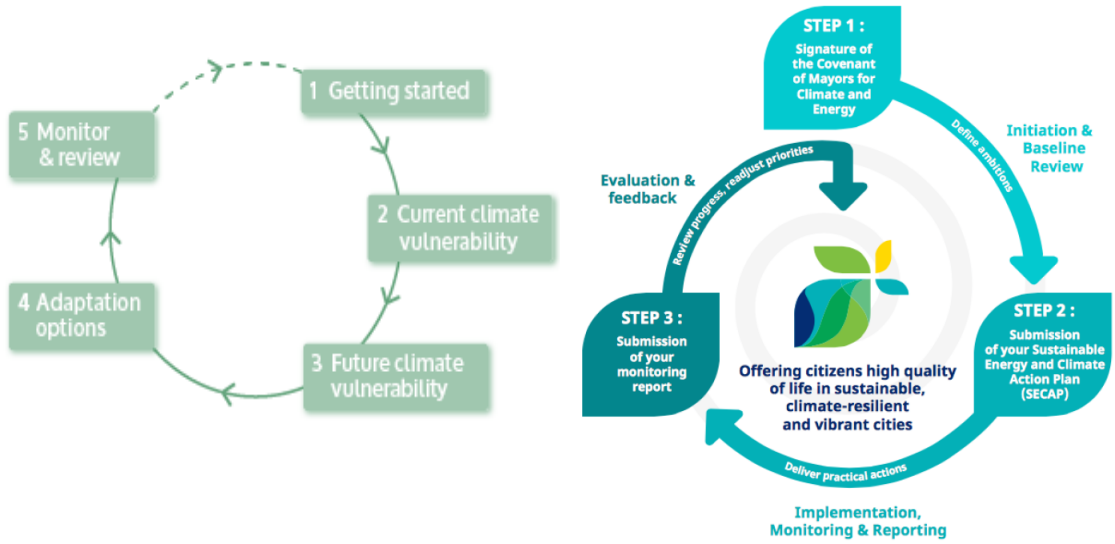
- Aumentar a capacidade de adaptação tornando o concelho mais resiliente;
- Reforçar a componente da mitigação tornando o concelho mais eficiente;
- Identificar as medidas e ações de adaptação e mitigação a concretizar ao nível municipal;
- Partilhar e disseminar a informação formando uma comunidade mais sensível e consciente para esta temática de alterações climáticas.

Complementam os objetivos estratégicos, os seguintes objetivos específicos:

1. Contextualizar o PMAC no quadro de políticas e estratégias multinível e detalhar a metodologia a aplicar na sua elaboração, de maneira a adequá-la ao contexto municipal e *stakeholders* a envolver;
2. Elaborar um inventário de emissões, que inclua a recolha e análise de indicadores de consumo/produção de energia e de emissões de CO_{2eq};
3. Desenvolver o cenário base de adaptação climática à escala local;
4. Identificar e avaliar impactes e vulnerabilidades atuais e futuras, sinalizando territórios vulneráveis prioritários;
5. Definir a estratégia de ação climática que inclua adequadas medidas de mitigação das emissões e de adaptação aos impactos climáticos e orientações a integrar nos instrumentos de gestão territorial e políticas à escala local;
6. Definir o modelo de monitorização e avaliação do Plano, garantindo a adequação da metodologia e das ações adotadas a possíveis novos contextos;
7. Mobilizar os agentes locais para a ação climática e implementação das medidas do plano.

1.2 Metodologia

A metodologia adotada para a elaboração do PMAC tem presente as especificações técnicas definidas no Caderno de Encargos, às quais não são alheias as metodologia UKCIP *Adaptation Wizard*, referenciada como ADAM (Apoio à Decisão em Adaptação Municipal) (Figura 1), que foi adaptada à realidade portuguesa no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local e a definida pelo *Joint Research Group for Policy Report* da Comissão Europeia para a elaboração dos planos de ação para a energia sustentável e clima (PAESC) (Figura 1).



a. b.

Figura 1. Processos associados à metodologia (a) UKCIP e (b) elaboração de PAESC

Fontes: www.ukcip.org.uk e *European Comission, Joint Research Group for Policy Report*, 2018[1]

Neste contexto, a concretização dos objetivos do projeto envolve uma metodologia de trabalho dinâmica, estruturada em sete fases (ver Figura 2) que se constituem como módulos interdependentes com uma organização dos trabalhos fluída.

[1] https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC112986

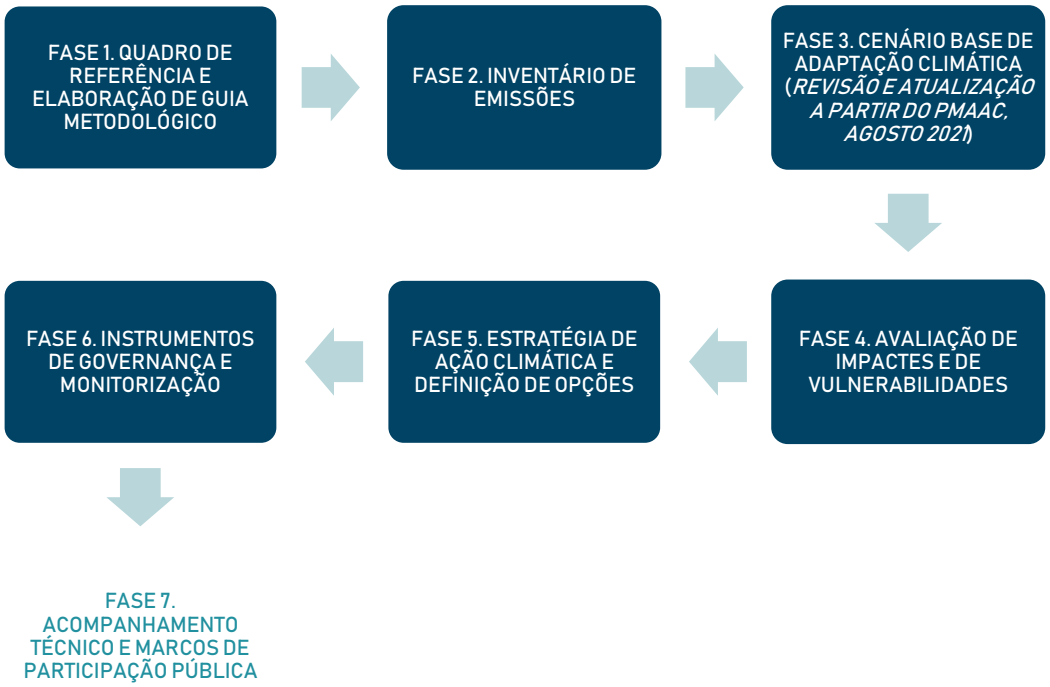


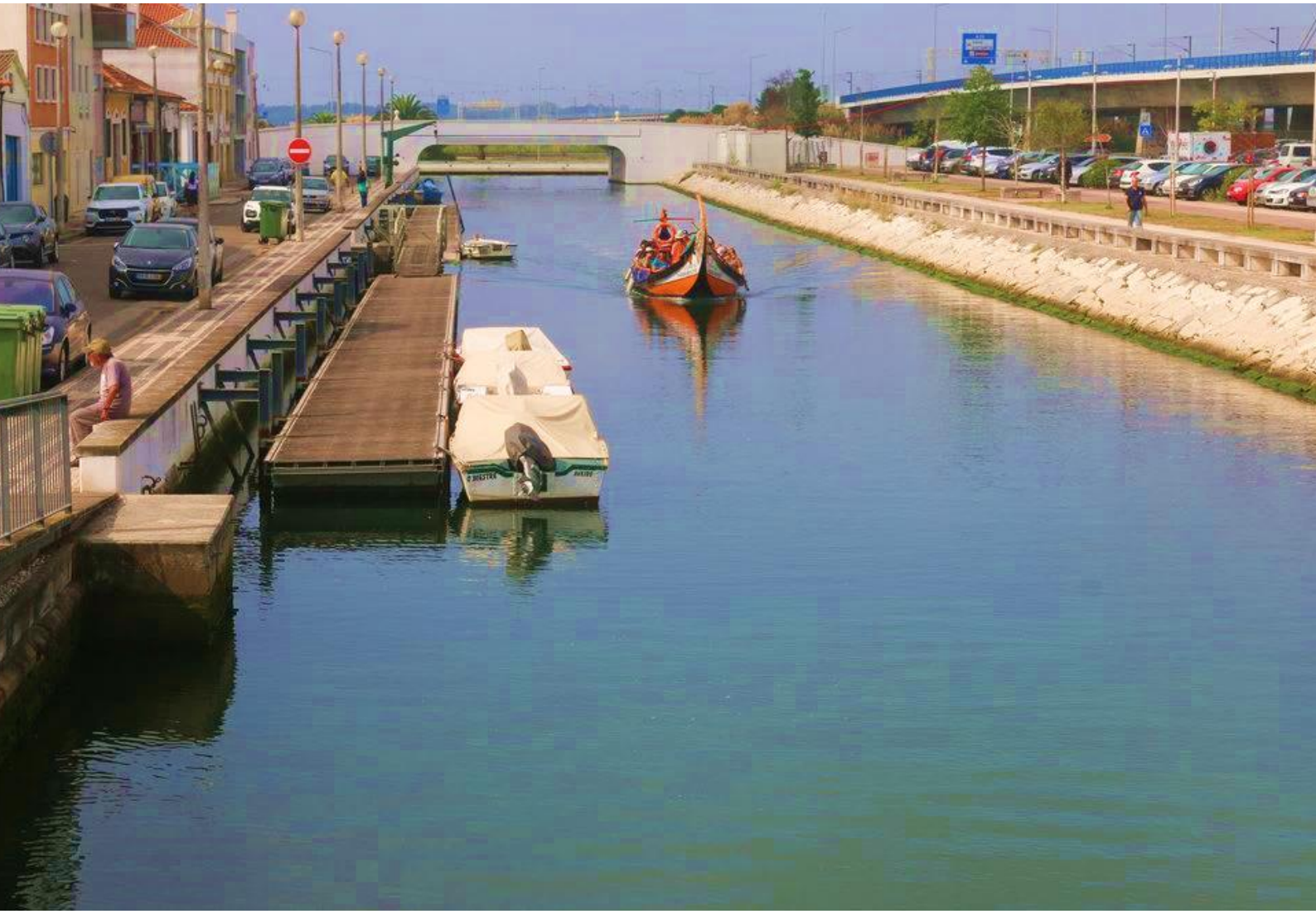
Figura 2. Esquema metodológico

O presente relatório corresponde ao corolário dos trabalhos desenvolvidos em todas as fases do projeto e, para além do presente capítulo introdutório, organiza-se nos seguintes capítulos principais:

- Quadro de referência estratégico | Análise de instrumentos estratégicos de âmbito internacional/europeu, nacional e intermunicipal/local, visando uma abrangência de políticas, compromissos e iniciativas no domínio do desenvolvimento sustentável, descarbonização e combate às alterações climáticas;
- Caracterização de contexto | Enquadramento territorial e caracterização do ponto de vista das suas características biofísicas e da paisagem, demográficas, económicas, do parque edificado, da mobilidade e transporte e da pobreza energética;
- Inventário de emissões de referência | Apresentação da matriz energética e da matriz de emissões com a quantificação de CO_2 emitido pelos principais setores;
- Sumidouro de Carbono | Aferição da potencial capacidade de sumidouro do concelho de Aveiro, com recurso à análise de dados disponíveis no COS e aos valores de "capacidade de sequestro" disponíveis para os principais ecossistemas;
- Cenário base de adaptação climática | Descrição sumária das características climáticas do território; cenarização climática - apresentação de cenários que permitam compreender como poderá evoluir o cenário climático de Aveiro, tendo por base dois grandes cenários de evolução climática: projeção climática moderada e projeção climática extrema; e avaliação bioclimática (avaliação das condições locais

e urbanas sobretudo de ventilação e de padrões térmicos por forma a que possam ser definidas formas de atuação sobre estes contextos e assim melhorar a qualidade do ar e reduzir o consumo energético no edificado).

- Vulnerabilidades climáticas atuais | Caracterização, descrição e explicação dos eventos climáticos mais importantes e consequentes impactos e limiares críticos e a ponderação da forma como o Município reagiu, refletindo sobre as ações que foram implementadas, eficácia da resposta, responsáveis pela resposta e características que facilitaram, limitaram ou mesmo impediram a capacidade de lidar com os eventos (avaliação da capacidade de resposta/capacidade adaptativa.
- Avaliação de riscos e vulnerabilidades climáticas futuras | Análise de cenários climáticos futuros, em conjunto com a identificação dos principais impactos associados às consequências das alterações climáticas, bem como as ameaças e oportunidades que estes podem vir a representar, o que permite refletir sobre consequências ou oportunidades que as mudanças no clima poderão trazer e identificar territórios de intervenção prioritária.
- Estratégia e medidas de Ação Climática | Identificação da visão estratégica, compromissos assumidos pelo Município de Aveiro e medidas a implementar, apresentadas em formato de ficha com diferentes campos de informação facilitadores da sua implementação.
- Planeamento financeiro | Complementar ao capítulo anterior, inclui a sistematização de estimativas de investimento e de potenciais fontes de financiamento para a implementação das medidas.
- Modelo de gestão, monitorização e avaliação | Sistematização de modelo incluindo responsabilidades e articulações cruciais para a operacionalização do PMAC e bateria de indicadores a monitorizar no sentido de ir aferindo resultados.
- Integração da ação climática nos Instrumentos de Gestão territorial | Quadro de referência e/ou de orientações para implementação de medidas no ordenamento do território.



2.

Quadro de referência estratégico

2 Quadro de referência estratégico

O desenvolvimento do presente trabalho tem em consideração um conjunto alargado de diretrizes estratégicas e planos em que se encontram definidas prioridades e metas de macroescala em matéria de mitigação e adaptação às alterações climáticas e promoção da energia sustentável, nomeadamente os que a seguir se detalham.

2.1 Internacional

2.1.1 Pacto de Autarcas Global para o Clima e Energia

O Pacto de Autarcas foi lançado na Europa em 2008 reunindo os governos locais comprometidos voluntariamente com os objetivos da União Europeia para o clima e energia (manter a subida da temperatura global abaixo dos 1,5°C – a maior ambição do Acordo de Paris). Com uma abordagem *bottom-up* inovadora relativamente à ação para o clima e energia, são atualmente cerca de onze mil os municípios signatários.

Figura 3. O Pacto de Autarcas

Fontes: www.pactodeautarcas.eu/

Os signatários apresentam uma visão para 2050: acelerar a descarbonização do seu território, fortalecer a sua capacidade para se adaptar aos impactos inevitáveis das alterações climáticas e permitir que os cidadãos tenham acesso a uma energia segura, sustentável e acessível. Para implementar esta visão são assumidos os seguintes compromissos:

- Estabelecer metas de médio e longo prazo, consistentes com os objetivos da UE e, pelo menos tão ambiciosas quanto as metas nacionais, com o objetivo de alcançar a neutralidade climática até 2050;
- Envolver-se com os cidadãos, as empresas e o governo a todos os níveis para implementar esta visão;
- Agir agora para enveredar pelo caminho certo e acelerar a transição necessária;
- Trabalhar em rede com outros autarcas e líderes locais para obter inspiração uns nos outros.

2.1.2 Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU

A Cimeira de Chefes de Estado e de Governo sobre o pós-2015 culminou na adoção, pela Assembleia Geral das Nações Unidas, da resolução intitulada "Transformar o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", no dia 25 de setembro de 2015.

Tratando-se de uma agenda universal, assente em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas a implementar por todos os países, a Agenda 2030 pressupõe a integração dos ODS nas políticas, processos e ações de âmbito nacional, regional e global. Os 17 ODS são hoje assumidos como referenciais para a construção de diferentes instrumentos de desenvolvimento, considerando que estes são essenciais para que possam ser alcançados os resultados e metas estabelecidos à escala mundial.

Reforçando algumas abordagens globais realizadas, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU) alterou a forma de abordar o desenvolvimento, assumindo os seguintes pressupostos essenciais:

(i) Integração das três dimensões do desenvolvimento sustentável (económica, social e ambiental);
(ii) Definição de objetivos e metas universais a serem implementados por todos os países (e não apenas por países em desenvolvimento);
(iii) Maior dimensão de combate às desigualdades e promoção dos Direitos Humanos, como preocupação transversal a todos os ODS;
(iv) Nova dinâmica de conjugação de esforços de uma multiplicidade de atores, incluindo as ONG (organizações não-governamentais), o setor empresarial privado, a academia, parceiros sociais e restantes membros da sociedade civil.

Esta agenda internacional tem vindo a ser um dos mais importantes referenciais para a construção das estratégias de desenvolvimento a diversas escalas, desde a europeia, à nacional e regional, devendo ser assumida também no presente exercício estratégico para o concelho de Aveiro.

Figura 4. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Fonte: Nações Unidas

2.1.3 Agenda Territorial Europeia 2030

A Agenda Territorial Europeia 2030[2] reforça prioridades já integradas nas diversas políticas da União Europeia (UE) (como a promoção da coesão e do policentrismo, a eliminação das disparidades socioeconómicas, ou a proteção e valorização do património natural) e vem sublinhar, mais uma vez, a importância do planeamento estratégico e da territorialização das políticas públicas setoriais.

O principal objetivo desta Agenda Europeia é o reforço da coesão territorial, um princípio que visa garantir o desenvolvimento equilibrado do território europeu e a redução das disparidades regionais, assegurando um futuro sustentável e inclusivo em todos os lugares. O documento estratégico fornece um quadro de ação para a coesão territorial baseado na cooperação e articulação entre lugares, níveis de governo, políticas setoriais e grupos sociais, e convida os

[2] A Agenda Territorial 2030 - Um futuro para todos os lugares, que atualiza a anterior Agenda Territorial 2020, foi adotada em 1/12/2020, no encontro informal de ministros responsáveis pelo Ordenamento do Território e/ou Coesão Territorial dos Estados-Membros da União Europeia, em cooperação com a Comissão Europeia, o Parlamento Europeu, o Comité Europeu das Regiões, o Comité Económico e Social Europeu, o Banco Europeu de Investimento e Associações Nacionais e Europeias relevantes.

decisores políticos a conceber e implementar políticas públicas integradas, de base territorial, que reconheçam a diversidade e as especificidades dos lugares. Complementar e auxiliar à construção da presente Agenda destaca-se o Atlas Europeu[3] que apresenta o quadro territorial atual e as evidências que sustentam as prioridades e objetivos.

Como documento orientador de exercícios de múltiplas escalas, a Agenda Territorial Europeia 2030 estabelece dois grandes objetivos: uma EUROPA JUSTA e uma EUROPA VERDE; e um conjunto de seis prioridades para o desenvolvimento territorial Europeu que deverá ser tido em consideração em exercícios estratégicos, conforme se sintetiza:

1. Uma Europa Justa
    - Europa equilibrada - Potenciar as características únicas de cada território, através de modelos policêntricos de desenvolvimento com criação de cadeias de valor e de competitividade para o desenvolvimento territorial europeu;
    - Regiões funcionais - Diminuir a desigualdade entre lugares através de medidas que nos diferentes níveis de governança promovam o desenvolvimento local e regional convergente;
    - Cooperação transfronteiriça - Viver e trabalhar mais facilmente além das fronteiras nacionais, através de medidas de cooperação transfronteiriça, que articulem as políticas setoriais nacionais para diminuir os obstáculos existentes.
2. Uma Europa Verde
    - Ambiente saudável (cidades e regiões resilientes e ecológicas) - Implementar redes de infraestruturas "verdes" e "azuis" e instrumentos de gestão de crises (fenómenos extremos e adversos como as alterações climáticas) e valorizar o património local material e imaterial;
    - Economia circular - Fortalecer a economia local e desenvolver processos inovadores de bioeconomia na globalização;
    - Conexões Sustentáveis - Ligar todos os lugares com redes de infraestruturas de transporte e de comunicações (física e móvel) ambientalmente sustentáveis.

[3] www.atlasta2030.eu/

2.1.4 Pacto Ecológico Europeu

A Comissão Europeia adotou um conjunto de propostas legislativas com o objetivo de tornar as políticas da UE em matéria de clima, energia, transportes e fiscalidade aptas para alcançar uma redução de emissões líquidas de gases com efeito de estufa de, pelo menos, 55% até 2030 (em comparação com os níveis de emissões de 1990). O alcance desta redução de emissões na próxima década é crucial para que a Europa seja o primeiro continente com impacto neutro no clima até 2050 e para que o Pacto Ecológico Europeu se torne uma realidade.

Assumindo as mudanças e emergência climática como prioridade máxima, o Pacto Ecológico Europeu[4] é o referencial de atuação europeu que objetiva melhorar o bem-estar e a saúde dos cidadãos e das gerações futuras através do acesso às seguintes amenidades: ar puro, água limpa, solo saudável e biodiversidade; edifícios renovados e energeticamente eficientes; alimentos saudáveis e a preços acessíveis; mais transportes públicos; sistemas energéticos e inovações de ponta menos poluentes; produtos com maior durabilidade que possam ser reutilizados, reparados e reciclados; empregos duradouros e formação profissional necessária para a transição; uma indústria competitiva e resiliente a nível mundial.

Para alcançar os objetivos e metas definidos é previsto um conjunto de ações à escala europeia, e por consequência em cada Estado-Membro, que se divide em oito áreas distintas conforme Figura 5.

O roteiro estabelecido para a mudança transformadora foca-se (1) na criação de novas oportunidades para a inovação, o investimento e o emprego, bem como na (2) redução de emissões; (3) geração de emprego e crescimento; (4) combate à pobreza energética; (5) redução da dependência energética externa; (6) melhoria da saúde e bem-estar.

[4] https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt

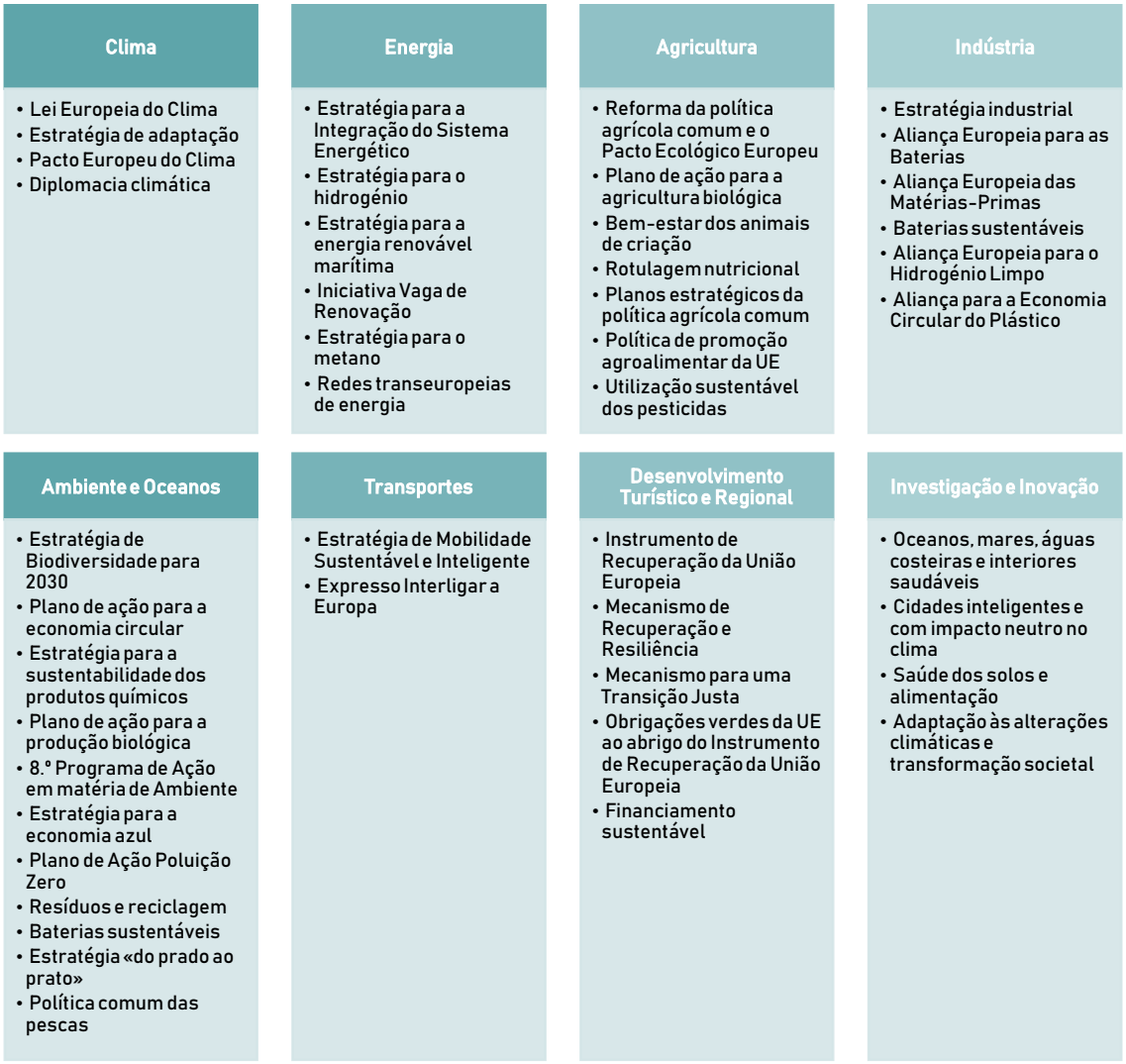


Figura 5. Áreas de atuação do Pacto Ecológico Europeu – ações associadas
Fontes: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt

A concretização do Pacto Ecológico Europeu passa por uma transformação estrutural. A transição para uma mobilidade mais ecológica proporcionará transportes limpos, acessíveis e a preços comportáveis, mesmo em zonas mais remotas. As metas estabelecidas pela Comissão Europeia são ambiciosas, nomeadamente no transporte rodoviário de passageiros, designadamente: (1) 55% para a redução das emissões dos automóveis até 2030; (2) 50% para a redução das emissões dos veículos comerciais ligeiros até 2030; (3) zero emissões nos automóveis novos até 2035. Também outros setores de transporte como o aéreo e marítimo são alvo de propostas concretas de tarifação do carbono.

Complementarmente à dimensão da mobilidade sustentável, a concretização do Pacto passa pela liderança europeia da "terceira revolução industrial", com a transição ecológica a

representar uma grande oportunidade para a indústria europeia, através da criação e reforço de mercados para tecnologias e produtos não poluentes e, consequentemente, com um impacto significativo nas cadeias de valor associadas a setores estratégicos como a energia, os transportes e a construção (renovação de edifícios), contribuindo para a criação de emprego local, sustentável e bem remunerado em toda a Europa. Ainda de destacar, como abordagem operacional imediata o reforço do investimento na proteção e valorização da natureza, através da recuperação das florestas, solos, zonas húmidas e das turfeiras da Europa, o que aumentará a absorção de CO_2 e tornará o ambiente mais resiliente às mudanças climáticas.

Em termos operacionais destaca-se o conjunto de elementos apresentado em julho de 2021[5] e sistematizado na Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões "Objetivo 55: alcançar a meta climática da UE para 2030 rumo à neutralidade climática"[6].

2.2 Nacional

2.2.1 Lei de Bases do Clima

A Lei de Bases do Clima, aprovada pela Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro, vem consolidar objetivos, princípios e obrigações para os diferentes níveis de governação para a ação climática através de políticas públicas e estabelece novas disposições em termos de política climática, nomeadamente:

- Estipula direitos e deveres em matéria de clima, reforçando o direito à participação dos cidadãos;
- Define o quadro de governação da política climática, criando novas estruturas e requisitos, incluindo o Conselho para a Ação Climática, os planos de ação climática municipais e regionais, e os orçamentos de carbono – os quais, alinhados com os restantes instrumentos já existentes, veem estabelecer a necessidade de metas nacionais para subperíodos mais curtos, neste caso de 5 em 5 anos;
- Cria novos requisitos e estabelece calendários para instrumentos de planeamento e avaliação da política climática, incluindo o desenvolvimento de planos setoriais quinquenais para mitigação e adaptação, e de uma estratégia industrial verde que visa apoiar o setor industrial no processo de transição climática;

[5] https://ec.europa.eu/info/publications/delivering-european-green-deal_pt
[6] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0550&from=PT

- Define novos princípios e normas relativas aos instrumentos económicos e financeiros, com particular incidência no processo orçamental do Governo, na tributação verde e no financiamento sustentável, promovendo uma transição justa para uma economia neutra em carbono;
- Define princípios e normas para instrumentos de política climática setorial, nomeadamente nas áreas da energia, transportes, materiais e consumo, cadeia agroalimentar e sequestro de carbono.

A Lei de Bases do Clima (LBC) estabelece assim um conjunto de obrigações relativas à necessidade de desenvolvimento de novos instrumentos da política climática, entre os quais se destacam os Planos Regionais de Ação Climática (PRAC) e os Planos Municipais de Ação Climática, de acordo com o artigo 14º do referido diploma.

"Artigo 14.º Políticas climáticas regionais e locais

1 - As regiões autónomas e as autarquias locais programam e executam políticas climáticas no âmbito das suas atribuições e competências, assegurando a sua coerência com os instrumentos de gestão territorial.

2 - Os municípios aprovam, em assembleia municipal, no prazo de 24 meses a partir da entrada em vigor da presente lei, um plano municipal de ação climática.

3 - As comissões de coordenação e desenvolvimento regional elaboram, no prazo de 24 meses a partir da entrada em vigor da presente lei, um plano regional de ação climática, a aprovar em conselho regional.

4 - As comunidades intermunicipais e as áreas metropolitanas definem políticas climáticas comuns para os respetivos territórios.

5 - As entidades referidas nos números anteriores cooperam para assegurar a complementaridade das políticas e dos investimentos para a mitigação e a adaptação às alterações climáticas.

6 - O Estado assegura os meios necessários para garantir o desenvolvimento das políticas regionais e locais em matéria climática.

7 - As empresas do setor empresarial do Estado têm um especial dever de cooperação na concretização das políticas em matéria climática nos territórios em que se inserem e onde desenvolvem a sua atividade.

8 - As entidades referidas no presente artigo são objeto de uma avaliação de desempenho das respetivas políticas públicas em matéria climática, em termos a definir em diploma próprio."

Figura 6. Excerto da Lei de Bases do Clima, artigo 14º

No mesmo diploma legal são definidas as metas nacionais de mitigação (Artigo 19.º), estabelecidas numa base quinquenal e num horizonte de 30 anos e que se focam na redução de emissões de gases de efeito de estufa, respeitando os seus compromissos europeus e internacionais. Tendo como valores base os do ano de 2005, são adotadas as seguintes metas de redução de emissões de gases de efeito de estufa, não considerando o uso do solo e florestas:

- Até 2030, uma redução de, pelo menos, 55%;
- Até 2040, uma redução de, pelo menos, 65 a 75%;
- Até 2050, uma redução de, pelo menos, 90%.

É ainda adotada a meta, para o sumidouro líquido de CO_2 equivalente do setor do uso do solo e das florestas, de, em média, pelo menos, 13 megatoneladas, entre 2045 e 2050. São estimadas e adotadas metas para o sumidouro de CO_2 equivalente dos ecossistemas costeiros e marinhos, incluindo sapais, pradarias de ervas marinhas, recifes e florestas de algas, visando a antecipação da meta da neutralidade climática.

Conforme veiculado pela Agência Portuguesa do Ambiente, o planeamento no quadro das alterações climáticas reflete a resposta política e institucional ao desafio de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa, reforçar a capacidade de sequestro de dióxido de carbono e adaptar o país aos impactes previsíveis das alterações climáticas. No âmbito da mitigação, os instrumentos de planeamento definem as estratégias para promover uma transição para uma economia de baixo carbono, cumprir as metas nacionais de redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e promover o sequestro de carbono pela floresta e por outros usos do solo. Estas estratégias visam dar resposta ao compromisso de atingir em 2050 um balanço nulo entre o carbono emitido e sequestrado - a neutralidade carbónica. No âmbito da adaptação, os instrumentos existentes têm como objetivo reforçar a resiliência dos vários setores e aumentar a capacidade de adaptação nacional face aos impactes negativos das alterações climáticas, nomeadamente ao nível dos recursos hídricos e do ordenamento do território.

2.2.2 Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050

O Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho[7], estabelece a visão e as trajetórias para que Portugal atinja a neutralidade carbónica até 2050 e identifica linhas de orientação para as políticas e medidas para a concretização desse objetivo.

O RNC 2050 define como metas a redução de emissões de GEE para Portugal entre 85% e 90% até 2050, face a 2005, e a compensação das restantes emissões através do uso do solo e florestas, a alcançar através de uma trajetória de redução de emissões entre 45% e 55% até 2030, e entre 65% e 75% até 2040, em relação a 2005. Importa referir que o RNC 2050 estabelece os principais

[7] https://dre.pt/application/conteudo/122777644

vetores de descarbonização/linhas de atuação para uma sociedade neutra em carbono (Figura 7).

Descarbonizar a produção de eletricidade	Concretizar a transição energética	Descentralizar e democratizar a produção de energia	Promover a descarbonização no setor residencial
Descarbonizar a mobilidade	Promover a transição energética na indústria	Apostar numa agricultura sustentável	Fomentar o sequestro de carbono, através de uma gestão agrícola e florestal ativa
Alterar o paradigma de utilização dos recursos na produção e no consumo	Prevenir a produção de resíduos, aumentar as taxas de reciclagem e reduzir muito significativamente a deposição de resíduos em aterro	Dinamizar a participação das cidades e das administrações locais na descarbonização	Estimular a investigação, a inovação e a produção de conhecimento para a neutralidade nos vários setores de atividade
Tornar a fiscalidade um instrumento da transição para a neutralidade	Redirecionar os fluxos financeiros para a promoção da neutralidade carbónica	Promover o envolvimento da sociedade na transição	desenvolvimento de competências e a (re)qualificação dirigida para as novas oportunidades de desenvolvimento
Fomentar o desenvolvimento da nova economia ligada à transição energética e à descarbonização		Promover uma transição justa e coesa, que valorize o território, crie riqueza, promova o emprego e contribua para elevar os padrões de qualidade de vida em Portugal	

Figura 7. Principais vetores de descarbonização/linhas de atuação do RNC 2050

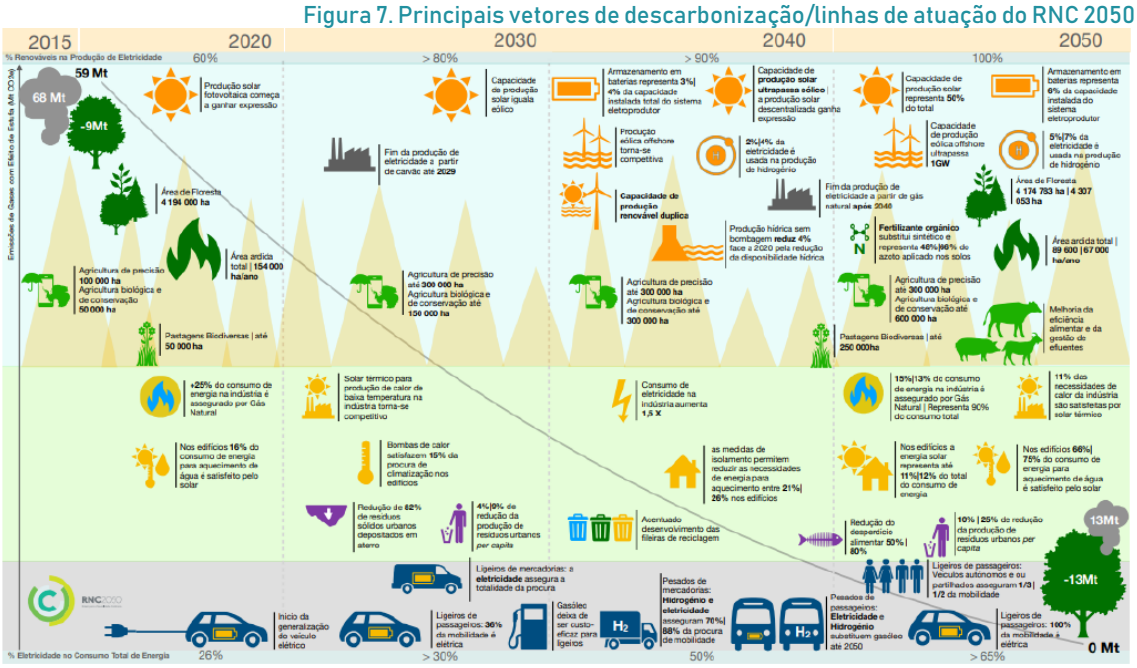


Figura 8. Narrativa global da neutralidade carbónica até 2050

Fontes: APA, Roteiro para a neutralidade carbónica 2050, 2019

2.2.3 Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas

A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC)[8], prorrogada até 31 de dezembro de 2025, estabelece objetivos e o modelo para a implementação de soluções para a adaptação de diferentes setores aos efeitos das alterações climáticas: agricultura, biodiversidade, economia, energia e segurança energética, florestas, saúde humana, segurança de pessoas e bens, transportes, comunicações e zonas costeiras.

A ENAAC objetiva melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas e promover a integração da adaptação às alterações climáticas nas políticas setoriais e instrumentos de planeamento territorial; e apoiar a administração central, regional e local e os decisores políticos a encontrar os meios e as ferramentas para a implementação de soluções de adaptação baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas. A ENAAC integra seis áreas temáticas transversais a todos os setores: investigação e inovação, financiamento e implementação, cooperação internacional, comunicação e divulgação, adaptação no ordenamento do território e adaptação na gestão dos recursos hídricos.

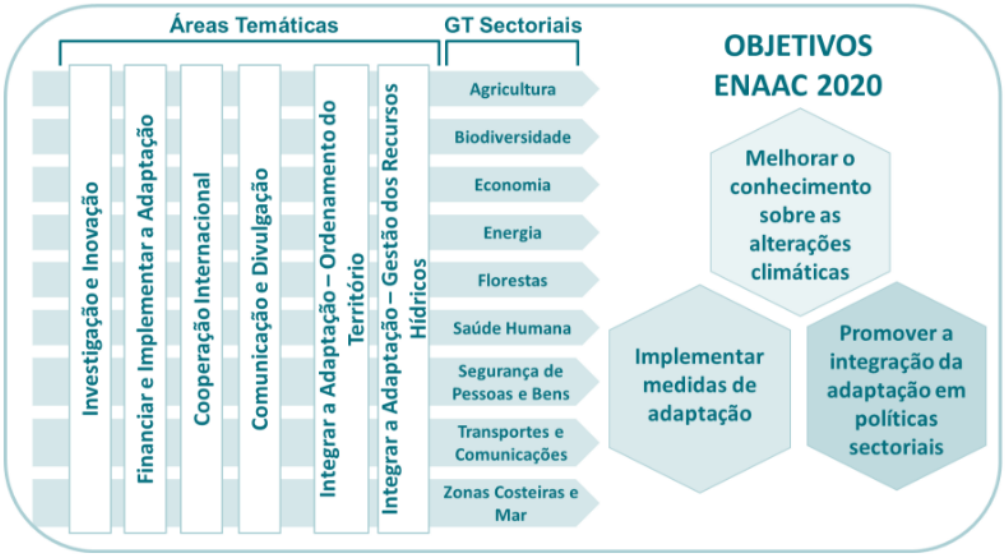


Figura 9. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climática

Fontes: APA, 2023

[8] Aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho e prorrogada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho

2.2.4 Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030)

O Plano nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho[9], é o principal instrumento de política energética e climática para a década 2021-2030 rumo à neutralidade carbónica e surge no âmbito das obrigações estabelecidas pelo Regulamento da Governação da União da Energia e da Ação Climática aprovado no âmbito do Pacote Energia Limpa para todos os Europeus[10], apresentado pela Comissão Europeia em 2016, o qual previa que todos os Estados-Membros elaborem e apresentem à Comissão Europeia um PNEC para o horizonte 2021-2030. Com o objetivo de alcançar a neutralidade carbónica em 2050 e em linha com as metas da EU, o PNEC 2030 estabelece as metas representadas na Figura seguinte.

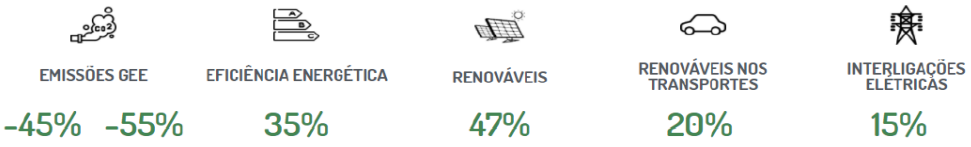


Figura 10. Metas do PNEC 2030

Fontes: Portugal Energia, PNEC 2030, 2021

Importa ainda destacar as metas setoriais estabelecidas que visam a redução de emissões de GEE, por referência às emissões registadas em 2005: 70% no setor dos serviços; 35% no setor residencial; 40% no setor dos transportes; 11% no setor da agricultura; 30% no setor dos resíduos e águas residuais.

2.2.5 Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC)

O Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto[11], complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020), tendo em vista o seu segundo objetivo, o de implementar as medidas de adaptação.

[9] https://dre.pt/application/file/a/137619487
[10] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/IP_16_4009
[11] https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/130-2019-123666112

O P-3AC apresenta oito linhas de ação de intervenção direta no território e nas infraestruturas e uma linha de ação de carácter transversal, de modo a dar resposta aos principais impactes e vulnerabilidades identificadas para Portugal. As noves linhas de ação são as seguintes:

1. Prevenção de incêndios rurais — intervenções estruturantes em áreas agrícolas e florestais;
2. Implementação de técnicas de conservação e de melhoria da fertilidade do solo;
3. Implementação de boas práticas de gestão de água na agricultura, na indústria e no setor urbano para prevenção dos impactes decorrentes de fenómenos de seca e escassez;
4. Aumento da resiliência dos ecossistemas, espécies e *habitats* aos efeitos das alterações climáticas;
5. Redução da vulnerabilidade das áreas urbanas às ondas de calor e ao aumento da temperatura máxima;
6. Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras de doenças transmitidas por vetores e de doenças e pragas agrícolas e florestais;
7. Redução ou minimização dos riscos associados a fenómenos de cheia e de inundações;
8. Aumento da resiliência e proteção costeira em zonas de risco elevado de erosão e de galgamento e inundação;
9. Desenvolvimento de ferramentas de suporte à decisão, de ações de capacitação e sensibilização.

2.2.6 Roteiro Nacional para a Adaptação 2100

O Roteiro Nacional para a Adaptação 2100[12] (RNA 2100) visa a definição de orientações de adaptação às alterações climáticas para o planeamento territorial e setorial. A elaboração do RNA 2100 teve início em setembro 2020 e prevê-se que a sua conclusão decorra em dezembro de 2023.

O trabalho subjacente à preparação do Roteiro tem como objetivo a avaliação da vulnerabilidade de Portugal às alterações climáticas, bem como a estimativa dos custos dos setores económicos na adaptação aos impactos esperados das alterações climáticas em 2100.

Cabe à Agência Portuguesa do Ambiente a elaboração do RNA 2100, num projeto que integra diferentes atores, de forma a abranger todas as áreas relevantes para a adaptação às alterações climáticas.

[12] https://rna2100.apambiente.pt/pagina/programa-ambiente-alteracoes-climaticas-e-economia-de-baixo-carbono

No projeto 'Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 – Avaliação da vulnerabilidade do território Português às alterações climáticas no século XXI' estão envolvidos a Direção-Geral do Território, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera, a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, o Banco de Portugal e a Direção Norueguesa de Proteção Civil.

A identificação das vulnerabilidades climáticas à escala nacional foi efetuada em 2002 e 2006, no âmbito do Projeto "*Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*" (SIAM)[13], tornando-se imprescindível proceder à atualização de informação à escala nacional e regional no sentido de garantir a resiliência socioecológica dos territórios nos diferentes níveis de planeamento e gestão.

Os objetivos do RNA 2100 constam na Figura seguinte:

Figura 11. Objetivos do RNA 2100

Fonte: APA, https://rna2100.apambiente.pt/sites/default/files/2021-10/pdp-2_rna2100_apresentacao_2.pdf

[13] Conclusões do projeto disponíveis em http://cciam.fc.ul.pt/prj/siam

2.2.7 Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à pobreza Energética 2022-2050

A Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 2022-2050[14], esteve em consulta pública até 3 de março de 2023. A pobreza energética é uma forma distinta de pobreza que está associada a uma série de consequências adversas em relação à saúde e ao bem-estar dos indivíduos, como problemas respiratórios, cardíacos e de saúde mental, devido à falta de condições habitacionais e de rendimento, como por exemplo não conseguir manter uma temperatura adequada em casa, e ao stress resultante da incerteza de conseguir suportar os custos de bens essenciais. O combate à pobreza energética enquadra-se numa estratégia mais ampla de combate à pobreza, refletida na Estratégia Nacional de Combate à Pobreza 2021-2030, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 184/2021, de 29 de dezembro[15].

São objetivos nacionais de curto prazo da Estratégia:

- Atribuir, pelo menos, 300 milhões de euros de fundos europeus até 2025 para a concretização da reabilitação e de ações de eficiência energética nos edifícios residenciais;
- Atribuir, até 2025, 100.000 "vales eficiência" no valor de 1.600€[16] entre as famílias em situação de pobreza energética, para que possam adotar soluções que promovam o melhor desempenho energético das suas habitações;
- Adotar e disponibilizar um sistema de monitorização da pobreza energética em Portugal, através da recolha, tratamento e disponibilização de informação para promover o desenvolvimento de estruturas locais para o apoio e acompanhamento das famílias em situação de pobreza energética;
- Estimular o desenvolvimento de projetos de autoconsumo e CER que integrem famílias em situação de pobreza energética, através de estímulos e incentivos aos promotores.

A estratégia define um quadro estratégico para o combate à pobreza energética a longo prazo, integrando objetivos para os horizontes das décadas de 2030, 2040 e 2050, e face aos referenciais identificados (Figura 12).

[14] www.consultalex.gov.pt/Portal_Consultas_Publicas_UI/ConsultaPublica_Detail.aspx?Consulta_Id=280
[15] https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/184-2021-176714553
[16] 1.300€ acrescidos de IVA à taxa legal em vigor

INDICADOR		BASELINE	2030	2040	2050
	População a viver em agregados sem capacidade para manter a casa adequadamente aquecida	18,9% (1,9 milhões) *[INE, 2019]*	15% (≈1,5 milhões)	5% (≈500 mil)	<1% (<100 mil)
	Agregados familiares cuja despesa com energia representa +10% do total de rendimentos.	1.202.567 (≈3,0 milhões pessoas) *[INE, 2016]*	700.000 (≈1,75 milhões)	250.000 (≈625 mil)	0
	População a viver em habitações com problemas de infiltrações, humidade ou elementos apodrecidos	24,4% (≈2,5 milhões) *[Eurostat, 2019]*	20% (≈2,0 milhões)	10% (≈1,0 milhões)	<5% (<500 mil)

Figura 12. Objetivos da Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética

Fontes: https://participa.pt/contents/consultationdocument/Estrate%CC%81gia%20Nacional%20de%20Longo%20Prazo%20para%20o%20Combate%20a%CC%80%20Pobreza%20Energe%CC%81tica_VConsultaPu%CC%81b_2852.pdf

2.3 Intermunicipal e local

2.3.1 Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Região de Aveiro

A Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EIAAC) da Região de Aveiro, parte integrante do Programa Estratégico Intermunicipal da Região de Aveiro – Horizonte 2030 UNIR@RegiãodeAveiro, que se constitui como pilar para uma abordagem integrada de base territorial e estratégica para contratualização de fundos comunitários e para apoio à decisão da Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro (CIRA). Elaborado em 2022, para além da EIAAC (Parte B), o UNIR@RegiãodeAveiro é composto também pela Estratégia Regional 2030 (Parte A) e pelo Modelo territorial e integração das propostas de ação nos instrumentos de gestão territorial (Parte C), sendo que todas as partes definem estratégias de atuação para os concelhos de Águeda, Albergaria-a-Velha, Anadia, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar, Sever do Vouga e Vagos.

A EIAAC propõe a adoção de 29 medidas de adaptação (Figura 13) que se aplicam à escala intermunicipal e que não procuram o nível de detalhe que projetos mais locais e especializados possam ter.

Eventos Climáticos	Medidas de adaptação propostas
Temperaturas elevadas e ondas de calor	M 01. Monitorização de novas pragas e doenças agrícolas e antecipação de formas de combate
	M 02. Integração de medidas de prevenção de fogos florestais nos instrumentos de ordenamento e planeamento
	M 03. Controlo de espécies invasoras
	M 04. Promoção de medidas de design bioclimático e eficiência energética de edifícios
Seca	M 05. Elaboração de Plano Intermunicipal de Contingência para períodos prolongados de seca
	M 06. Investimento e implementação de sistemas de dessalinização da água do mar
	M 07. Promoção de práticas agrícolas e florestais mais sustentáveis
	M 08. Otimização dos sistemas de abastecimento de água
	M 09. Promoção do aproveitamento de água pluvial e residual
	M 10. Promoção de soluções de renovação urbana que integrem soluções de poupança de água para uso doméstico e/ou industrial
Precipitação intensa	M 11. Promoção da reabilitação dos ecossistemas ripícolas e húmidos
	M 12. Promoção de soluções privadas de captação de águas pluviais
	M 13. Elaboração de Plano Intermunicipal para Gestão de Risco de Inundações
	M 14. Acompanhamento e monitorização do plano de Bacia Hidrográfica
	M 15. Monitorização e gestão das descargas das barragens da região durante eventos extremos de precipitação
Agitação marítima e eventos associados	M 16. Gestão sedimentar
	M 17. Gestão de obras costeiras
	M 18. Preservação dos ecossistemas sensíveis e zonas críticas (zona costeira e Ria de Aveiro)
	M 19. Relocalização ou retirada de edificado identificado (zona costeira e Ria de Aveiro)
Medidas transversais a mais que um evento climático	M 20. Criação de bacias de retenção e infiltração hídrica em zonas de risco de inundação
	M 21. Promoção de novas práticas agrícolas, espécies e variedades agrícolas adaptadas aos novos padrões climáticos
	M 22. Promoção a multifuncionalidade das florestas
	M 23. Adoção de medidas de ordenamento florestal e mecanismos de prevenção de incêndios
	M 24. Monitorização de impactos nos ecossistemas
	M 25. Dinamização da bolsa de terras na região
	M 26. Estabelecimento de sistemas de alerta antecipado
	M 27. Realização de campanhas de sensibilização e educação
	M 28. Produção de cartografia do risco associada ao clima
	M 29. Renaturalização urbana e introdução de soluções com base na natureza

Figura 13. Medidas de adaptação do EIAAC da Região de Aveiro

Fonte: CIRA, 2021

2.3.2 Plano Intermunicipal de Mobilidade e Transportes da Região de Aveiro - Revisão

O Plano Intermunicipal de Mobilidade e Transportes da Região de Aveiro (PIMT-RA), aprovado em 2014, apresenta como principal objetivo "*dotar a Região de um documento estratégico e operacional que sirva de instrumento de atuação e sensibilização, que fomente a articulação entre os diferentes modos de transporte visando a implementação de um sistema integrado de mobilidade (…), que permita diminuir o uso do transporte individual e, simultaneamente, garanta a adequada mobilidade das populações, promova a inclusão social, a qualidade de vida urbana e a preservação do património histórico, edificado e ambiental*"; e define sete objetivos estratégicos e nove objetivos específicos, de acordo com a Figura 14.

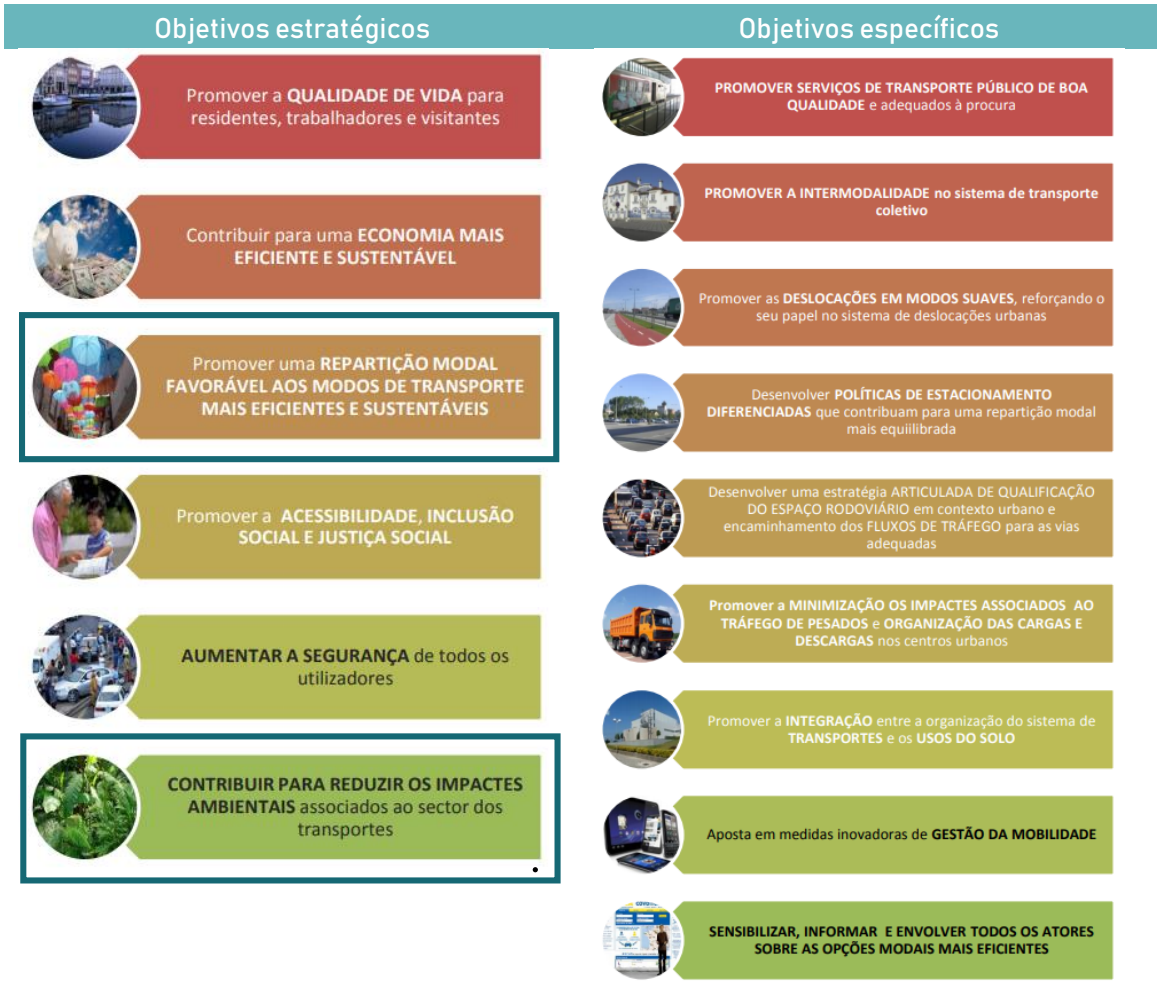


Figura 14. Objetivos estratégicos e específicos do PIMT-RA

Fonte: CIRA, Relatório de Síntese do Plano Intermunicipal de Mobilidade e Transportes da Região de Aveiro, 2014

O Plano encontra-se em atualização, visando incorporar as crescentes preocupações ambientais e a evolução que o território apresenta face à implementação das estratégias de desenvolvimento dos municípios (em especial no que respeita a redes pedonais e cicláveis).

Importa igualmente relevar alguns dos projetos empreendidos pela CIRA e/ou com foco no território da Região de Aveiro e que visam o aumento da resiliência do território e a mitigação e adaptação às alterações climáticas:

- ADAPTARia: Modelação das Alterações Climáticas no Litoral da Ria de Aveiro – Estratégias de Adaptação para Cheias Costeiras e Fluviais

  O projeto resultou de uma parceria entre o Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM) da Universidade de Aveiro (UA) e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, e decorreu entre junho de 2010 e maio de 2013. Teve como objetivo principal avaliar o risco de cheia e definir estratégias de adaptação para a Ria de Aveiro e para os trechos costeiros entre Vagueira-Mira e Esmoriz-Furadouro, determinando mapas de risco para estas zonas, em diferentes cenários de Alterações Climáticas.
- ClairCity: Citizen-led air pollution reduction in cities

  O projeto decorreu entre maio de 2016 e abril de 2020, numa parceria da Universidade de Aveiro com a CIRA e vários parceiros europeus. Em resultado do projeto foi produzido um pacote de políticas para a Região de Aveiro, o qual traduz as ambições da Região de Aveiro para a neutralidade carbónica até 2030 e para o cumprimento legal dos valores limite de proteção da saúde humana relativos à poluição atmosférica.
- AQUACROSS - Conhecimento, Avaliação e Gestão da Biodiversidade Aquática e Serviços de Ecossistemas nas políticas da UE

  Projeto desenvolvido entre junho de 2015 e novembro de 2018, por uma parceria que integrou a UA objetivou apoiar os esforços da UE para reforçar a resiliência e parar a perda de biodiversidade dos ecossistemas aquáticos, bem como para garantir o fornecimento contínuo e futuro dos serviços dos ecossistemas aquáticos.
- FRURB - Gestão do risco de cheia em áreas urbanas no contexto das alterações globais

  Projeto desenvolvido entre março de 2012 e agosto de 2015 e promovido pelo Instituto Politécnico de Coimbra, com a participação do CESAM/UA e da Administração da Região Hidrográfica do Centro, I.P. No FRURB foi adotada uma abordagem integrada da gestão do risco de cheias urbanas. O aumento da expansão urbana e planeamento inadequado acentua o problema das cheias súbitas, agravadas pela alteração dos padrões de eventos extremos e alterações nos processos hidrológicos. As áreas urbanas são particularmente vulneráveis às cheias súbitas dada a elevada concentração de bens,

infraestruturas e pessoas, pelo que importa entender a relação entre as características urbanas (intensidade e localização na bacia, sistemas de drenagem) e os processos hidrológicos, associados às cheias súbitas em meios urbanos. Devido ao património nas áreas urbanas, a adaptação de medidas e capacidade de resiliência será mais efetiva se for conhecido o local de ocorrência, frequência e magnitude das cheias súbitas. Foi ainda considerado o desenvolvimento de estratégias de mitigação do risco de cheia. Ênfase especial foi dado ao desenvolvimento de potenciais estratégias de defesa estruturais e não-estruturais. A hipótese base do FRURB sugere a identificação e utilização de características territoriais para reduzir a conectividade e a transparência de fluxos de água entre os compartimentos da bacia. Assim, foram procuradas zonas tampão e barreiras dentro das bacias de estudo, para serem utilizadas na redução da magnitude e frequência de cheias. A implementação destas soluções abrangerá novos paradigmas e, ferramentas de planeamento e gestão para controlar a expansão urbana e desenvolver estratégias territoriais a médio e longo prazo.

2.3.3 Plano Municipal da Água

O Plano Municipal da Água (PMA) elaborado em 2006, não tem um prazo de vigência estabelecido e abrange os concelhos de Águeda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Mira, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar, Sever do Vouga e Vagos. O PMA no seu Plano de ação define às escalas supramunicipal e municipal objetivos estratégicos e específicos e respetivas ações a implementar. Para o concelho de Aveiro, foram definidos quatro objetivos estratégicos: (i) Redes de abastecimento e saneamento eficazes e eficientes; (ii) Boa qualidade do recurso hídrico; (iii) Ordenamento e gestão territorial do domínio hídrico; (iv) Uso eficiente da água (Figura 15).

B. Redes de abastecimento e saneamento eficazes e eficientes	C. Boa qualidade do recurso hídrico	D. Ordenamento e gestão territorial do domínio hídrico	E. Uso eficiente da água
• **Objetivo específico B1:** Garantir o abastecimento de água, saneamento e tratamento de águas residuais • **Objetivo específico B2:** Assegurar a conservação do recurso hídrico e a sustentabilidade do sistema	• **Objetivo específico C1:** Conhecer e proteger o recurso hídrico • **Objetivo específico C2:** Promover a gestão das águas pluviais • **Objetivo específico C3:** Assegurar a monitorização da água para consumo humano • **Objetivo específico C4:** Promover mecanismos de fiscalização	• **Objetivo específico D1:** Assegurar o planeamento integrado do recurso hídrico • **Objetivo específico D2:** Garantir as condições necessárias para assegurar o bom estado das águas subterrâneas • **Objetivo específico D3:** Planear a actividade lúdico-turística do ambiente aquático	• **Objetivo específico E2:** Promover a utilização de soluções técnicas nos edifícios/ estruturas públicas para o uso eficiente da água

Figura 15. PMA - Objetivos estratégicos e específicos para o concelho de Aveiro

2.3.4 Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas

O Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC) concluído em 2021, constitui-se como uma ferramenta de planeamento, alinhada com as diretivas macro e opções de financiamento disponíveis e futuras. Para além do diagnóstico e da caracterização, onde se apresentam as principais vulnerabilidades e riscos climáticos mais acentuados e preocupantes do território (Figura 16), foram definidas 35 medidas de adaptação ligadas à biodiversidade, recursos hídricos, agricultura e florestas, mobilidade e eficiência energética, atividades económicas, saúde e áreas lacustres e ribeirinhas.

Figura 16. Alterações climáticas expectáveis para o Município de Aveiro

Fonte: Plano de Ação de Adaptação às Alterações Climáticas, CMA

Tabela 1. Medidas (M) de adaptação previstas no PMAAC de Aveiro

M1. 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
M2. Promover a reabilitação de ribeiras, galerias ripícolas e zonas húmidas
M3. Melhorar as condições de escoamento em zonas críticas
M4. Aumentar a área permeável do concelho com implementação de técnicas que promovam a recarga artificial dos aquíferos
M5. Promover a melhoria da rede e cadastro do sistema de águas pluviais, com deteção de caudais desviantes que contaminam o meio hídrico
M6. Diminuir as necessidades de água nos espaços verdes urbanos e promover a biodiversidade
M7. 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
M8. Promover e 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
M9. Sensibilizar a população para a importância dos ecossistemas, promovendo o seu envolvimento em ações de reabilitação e preservação
M10. 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
M11. 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
M12. Inventariar, cadastrar e manter o estado fitossanitário das árvores em meio urbano com potencial de queda em eventos extremos, implementando programas de gestão com medidas de podas preventivas e corretivas ou mesmo abate de árvores
M13. Promover a plantação com espécies autóctones, mais adaptadas e menos combustíveis, criando a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível
M14. 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)
M15. Promover a conservação de galerias ripícolas – mosaico natural do Bocage, com manutenção dos prados protegidos
M16. Promover boas práticas agrícolas e promover técnicas agrícolas e silvícolas que aumentem o stock de carbono no solo
M17. Promover a conservação e recuperação de habitats, incluindo as zonas húmidas lagunares, e zonas florestais, de grande valor natural
M18. Reforçar/ampliar infraestruturas de apoio à mobilidade suave
M19. Promover a requalificação urbana que torne o espaço público mais resiliente e contribua para a economia circular
M20. Disseminar informação e criar incentivos à utilização de equipamentos de aquecimento e arrefecimento de elevada eficiência energética
M21. Incentivar a implementação de projetos de utilização de energias renováveis

M22. Melhorar a oferta e a rede de transportes
M23. Promover a reabilitação urbana e melhoria das acessibilidades
M24. 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
M25. Incorporar a adaptação às alterações climáticas no setor do turismo e outros tais como o setor industrial
M26. Manter a atratividade turística e reputação de destino turístico
M27. Diversificar e reforçar a oferta de serviços e de comércio de proximidade, potenciadores de disseminação de padrões de mobilidade sustentável, através de sensibilização direcionada
M28. Explorar novos mercados e oportunidades emergentes como consequência das alterações climáticas
M29. 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
M30. Educar e capacitar os Munícipes em relação a situações de emergência face a ondas de calor
M31. 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
M32. Identificar e monitorizar zonas vulneráveis e de risco
M33. 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
M34. Implementar sistemas de previsão e alerta
M35. Programa de sensibilização, informação e envolvimento da população para a necessidade de adaptação às alterações climáticas

Fonte: CMA, 2021

2.3.5 Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) de Aveiro

A EMAAC de Aveiro foi publicada em setembro de 2020 sendo, portanto, um documento de geração posterior aos primeiros documentos do género de âmbito local. Contudo, reflete a preocupação do Município com o desenvolvimento sustentável e relaciona-se com os setores da educação e sensibilização ambiental, da sensibilização para a população em geral, da monitorização, avaliação e vigilância, das infraestruturas verdes, da gestão sustentável da floresta, do ordenamento e gestão dos recursos fluviais e também das espécies florestais e agrícolas, controlo de pragas e doenças agroflorestais, entre outros.

O documento define as principais opções estratégias e medidas de adaptação por setor estratégico de ação - Recursos hídricos; Biodiversidade; Agricultura e florestas; Financeiro; Infraestruturas; Áreas costeiras e lacustres; Saúde) (Tabela 2).

Tabela 2. EMAAC – Setores estratégicos de ação e respetivas opções estratégicas

Setor estratégico de ação	Opções Estratégicas	Medidas de adaptação
Recursos Hídricos	RH1. Otimização e criação de boas práticas municipais para aumentar a disponibilidade de recursos hídricos	**18** medidas
Biodiversidade	B1. Melhorar a qualidade e gestão dos habitats B2. Adaptar a proteção da biodiversidade às alterações climáticas B3. Responder à deslocação geográfica dos limites de tolerância das espécies	**9** medidas
Agricultura e florestas	AF1. Minimizar as consequências da escassez de água AF2. Manter a fertilidade do solo e prevenir a degradação e erosão AF3. Promover a capacidade de adaptação na comunidade agrícola AF4. Minimizar a suscetibilidade das florestas aos incêndios florestais AF5. Promover o aproveitamento da biomassa florestal AF6. Sensibilizar para a introdução de boas práticas agrícolas/ florestais	**26** medidas
Financeiro	FI1. Incorporar a adaptação às alterações climáticas quer no setor do turismo quer em outros diretamente relacionados	**27** medidas
Infraestruturas	INF1. Promover a implementação de boas práticas ao nível da eficiência energética e da adaptação	**15** medidas
Áreas costeiras e lacustres	ACL1. Proteger zonas vulneráveis ACL2. Proceder ao recuo da ocupação em zonas vulneráveis	**12** medidas
Saúde	S1. Minimizar a vulnerabilidade da população a situações de temperatura elevada, cheias e inundações S2. Prevenir doenças transmitidas por vetores e minimizar os impactos sobre a população, em caso de ocorrência destas doenças S3. Ajustar o planeamento de emergência face às alterações climáticas S4. Aumentar o conhecimento face às alterações climáticas e sensibilizar a população	**29** medidas

Fonte: CMA, 2020

2.3.6 Plano de Ação para a Energia Sustentável

O Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES de Aveiro) foi elaborado em 2014 no âmbito da adesão do Município de Aveiro ao Pacto de Autarcas. Enquanto signatário, O Município assumiu os seguintes compromissos:

- Superar os objetivos definidos pela UE para 2020 reduzindo as emissões nos nossos territórios respetivos em, pelo menos, 20% mercê da aplicação de um plano de ação em matéria de energia sustentável (PAES) nas áreas de atividade competentes. O compromisso e o plano de ação serão ratificados de acordo com os respetivos procedimentos;
- Elaborar um inventário de referência das emissões como base para o plano de ação em matéria de energia sustentável;
- Apresentar o plano de ação em matéria de energia sustentável no prazo de um ano a contar da data da assinatura por cada um de nós do presente pacto;
- Adaptar as estruturas municipais, incluindo a atribuição de recursos humanos suficientes, a fim de levar a cabo as ações necessárias;
- Mobilizar a sociedade civil nas nossas áreas geográficas para participar no desenvolvimento do plano de ação, delineando as políticas e medidas necessárias para aplicar e realizar os objetivos do plano. O plano de ação será elaborado em cada território e em seguida apresentado ao secretariado do Pacto no ano seguinte à sua assinatura;
- Apresentar um relatório de aplicação, pelo menos, de dois em dois anos após a apresentação do plano de ação para fins de avaliação, acompanhamento e verificação;
- Partilhar a nossa experiência e o nosso saber-fazer com outras entidades territoriais;
- Organizar Dias da Energia ou Dias do Pacto Municipal em cooperação com a Comissão Europeia e outras partes interessadas, permitindo aos cidadãos beneficiar diretamente das oportunidades e vantagens oferecidas por uma utilização mais inteligente da energia e informar periodicamente os meios de comunicação social locais sobre a evolução do plano de ação;
- Participar e contribuir para a Conferência anual de Autarcas da UE para uma Europa da Energia Sustentável;
- Divulgar a mensagem do Pacto nos fóruns apropriados e, em particular, encorajar outros autarcas a aderir ao Pacto.

O PAES de Aveiro, desenvolvido com o horizonte temporal de 2030, definiu 29 medidas de sustentabilidade energética (Figura 17) a implementar visando o cumprimento do compromisso assumido, tendo em consideração as características específicas do território no que se refere ao consumo energético e emissões de CO_2.

1. Iluminação eficiente em edifícios
2. Gestão otimizada de iluminação pública
3. LED e luminárias eficientes em iluminação pública
4. Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios
5. Sistemas abertos de gestão de energia
6. Equipamentos domésticos eficientes
7. Equipamentos de escritório eficientes
8. Equipamentos e processos industriais eficientes
9. Equipamentos de força motriz eficientes
10. Energia solar térmica
11. Sistemas de climatização e ventilação eficientes
12. Caldeiras eficientes
13. Biomassa e resíduos florestais
14. Biocombustíveis e fontes de energia alternativas em transportes
15. Veículos e frotas eficientes
16. Mobilidade elétrica
17. Otimização da rede de transportes urbanos
18. Aumento da "pedonalidade" e do uso da bicicleta
19. Otimização da vertente energética e climática do planeamento urbano
20. Gestão sustentável de água
21. Gestão sustentável de resíduos
22. Otimização da distribuição de frotas
23. Otimização da mobilidade profissional e pendular
24. Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática
25. Otimização do desempenho profissional
26. Redução voluntária de emissões de carbono
27. Compras públicas ecológicas
28. Suporte ao investimento urbano e empresarial sustentável
29. Geração renovável integrada

Figura 17. Medidas de sustentabilidade Energética – PAES Aveiro

2.3.7 Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Aveiro

O Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Aveiro está em vigência desde 2018 e tem o horizonte temporal de 2027. O PMDFCI constitui-se como um instrumento que permite ao Município alcançar os eixos estratégicos definidos, nomeadamente: (i) aumento da resiliência do território aos incêndios florestais; (ii) redução da incidência dos incêndios; (iii) melhoria da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios; (iv) recuperar e reabilitar os ecossistemas; (v) adoção de uma estrutura orgânica funcional e eficaz. Para cada um dos eixos apresentados foram definidos no Plano os respetivos objetivos estratégicos e operacionais, bem como metas, responsabilidades, indicadores e orçamentos das ações realizadas e a realizar até 2027.

A floresta representava, à data da elaboração do PMDFCI, 27,73% da área do concelho de Aveiro, o que corresponde a 5 489 ha. Os incêndios florestais em Aveiro, nomeadamente os grandes incêndios (com área ardida superior a 100 ha), entre 2005 e 2017 ocorreram principalmente nas freguesias mais a sul do concelho, com especial destaque para a União de Freguesias de Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz, sendo também nesta área que o risco é superior, conforme se verifica na Figura 18.

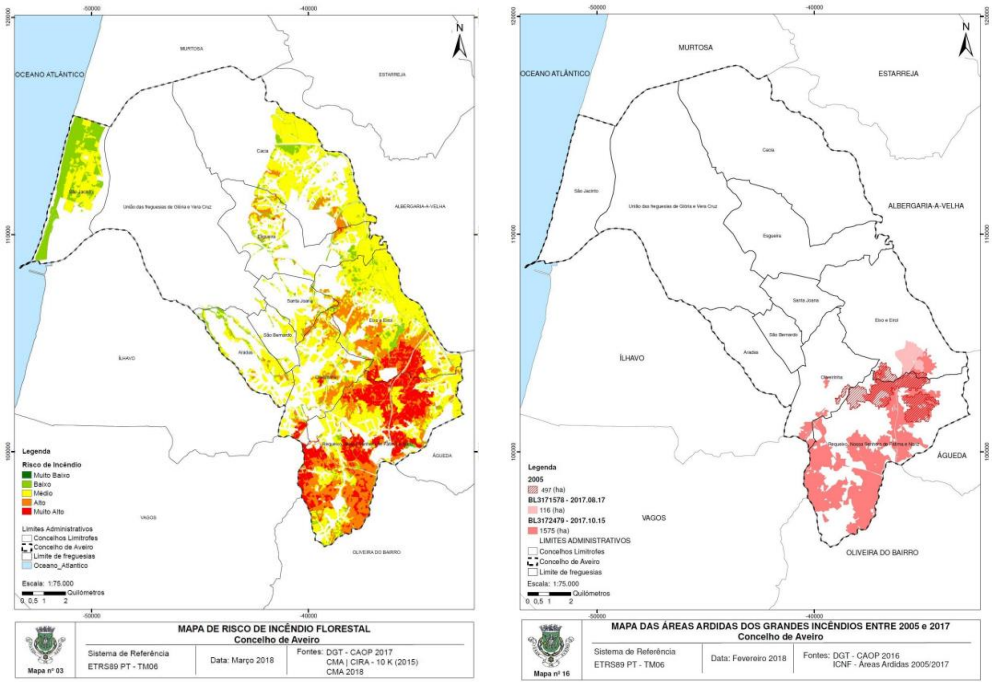


Figura 18. Risco de incêndio florestal e áreas ardidas dos grandes incêndios

Fonte: PMDFCI Aveiro, 2018

3. Caracterização de contexto

3 Caracterização de contexto

A caracterização do contexto apresentada no presente capítulo tem por base a recolha, tratamento e análise de dados estatísticos mais recentes, disponíveis no Instituto Nacional de Estatística (INE), e a consulta e análise da informação disposta em diversos documentos e relatórios elaborados pelo município.

3.1 Enquadramento administrativo e territorial

O concelho de Aveiro situa-se na NUTS III Região de Aveiro, integrada na NUTS II Centro, juntamente com os concelhos de Águeda, Albergaria-a-Velha, Anadia, Estarreja, Ílhavo, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar, Sever do Vouga e Vagos (Figura 19).

Com 197,6 km^2 de superfície total (INE, 2022), o que corresponde a 11,7% do território da Região de Aveiro, o território concelhio é composto por 10 freguesias, designadamente Aradas, Cacia, Eixo e Eirol, Esgueira, Oliveirinha, Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz, Santa Joana, São Bernardo, São Jacinto, e União das freguesias (UF) de Glória e Vera Cruz.

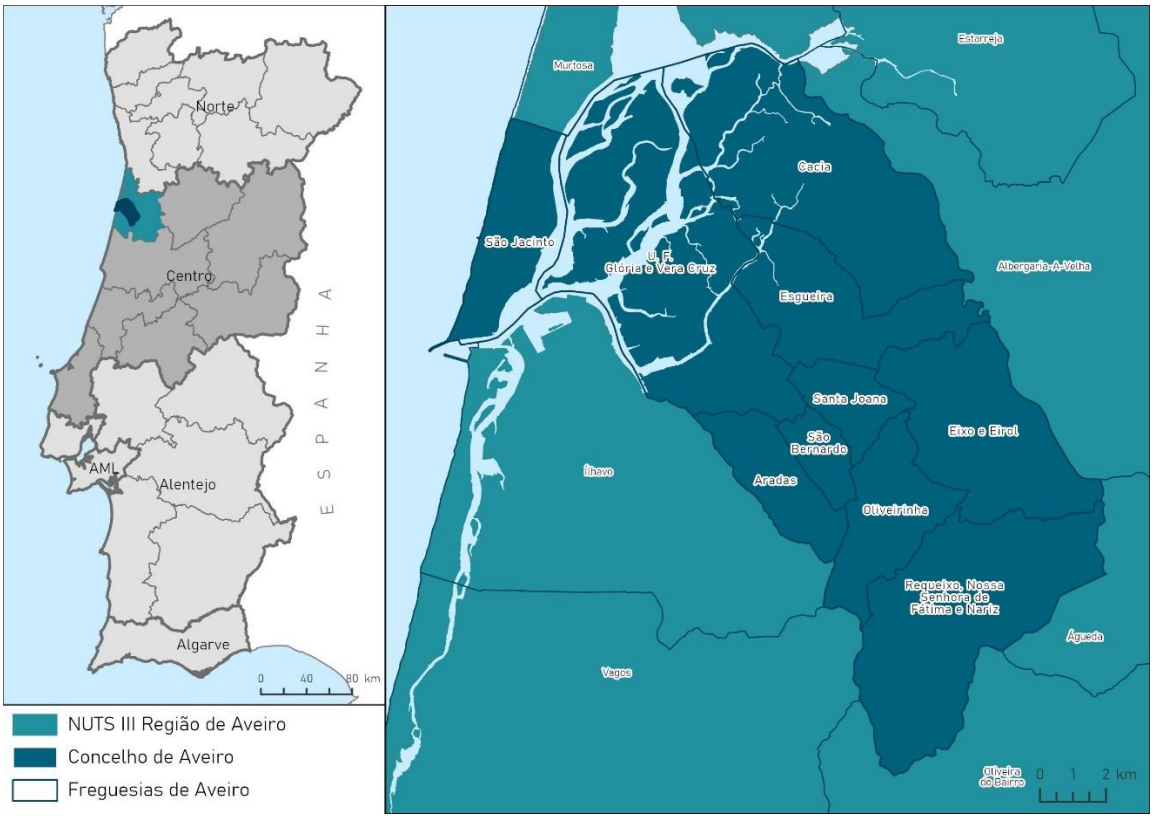


Figura 19. Mapa de enquadramento geográfico do concelho de Aveiro

O concelho de Aveiro, localizado no centro litoral de Portugal Continental, beneficia de uma localização geoestratégica favorável, dada a proximidade com Coimbra e Porto, que se afiguram como polos de grande dinâmica e importância regional e nacional, e de uma rede de acessibilidades satisfatória, nomeadamente os principais corredores rodoferroviários que atravessam o País e permitem a ligação do concelho ao norte e a sul- A1 e linha do Norte -, assim como pelo eixo internacional e com interesse estratégico definido pelo IP5/A25, que a articula com Espanha.

O concelho é servido ainda pela linha do Vouga, que liga Aveiro a Sernada do Vouga (passando por Águeda), e ainda pelo ramal do Porto de Aveiro. O Porto de Aveiro abre portas à ligação a outros países e continentes por via marítima, conferindo a Aveiro e à região uma centralidade intercontinental e um papel relevante nos circuitos de distribuição da informação, dos serviços e das mercadorias[17]. Para além disso é pelo Porto de Aveiro (Barra) que é assegurada a ligação à freguesia de São Jacinto via *ferryboat*.

Importa ainda salientar a proximidade ao Aeroporto Francisco Sá Carneiro (Porto) que tem seguido uma estratégia de posicionamento enquanto principal aeroporto do noroeste da Península Ibérica. No concelho de Aveiro localiza-se também um aeródromo São Jacinto, com limitada utilização comercial.

[17] Mais informação e detalhe sobre a rede de acessibilidade e transporte no Ponto 3.3.4.

3.2 Contexto biofísico e paisagem

A delimitação territorial do concelho de Aveiro e o seu contexto geográfico são em grande medida influenciados pelo elemento água, conforme se pode verificar na Figura 20 relativa à rede hidrográfica do concelho. Destacam-se a zona costeira, nomeadamente a frente oceânica, a zona lagunar da Ria de Aveiro e o rio Vouga.

A zona lagunar da Ria de Aveiro, fortemente alterada por ação antrópica, ocupa uma grande extensão do território (cerca de 1/3), especialmente nas áreas das freguesias de Glória e Vera Cruz, Cacia e Esgueira, entrando no concelho através de canais navegáveis utilizados na atualidade principalmente para atividades turísticas, mas também para as tradicionais atividades de pesca e extração de sal. A Ria de Aveiro constitui (parcialmente) uma fronteira física do concelho de Aveiro com o concelho de Ílhavo e o concelho da Murtosa.

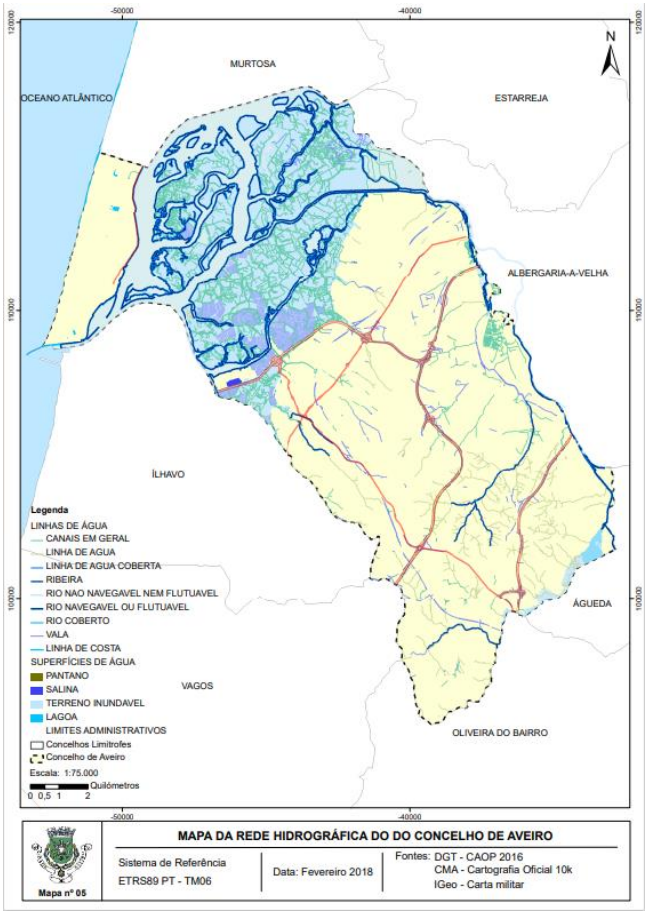


Figura 20. Rede Hidrográfica do concelho de Aveiro

Fonte: PMDFCI Aveiro, 2018

Com ligação direta ao ecossistema da Ria, o rio Vouga influencia o território, as suas atividades e o contexto socioeconómico, sendo o seu leito correspondente ao limite administrativo com o concelho de Albergaria-a-Velha. A sudeste do concelho de Aveiro, a Pateira de Fermentelos, a

maior lagoa de água doce da Península Ibérica, que integra parcialmente o concelho, constitui o elemento físico que divide Aveiro de Águeda. O Oceano Atlântico confronta com toda a extensão oeste da freguesia de São Jacinto.

Tendo como referência a Carta de Unidade de Paisagem[18], o concelho de Aveiro integra quase na totalidade a unidade de paisagem 56 – Ria de Aveiro e Baixo Vouga, situada na Beira Litoral (Figura 21), caracterizada pelas linhas de água, dunas e floresta, e onde se evidenciam os resultados da humidade, salinidade e amenidade climática típicas da região nas atividades humanas, nomeadamente as ligadas ao setor primário (agricultura e pesca).

Figura 21. Unidade de Paisagem 56 – Ria de Aveiro e Baixo Vouga

Fonte: DGOTDU, 2002

No sudoeste do concelho de Aveiro, freguesia de Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz, o território integra a unidade de paisagem 58 – Bairrada (Figura 22), onde o relevo se mantém de forma geral aplanado e a proximidade com o oceano traz para este território uma humidade e pluviosidade que contribui para que as terras sejam verdes e frescas, e as terras agrícolas abundantes, destacando-se a presença da vinha.

[18] Trabalho publicado pela Direção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, designado "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental" (DGOTDU, 2002)

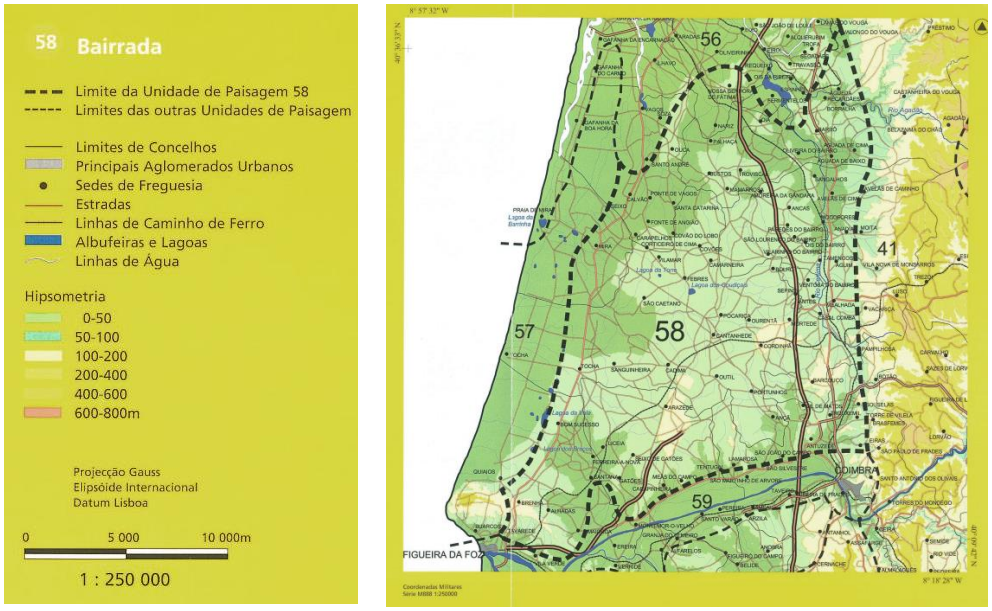


Figura 22. Unidade de Paisagem 58 – Bairrada

Fonte: DGOTDU, 2002

Devido às caraterísticas identificadas, Aveiro possui uma paisagem predominantemente plana e sem relevos significativos (a altitude máxima é 78 metros (m) e a mínima 0 m)[19], conforme se observa na Figura 23. Assim, a orografia do território é também pouco acentuada, com declives principalmente inferiores a 5°, aumentando progressivamente nas freguesias a sul do concelho (Figura 24).

[19] INE (2022)

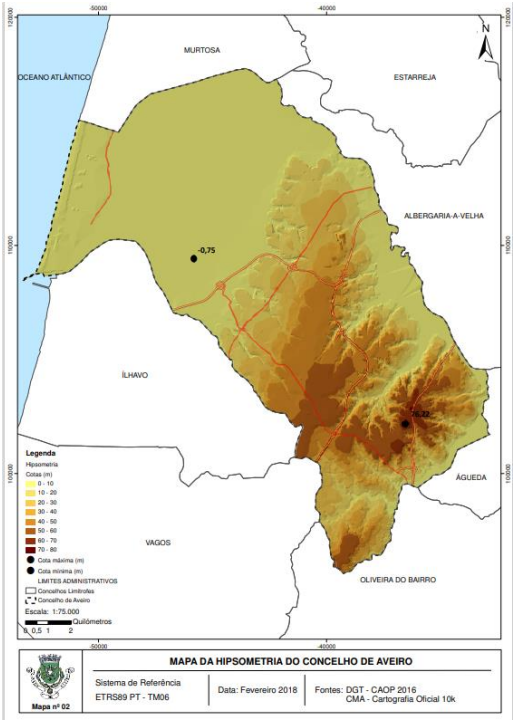


Figura 23. Carta Hipsométrica do concelho de Aveiro

Fonte: PMDFCI Aveiro

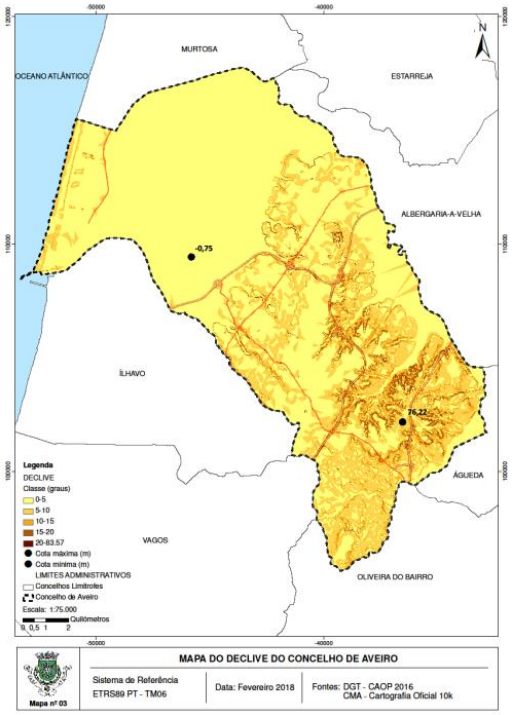


Figura 24. Mapa do declive do concelho de Aveiro

Fonte: PMDFCI Aveiro

Em termos geomorfológicos, o concelho situa-se na Orla Mesocenozóica Ocidental (nos sistemas "01 – Sistema quaternário de Aveiro", "02 – Sistema Cretácico de Aveiro")[20], o que resulta num território composto principalmente por áreas arenosas, de abundantes recursos geológicos, particularmente rochas sedimentares detríticas, margosas e calcárias que representam uma importante matéria prima para a indústria, nomeadamente nos setores da cerâmica e do vidro, comuns e tradicionais na região.

- O valor dos elementos que caracterizam a paisagem do concelho determinam, em algumas zonas, a sua classificação e a aplicação de regimes especiais de gestão e de proteção. No total, 48,9% da superfície do concelho de Aveiro é área classificada[21], nomeadamente (Figura 25): Reserva Natural das Dunas de S. Jacinto, que se estende numa área de 995,7 ha, dos quais 733 ha são terrestres e os restantes marítimos[22];
- Rede Natura 2000:

[20] Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis Integrados na Região Hidrográfica 4 (ARH Centro, 2012).
[21] Proporção de superfície das áreas classificadas (%) por Localização geográfica, ICNF e INE (2023)
[22] A reserva foi criada em 1979, com o Decreto-Lei n.º 41/79, de 6 de março e é gerida pelo Plano de Ordenamento de Ordenamento da Reserva Natural das Dunas de São Jacinto

  - Zona de Proteção Especial (ZPE) e o Sítio de Importância Comunitária (SIC) da Ria de Aveiro, ocupa no total 33 131,38 ha, e abrange no concelho de Aveiro a totalidade da freguesia de São Jacinto, e parcialmente, apesar de em grande extensão, a UF de Glória e Vera Cruz, Cacia, Esgueira e Aradas;
  - ZPE Aveiro-Nazaré (292 929,65 hectares), que incide apenas no Oceano Atlântico abrangendo a frente oceânica do concelho de Aveiro na freguesia de São Jacinto;
  - Sítio de Importância Comunitária (SIC) e Zona Especial de Conservação (ZEC) do Rio Vouga (2 799,07 hectares) que se estende pela área mais a poente do concelho, especificamente nas freguesias de Cacia, Eixo e Eirol e Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz;

- Sítio RAMSAR da Pateira de Fermentelos e vale dos rios Águeda e Cértima, na parte meridional do concelho, no limite da freguesia de Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz.

A elevada extensão territorial sujeita a regime especial de gestão representa condicionantes e restrições para a ocupação e uso do solo. Na Figura 26 é possível verificar novamente a extensa área que as zonas húmidas e as massas de água superficiais ocupam no território, correspondente a 33,3% do seu total (Tabela 3).

Em termos de ocupação e uso do solo, o concelho de Aveiro apresenta uma distribuição equitativa entre áreas florestais e agrícolas (cada uma ocupa uma percentagem de cerca de 23%), seguindo-se os territórios artificializados que ocupam 3 519,4 ha, cerca de 18% do concelho.

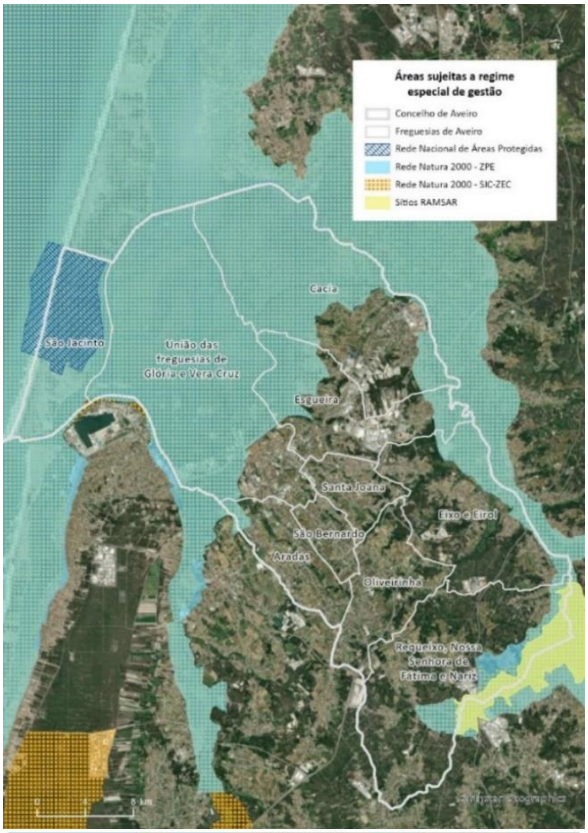


Figura 25. Áreas sujeitas a regimes especiais de gestão no concelho de Aveiro

Fonte: ICNF, 2022

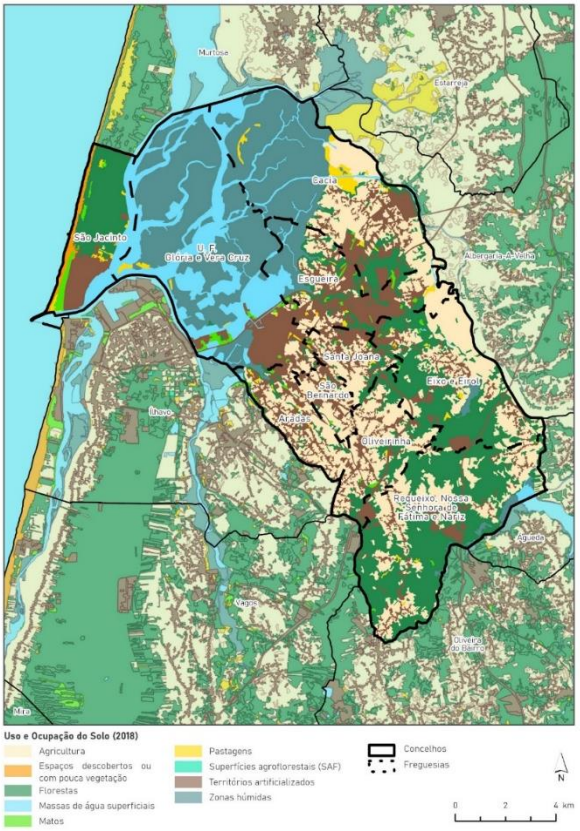


Figura 26. Uso e ocupação do solo no concelho de Aveiro

Fonte: COS, 2018

Tabela 3. Uso e ocupação do solo no concelho de Aveiro

	ha	%
Agricultura	4 514,2	22,8
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	126,3	0,6
Florestas	4 606,9	23,3
Massas de água superficiais	2 203,4	11,2
Matos	178,6	0,9
Pastagens	248,0	1,3
Zonas húmidas	4 360,5	22,1
Territórios artificializados	3 519,4	17,8

A expressão da floresta no território determina a importância de um maior detalhe na sua análise, nomeadamente no que se refere às espécies que a constituem, uma informação chave no âmbito do presente trabalho.

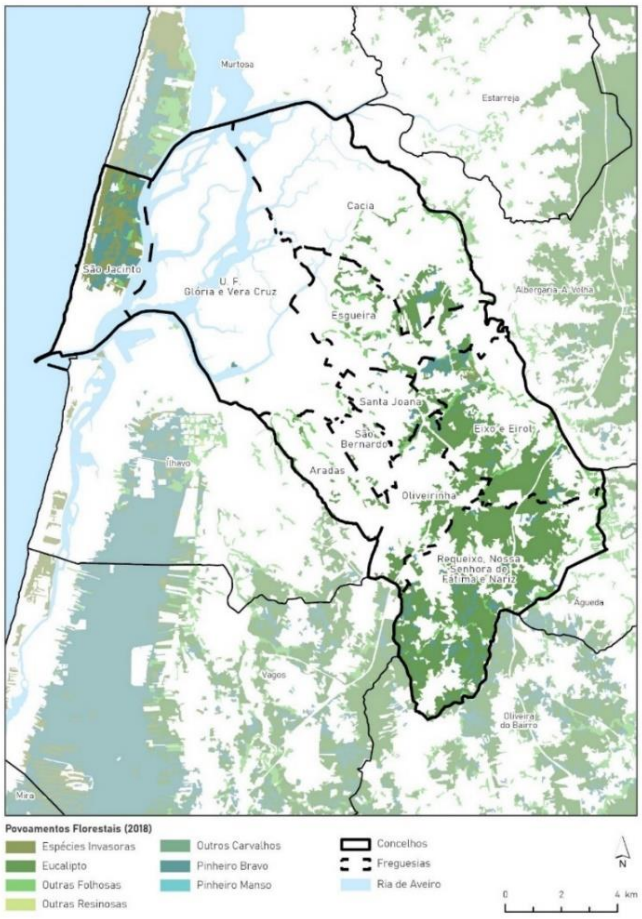


Figura 27. Povoamentos florestais no concelho de Aveiro

Fonte: COS, 2018

Tabela 4. Povoamentos florestais no concelho de Aveiro

	ha	%
Florestas de espécies invasoras	354,7	7,7
Florestas de eucalipto	3 058,3	66,4
Florestas de outras folhosas	523,9	11,4
Florestas de outros carvalhos	20,4	0,4
Florestas de outras resinosas	3,6	0,1
Florestas de pinheiro bravo	644,9	14,0
Florestas de pinheiro manso	1,1	0,0

Conforme se verifica na Tabela 4, dos 4 607 ha de floresta existentes no concelho, 3 058 ha (66,4%) são ocupados por eucalipto. Esta predominância do eucalipto, uma espécie não autóctone, contribui para uma extrema simplificação da paisagem e perda de biodiversidade e, caso corresponda a manchas não geridas, a um acréscimo de risco erosão e de incêndios florestais.

A floresta de pinheiro bravo corresponde à segunda maior ocupação (14,0%), seguindo-se as florestas de outras folhosas (11,4%). De destacar a percentagem de área florestal ocupada por espécies invasoras (7,7%), um dado que demonstra a fragilidade associada à floresta no concelho, nomeadamente no que diz respeito ao potencial risco de incêndio.

No domínio da floresta, importa também notar que, de acordo com dados do INE referentes ao ano de 2021, no concelho de Aveiro não existem zonas de intervenção florestal (ZIF). Na NUTS III Região de Aveiro, apenas existem ZIF nos concelhos de Águeda e Sever do Vouga.

Conclui-se com um excerto do PDM[23], mais especificamente do relatório relativo à caraterização do sistema urbano, em que é exposto que *"Aveiro é um território caracterizado por um* ***povoamento linearizado, de matriz rural*** *(relacionada com a estrutura da propriedade agrícola, organizada em função das características morfológicas do território) que tem servido de apoio a um crescimento urbano, que se pode considerar desordenado/não estruturado/não sistemático.*

De facto, o ***modelo de estrutura urbana caracteriza-se pela dependência e importância centralizadora da cidade de Aveiro****. Este processo de crescimento urbano, associado ao fenómeno de terciarização e dispersão da indústria, acompanha a estrutura radial da rede viária, determinante de diferentes níveis de acessibilidade e, consequentemente, de urbanidade. A rede viária é, assim, determinante para o facto de, nas áreas mais periféricas e com menor acessibilidade, se encontrarem ainda situações rurais sem grandes transformações, pois estão pouco sujeitas à influência/atração da cidade.*

O processo de crescimento urbano atua de forma diferente sobre as ocupações preexistentes, originando um quadro de situações urbanas distintas:

- *Aglomerados mais antigos que, embora dependentes da cidade, mantêm alguma identidade e nucleação próprias;*
- *Contextos periurbanos que, tendo melhor acessibilidade à cidade, são tecidos novos que resultam da urbanização progressiva de espaços rurais;*
- *Aglomerações rurais com acessibilidade ao centro mais reduzida, e por isso mesmo, pouco sujeitadas a transformações significativas.*

Paralelamente, extrapolam-se da abordagem dos planos e demais instrumentos de planeamento e ordenamento novas questões urbanísticas e de gestão territorial que assim se podem resumir:

- *A cidade de Aveiro ultrapassou claramente os seus limites tradicionais, deixando de poder delimitar-se o espaço da cidade como o espaço das homogeneidades morfológicas e socioeconómicas, mas assumindo-se como uma unidade composta de várias abordagens*

23 https://filesx.cm-aveiro.pt/index.php/s/seTsiJaYZDZ86bK?dir=undefined&openfile=142044

e momentos urbanos que lhe conferem, apesar de tudo isso, algum caráter de coesão social e territorial;

- *As modificações territoriais, entre o urbano e o rural, associam-se a outras modificações concetuais dentro do planeamento urbanístico, resultado dos conceitos de centro e periferias/territórios excêntricos.*

Como resultado das formas intensas de mobilidade e da capacidade de atração dos grandes equipamentos urbanos, a cidade de Aveiro dispõe de condições fundamentais para assumir relações de forte intensidade com os seus territórios adjacentes, descontínuos espacialmente, resultantes de diversas opções de desenvolvimento algo fragmentadas.
O seu posicionamento geográfico, no qual se distingue a inter-relação com a ria, os canais e todo o contexto natural e paisagístico, incorpora também todo o potencial de agregação e de estruturação territorial e de assunção da identidade cultural e patrimonial.
Em suma, o território deverá ser sempre tratado na sua globalidade, implicando o comprometimento da estruturação urbanística da área da cidade de Aveiro com a sua área de expansão, onde se assumem e devem ser estudadas e desenvolvidas novas formas de urbanidade, que possibilitem a multicentralidade e a multifuncionalidade desse mesmo território, num sistema urbano coeso, equilibrado na disponibilização de equipamentos e de espaços verdes, garantindo o direito a: "um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender". Artigo 66.º da Constituição da República Portuguesa."

3.3 Contexto socioeconómico e urbanístico

3.3.1 População

De acordo com os resultados do último exercício censitário, em 2021 residiam no concelho de Aveiro 80 954 pessoas (Tabela 5). Destas, mais de 55% concentravam-se nas três freguesias mais populosas: UF de Glória e Vera Cruz (26,2%), Esgueira (16,7%) e Aradas (12,5%).

Relativamente à densidade populacional, as freguesias de Santa Joana (1 372,0 hab/km^2) e São Bernardo (1 338,3 hab/km^2) apresentavam os valores mais acentuados, contudo, destaca-se também UF de Glória e Vera Cruz como uma das, ou mesmo a mais densa, uma vez que o cálculo deste indicador tem na sua base a área total desta unidade administrativa e, na realidade, a sua maioria é ocupada pela Ria de Aveiro, sendo a ocupação urbanística muito concentrada numa pequena área determinando assim densidades populacionais reais muito superiores.

Tabela 5. População residente no concelho de Aveiro, 2001, 2011 e 2021

Unidade territorial	População residente (n.º)			Variação (%)		Densidade populacional (hab/km²)	
	2021	2011	2001	2011-2021	2001-2011	2021	2011
Portugal	10 343 066	10 562 178	10 356 117	-2,1	2,0	112,2	114,5
Centro (NUTS II)	2 227 239	2 327 755	2 348 397	-4,3	-0,9	79,0	82,6
Região de Aveiro (NUTS III)	367 403	370 394	364 973	-0,8	1,5	217,0	218,8
Aveiro	80 954	78 450	73 335	3,2	7,0	409,7	397,0
Aradas	10 087	9 157	7 628	10,2	20,0	1 129,6	1 025,4
Cacia	6 830	7 354	7 006	-7,1	5,0	191,1	205,7
Eixo e Eirol	6 190	6 324	6 034*	-2,1	4,8	276,1	282,1
Esgueira	13 505	13 431	12 262	0,6	9,5	787,5	783,2
Oliveirinha	4 675	4 817	4 780	-2,9	0,8	387,3	399,1
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	4 383	4 564	4 535*	-4,0	0,6	135,6	141,2
Santa Joana	8 026	8 094	7 426	-0,8	9,0	1 372,0	1 383,6
São Bernardo	5 273	4 960	4 079	6,3	21,6	1 338,3	1 258,9
São Jacinto	758	993	1 016	-23,7	-2,3	54,8	71,8
UF de Glória e Vera Cruz	21 227	18 756	18 569*	13,2	1,0	468,4	413,9

*Os valores de 2001 destas freguesias correspondem à soma do total das antigas freguesias.

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População – Censos 2001, 2011 e 2021

No que concerne à variação populacional, o concelho de Aveiro apresenta um panorama positivo e que contraria as tendências demográficas das escalas macro, nas quais se verificam perdas populacionais há duas décadas. Entre 2001 e 2021, o concelho de Aveiro ganhou mais de 7 mil habitantes, crescimento mais acentuado na primeira década do presente século (entre 2001 e 2011 (7,0%)). Não obstante este cenário globalmente positivo, algumas freguesias sofreram quebras populacionais, especialmente entre os anos de 2011 e 2021. São Jacinto é a freguesia onde estas são mais notórias, tendo perdido no referido período 23,7% da sua população, sendo

a única freguesia que já em 2001 havia sofrido uma perda de 2,3%. Cacia (-7,1%), Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz (-4,0%), Oliveirinha (-2,9%), Eixo e Eirol (-2,1%) e Santa Joana (-0,8%) perderam também população, enquanto as restantes freguesias, apesar de terem crescido demograficamente, fizeram-no em proporção bastante inferior face ao período entre 2001 e 2011.

No período temporal em análise, a demografia do concelho de Aveiro sofreu outras alterações, nomeadamente ao nível etário com um crescimento da proporção dos grupos mais envelhecidos, à semelhança do verificado a nível nacional, regional e sub-regional. Verifica-se na Tabela 6 que, enquanto no ano de 2001 a população com 65 ou mais anos representava apenas 14,4% da população residente no concelho, em 2021 esta proporção era de 22,1%. Em contrapartida, a população com 14 ou menos anos pesava no início do milénio 16,2%, e em 2021 13,0%.

Em resultado desta alteração da estrutura etária, o índice de envelhecimento (Tabela 6) tem aumentado progressivamente nos últimos vinte anos, contabilizando-se, em 2021, 162,2 idosos por cada 100 jovens, valor que se fixava abaixo dos 90 em 2011 (88,9). Importa referir que, apesar deste cenário, o concelho de Aveiro apresenta valores mais favoráveis que os verificados nas escalas supra, com exceção da freguesia de São Jacinto, que se demarca das demais pelo elevado envelhecimento populacional.

Tabela 6. População residente por grupo etário e índice de envelhecimento no concelho de Aveiro, 2001, 2011 e 2021

Unidade territorial	População residente com 14 ou menos anos de idade						População residente com idade entre os 15 e os 64 anos de idade						População residente com 65 ou mais anos de idade						Índice de envelhecimento (N.º)		
	2021		2011		2001		2021		2011		2001		2021		2011		2001		2021	2011	2001
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	n.º	n.º
Portugal	1 331 188	12,9	1 572 329	14,9	1 656 602	16,0	6 588 239	63,7	6 979 785	66,1	7 006 022	67,7	2 423 639	23,4	2 010 064	19,0	1 693 493	16,4	182,1	127,8	102,2
Centro (NUTS II)	263 399	11,8	319 258	13,7	352 388	15,0	1 361 660	61,1	1 486 747	63,9	1 539 331	65,5	602 180	27,0	521 750	22,4	456 678	19,4	228,6	163,4	129,6
Região de Aveiro (NUTS III)	46 387	12,6	54 497	14,7	55 123	15,1	234 931	63,9	246 748	66,6	211 175	57,9	86 085	23,4	69 149	18,7	45 656	12,5	185,6	126,9	82,8
Aveiro	10 491	13,0	11 431	14,6	11 899	16,2	53 451	66,0	53 753	68,5	50 855	69,3	17 012	21,0	13 266	16,9	10 581	14,4	162,2	116,1	88,9
Aradas	1 340	13,3	1 310	14,3	1 093	14,3	6 704	66,5	6 288	68,7	5 302	69,5	2 043	20,3	1 559	17,0	1 233	16,2	152,5	119,0	112,8
Cacia	866	12,7	1 112	15,1	1 198	17,1	4 539	66,5	5 044	68,6	4 782	68,3	1 425	20,9	1 198	16,3	1 026	14,6	164,6	107,7	85,6
Eixo e Eirol	801	12,9	981	15,5	1 098	18,2	4 160	67,2	4 322	68,3	4 174	69,2	1 229	19,9	1 021	16,1	762	12,6	153,4	104,1	69,4
Esgueira	1 798	13,3	2 153	16,0	2 179	17,8	9 132	67,6	9 534	71,0	8 781	71,6	2 575	19,1	1 744	13,0	1 302	10,6	143,2	81,0	59,8
Oliveirinha	654	14,0	708	14,7	799	16,7	2 912	62,3	3 122	64,8	3 113	65,1	1 109	23,7	987	20,5	868	18,2	169,6	139,4	108,6
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	557	12,7	713	15,6	798	17,6	2 798	63,8	3 027	66,3	2 989	65,9	1 028	23,5	824	18,1	748	16,5	184,6	115,6	93,7
Santa Joana	1 079	13,4	1 182	14,6	1 264	17,0	5 104	63,6	5 565	68,8	5 230	70,4	1 843	23,0	1 347	16,6	932	12,6	170,8	114,0	73,7
São Bernardo	786	14,9	799	16,1	668	16,4	3 458	65,6	3 411	68,8	2 836	69,5	1 029	19,5	750	15,1	575	14,1	130,9	93,9	86,1
São Jacinto	63	8,3	136	13,7	176	17,3	464	61,2	683	68,8	714	70,3	231	30,5	174	17,5	126	12,4	366,7	127,9	71,6
UF de Glória e Vera Cruz	2 547	12,0	2 337	12,5	2 626	14,1	14 180	66,8	12 757	68,0	12 934	69,7	4 500	21,2	3 662	19,5	3 009	16,2	176,7	156,7	114,6

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População – Censos 2001, 2011 e 2021

3.3.2 Empresas

O concelho de Aveiro destaca-se pelo elevado dinamismo económico, causa e consequência do cenário sociodemográfico retratado. Conforme é possível observar na Tabela 7, existiam em 2021 no concelho 10 678 empresas, mais 1 523 (16,6%) do que em 2011, uma variação positiva que contraria o decréscimo sofrido entre 2005 e 2011 (-0,5%).

Tabela 7. Número de empresas e pessoal ao serviço, por atividade económica (Divisão – CAE Rev.3) no concelho de Aveiro, 2021, 2011 e 2005

CAE[24]	Empresas (n.º)			Variação (%)		Pessoal ao serviço (n.º)			Variação (%)	
	2021	2011	2005	2011-2021	2005-2011	2021	2011	2005	2011-2021	2005-2011
Total	10 678	9 155	9 241	16,6	-0,9	39 239	30 111	31 841	30,3	-5,4
A	340	162	147	109,9	10,2	482	259	235	86,1	10,2
B	7	3	2	133,3	50,0	9	8	n.d.	12,5	n.d.
C	542	555	741	-2,3	-25,1	8 831	8 338	9 824	5,9	-15,1
D	49	3	1	1 533,3	200,0	104	72	n.d.	44,4	n.d.
E	9	10	3	-10,0	233,3	286	400	272	-28,5	47,1
F	631	696	1 047	-9,3	-33,5	1 916	1 987	2 710	-3,6	-26,7
G	1 748	1 934	2 250	-9,6	-14,0	5 677	5 868	6 809	-3,3	-13,8
H	218	94	102	131,9	-7,8	509	621	699	-18,0	-11,2
I	773	586	576	31,9	1,7	2 782	2 151	2 261	29,3	-4,9
J	310	170	184	82,4	-7,6	1 763	1 300	480	35,6	170,8
L	460	218	195	111,0	11,8	715	383	389	86,7	-1,5
M	1 422	1 229	1 146	15,7	7,2	3 195	2 231	1 751	43,2	27,4
N	1 732	1 383	1 072	25,2	29,0	8 656	2 833	2 268	205,5	24,9
P	713	739	592	-3,5	24,8	1 089	1 113	904	-2,2	23,1
Q	887	696	543	27,4	28,2	1 989	1 472	2 149	35,1	-31,5
R	319	258	195	23,6	32,3	444	346	249	28,3	39,0
S	518	419	445	23,6	-5,8	792	729	731	8,6	-0,3

Fonte: INE, Sistema de contas integradas das empresas

As CAE (Classificação Portuguesa de Atividades Económicas) com maior número de empresas eram as G - Comércio por grosso e a retalho, M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares e N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio, o que evidencia a terciarização do concelho e revela a importância da sua base económica a nível sub-regional e regional, constituindo-se como centro urbano estruturante com elevada concentração de comércio e serviços de interesse geral.

No que se refere ao pessoal ao serviço por CAE, verifica-se que é o setor das indústrias transformadoras – CAE C o maior empregador do concelho de Aveiro com 8 831 pessoas ao

[24] A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca; B - Indústrias extrativas; C - Indústrias transformadoras; D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio; E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição; F – Construção; G - ; reparação de veículos automóveis e motociclos; H - Transportes e armazenagem; I - Alojamento, restauração e similares; J - Atividades de informação e de comunicação; L - Atividades imobiliárias; M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares; N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio; P – Educação; Q - Atividades de saúde humana e apoio social; R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas; S - Outras atividades de serviços.

serviço das 542 empresas, o que corresponde, em média, a aproximadamente 16 colaboradores por empresa. Esta CAE sofreu uma variação positiva no número de pessoal ao serviço no período entre 2011 e 2021 (5,9%). De relevar que a CAE com o maior aumento do número de trabalhadores foi a N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio, com um crescimento de 205,5% entre 2011 e 2021, contando neste último ano com 5 823 trabalhadores.

No que se refere à dimensão das empresas[25], em 2021, no concelho predominavam as pequenas e médias empresas (PME), com maior preponderância para as microempresas (95,8%). Entre 2011 e 2021 houve um aumento do número de empresas de todas as dimensões, destacando-se a existência de 8 novas empresas de grande dimensão (Tabela 8).

Tabela 8. Número de empresas por dimensão no concelho de Aveiro, 2021 e 2011

Unidade territorial	Total		Pequenas e médias empresas (n.º)								Grandes	
			Total PME		Micro		Pequenas		Médias			
	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011
Portugal	1 342 116	1 113 559	1 340 801	1 112 521	1 288 702	1 065 905	44 692	40 552	7 407	6 064	1 315	1 038
Centro (NUTS II)	273 145	241 573	272 935	241 430	262 679	231 859	8 853	8 411	1 403	1 160	210	143
Região de Aveiro (NUTS II)	44 968	38 776	44 900	38 734	43 021	36 997	1 589	1 483	290	254	68	42
Aveiro	10 678	9 155	10 657	9 142	10 226	8 752	376	343	55	47	21	13

Fonte: INE, Sistema de contas integradas das empresas

[25] INE: Microempresa – empresa que emprega menos de 10 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 2 milhões de euros; Pequena empresa – empresa que emprega menos de 50 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 10 milhões de euros, e que não está classificada como microempresa; Média empresa – empresa que emprega menos de 250 pessoas e cujo volume de negócios anual não excede 50 milhões de euros ou balanço total anual não excede 43 milhões de euros, e que não está classificada como pequena empresa e/ou microempresa; Grandes empresas – empresa que emprega 250 ou mais pessoas ao serviço, ou com volume de negócios superior a 50 milhões de euros e ativo líquido superior a 43 milhões de euros.

3.3.3 Parque edificado e habitação

Aprofundando a análise do sistema urbano concelhio, cujo modelo, como definido no PDM se carateriza pela dependência e importância centralizadora da cidade de Aveiro, considera-se pertinente a análise ao parque edificado e à habitação, nomeadamente no que se refere à sua época de construção e caraterísticas de conservação.

Os dados mais recentes (referentes aos Censos 2021), indicam que, nesse ano, existiam no concelho 23 058 edifícios, mais 241 (1,1%) que em 2011, dos quais 99,0% eram exclusivamente residenciais. Em 2021, a maior concentração de edifícios era verificada nas freguesias de Glória e Vera Cruz, Esgueira e Aradas, as freguesias mais populosas (Tabela 5) e que constituem o núcleo da "cidade alargada" de Aveiro.

Entre os dois mais recentes Censos, registou-se um aumento de 9,9% do número de edifícios exclusivamente residenciais no concelho, uma proporção superior à verificada nas macro escalas. Relativamente aos dados por freguesia, destaca-se o seguinte:

- Na freguesia de São Jacinto, houve uma forte alteração do perfil funcional do edificado, com um aumento muito elevado dos edifícios exclusivamente residenciais em 2021 face a 2011. Facto que, uma vez que não se verifica um aumento representativo do número de edifícios, se deve essencialmente ao encerramento de estabelecimentos comerciais, serviços ou outras funções;
- Na UF de Glória e Vera Cruz, ter-se-á registado um fenómeno similar uma vez que o número de edifícios diminuiu entre 2011 e 2021, mas os edifícios exclusivamente residenciais passaram a ter uma expressão de 95% (3 114) no total de edifícios, face aos 75% de 2011;
- Os maiores aumentos relativos registaram-se em Aradas e Santa Joana, com um crescimento de 4% no número de edifícios entre 2011 e 2021.

Tabela 9. Número de edifícios no concelho de Aveiro, 2011 e 2021

Unidade territorial	Edifícios				Edifícios exclusivamente residenciais			
	2021	2011	Variação		2021	2011	Variação	
	n.º	n.º	n.º	%	n.º	n.º	n.º	%
Portugal	3 573 416	3 544 389	29 027	0,8	3 547 159	3 305 062	242 097	7,3%
Centro (NUTS II)	1 116 787	1 111 952	4 835	0,4	1 113 330	1 046 903	66 427	6,3%
Região de Aveiro (NUTS III)	142 828	141 487	1 341	0,9	142 390	132 241	10 149	7,7%
Aveiro	23 058	22 817	241	1,1	22 833	20 772	2 061	9,9
Aradas	3 034	2 917	117	4,0	3 016	2 731	285	10,4
Cacia	2 776	2 744	32	1,2	2 773	2 643	130	4,9
Eixo e Eirol	2 143	2 115	28	1,3	2 141	2 045	96	4,7
Esgueira	3 254	3 258	-4	-0,1	3 241	3 087	154	5,0
Oliveirinha	1 928	1 937	-9	-0,5	1 925	1 860	65	3,5
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	2 006	1 962	44	2,2	2 003	1 922	81	4,2
Santa Joana	2 571	2 473	98	4,0	2 567	2 391	176	7,4
São Bernardo	1 541	1 503	38	2,5	1 538	1 403	135	9,6
São Jacinto	527	520	7	1,3	515	153	362	236,6
UF de Glória e Vera Cruz	3 278	3 388	-110	-3,2	3 114	2 537	577	22,7

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2021

A Tabela 10 apresenta também a proporção de edifícios com necessidade de conservação à data dos Censos de 2001, 2011 e 2021, verificando-se que, entre 2001 e 2011, houve uma melhoria no estado de conservação, consequência da dinâmica construtiva registada nessa década com um aumento de novos edifícios. Contrariando esta tendência na década passada, entre 2011 e 2021, regista-se uma deterioração do estado de conservação do edificado, acompanhando a tendência das escalas macro, ainda que em proporções menos expressivas. Entre 2011 e 2021, verificou-se uma degradação do estado de conservação dos edifícios, com 34,9% dos edifícios existentes no concelho a registar patologias e necessidades de obras de reabilitação, chegando esta proporção aos 44,9% e 44,5% nas freguesias de Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz e de Glória e Vera Cruz, respetivamente.

Tabela 10. Época de construção e estado de conservação dos edifícios no concelho de Aveiro

Unidade territorial	Edifícios por época de construção (n.º)									Edifícios com necessidade de reparação (%)		
	Total	2021-2011	2010-2001	2000-1991	1990-1981	1980-1961	1960-1946	1945- 1919	Até 1919	2021	2011	2001
Portugal	3 573 416	110 784	529 510	557 048	581 768	967 182	375 353	277 571	174 200	35,8	28,9	37,9
Centro (NUTS II)	1 116 787	29 806	180 229	167 159	177 950	319 237	126 298	90 148	47 183	37,4	28,6	37,3
Região de Aveiro (NUTS III)	142 828	4 416	24 978	22 809	24 675	40 588	14 165	9 359	5 593	39,2	-	-
Aveiro	23 058	749	4 338	3 917	3 936	6 218	2 340	1 329	814	34,9	25,3	33,0
Aradas	3 034	110	1 044	437	400	774	396	230	104	41,6	26,5	38,1
Cacia	2 776	55	788	484	450	794	271	173	88	40,6	25,7	31,2
Eixo e Eirol	2 143	47	839	375	428	527	197	111	131	31,3	29,2	35,9
Esgueira	3 254	89	840	543	575	970	303	166	96	30,3	24,5	28,1
Oliveirinha	1 928	51	611	303	283	493	222	152	96	32,8	48,7	33,7
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	2 006	47	677	291	310	619	233	143	80	44,9	28,8	39,6
Santa Joana	2 571	113	743	525	597	759	110	51	22	25,7	13,6	31,6
São Bernardo	1 541	58	463	296	281	377	96	44	40	17,8	9,12	13,5
São Jacinto	527	11	518	111	108	101	43	35	4	13,7	6,4	71,1
UF de Glória e Vera Cruz	3 278	168	404	552	504	804	469	224	153	44,5	25,3	33,5

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2021

Analisando em detalhe as necessidades de conservação do parque edificado concelhio no ano mais recente disponível (2021) verifica-se que, dos 34,9% de edifícios que necessitavam de obras de conservação, a maioria (23,0%) correspondiam a necessidades/intervenções ligeiras e apenas 3,7% a necessidades profundas. A nível intraconcelhio, era na UF de Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz que se encontrava uma maior proporção de edifícios em estado de conservação mais crítico e consequentemente com necessidades mais profundas de obras de reparação e reabilitação (6,4% do parque edificado com necessidade profundas de conservação, e 14,0% com necessidades médias).

Tabela 11. Necessidades de conservação dos edifícios do concelho de Aveiro, 2021

Unidade territorial	Total	Com necessidades ligeiras		Com necessidades médias		Com necessidades profundas		Sem necessidades de reparação	
	n.º	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Portugal	3 573 416	780 126	21,8	335 599	9,4	163 101	4,6	2 294 590	64,2
Centro (NUTS II)	1 116 787	243 728	21,8	115 879	10,4	58 559	5,2	698 621	62,6
Região de Aveiro (NUTS III)	142 828	33 467	23,4	15 213	10,7	7 242	5,1	86 906	60,8
Aveiro	23 058	5 310	23,0	1 876	8,1	857	3,7	15 015	65,1
Aradas	3 034	941	31,0	209	6,9	111	3,7	1 773	58,4
Cacia	2 776	767	27,6	250	9,0	111	4,0	1 648	59,4
Eixo e Eirol	2 143	490	22,9	133	6,2	48	2,2	1 472	68,7
Esgueira	3 254	583	17,9	270	8,3	133	4,1	2 268	69,7
Oliveirinha	1 928	405	21,0	159	8,2	68	3,5	1 296	67,2
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	2 006	491	24,5	280	14,0	129	6,4	1 106	55,1
Santa Joana	2 571	391	15,2	196	7,6	73	2,8	1 911	74,3
São Bernardo	1 541	165	10,7	75	4,9	34	2,2	1 267	82,2
São Jacinto	527	46	8,7	18	3,4	8	1,5	455	86,3
UF de Glória e Vera Cruz	3 278	1 031	31,5	286	8,7	142	4,3	1 819	55,5

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2021

Da análise aos edifícios residenciais que, como previamente demonstrado, correspondem à função mais expressiva em todo o território, verifica-se que, de acordo com os resultados dos Censos (Tabela 12), em 2021 existiam no concelho 42 182 alojamentos clássicos, mais 1 707 (4,2%) que em 2011. Destes, 77,9% eram residências habituais, 11,2% residências secundárias e 10,9% correspondiam a alojamentos vagos (5,2% para venda ou arrendamento e 5,7% por outros motivos). Este cenário mostra que entre 2011 e 2021 se registou um aumento percentual de residências habituais e de alojamentos vagos para venda ou arrendamento e um decréscimo de residências secundárias e alojamentos vagos por outros motivos, o que revela um cenário positivo na habitação.

Detalhando à escala das freguesias, estes indicadores mostram ser na freguesia de São Jacinto que se concentrava (em 2021) a maior proporção de residências secundárias (36,3%) e de alojamentos vagos por outros motivos (11,6%); enquanto nas freguesias de Oliveirinha e de Glória

e Vera Cruz se registam as maiores proporções (cerca de 7%) de alojamentos vagos para venda ou arrendamento.

Tabela 12. Forma de ocupação dos alojamentos familiares clássicos no concelho de Aveiro, 2021 e 2011

Unidade territorial	Total		Residência habitual		Residência secundária		Vago para venda ou arrendamento		Vago por outros motivos	
	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011
Portugal	5 970 677	5 859 540	4 142 581	3 991 112	1 104 881	1 133 300	348 097	274 966	375 118	460 162
Centro (NUTS II)	1 470 422	1 443 886	907 883	893 857	350 226	353 055	99 895	60 489	112 418	136 485
Região de Aveiro (NUTS II)	196 550	191 632	143 268	135 753	31 154	33 059	9 358	7 388	12 770	15 432
Aveiro	42 182	40 475	32 853	30 518	4 713	5 000	2 209	1 853	2 407	3 104
Aradas	5 208	4 887	4 090	3 717	623	646	279	233	216	291
Cacia	3 205	3 139	2 606	2 577	262	229	187	58	150	275
Eixo e Eirol	2 930	2 860	2 409	2 308	203	230	78	66	240	256
Esgueira	6 535	6 414	5 429	5 120	463	609	280	291	363	394
Oliveirinha	2 155	2 127	1 679	1 678	177	153	150	70	149	226
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	2 132	2 051	1 665	1 607	215	204	48	66	204	174
Santa Joana	3 674	3 495	3 088	2 951	204	242	139	122	243	180
São Bernardo	2 349	2 268	2 040	1 853	118	153	101	93	90	169
São Jacinto	647	637	326	384	235	234	11	9	75	10
UF de Glória e Vera Cruz	13 347	12 597	9 521	8 323	2 213	2 300	936	845	677	1 129

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2021

Relativamente ao tipo de ocupação (Tabela 13), em 2021, a maioria dos alojamentos familiares de residência habitual era ocupada por proprietário ou coproprietário (21 868 dos 32 853). O número de alojamentos arrendados ou subarrendados, bem como noutra situação de ocupação (cedências, por exemplo) aumentou entre 2011 e 2021, totalizando estes regimes juntos cerca de 1/3 do regime de ocupação das residências habituais dos alojamentos familiares do concelho.

Comparando com as escalas macro, verifica-se que o concelho se destaca positivamente no mercado de arrendamento (dos cerca de 8 900 alojamentos em regime de arrendamento na NUTS III, cerca de 1 300 estão localizados no concelho de Aveiro). Ao nível das freguesias, destaque para Glória e Vera Cruz, onde 40,2% dos alojamentos familiares clássicos são ocupados por arrendatários ou subarrendatários, um contexto certamente influenciado pela sua centralidade e pela presença da Universidade de Aveiro, esta última com forte impacto no mercado do arrendamento.

Tabela 13. Regime de ocupação dos alojamentos familiares clássicos de residência habitual no concelho de Aveiro, 2011 e 2021

Unidade territorial	Total		Propriedade ou copropriedade		Arrendamento ou subarrendamento		Outra situação	
	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011
Portugal	4 142 581	3 991 112	2 900 093	2 923 271	922 810	794 465	319 678	273 376
Centro (NUTS II)	907 883	893 857	701 937	727 091	143 234	111 946	62 712	54 820
Região de Aveiro (NUTS II)	143 268	135 753	107 357	107 798	25 323	18 659	10 588	9 296
Aveiro	32 853	30 518	21 868	21 905	8 849	6 744	2 136	1 869
Aradas	4 090	3 717	2 577	2 608	1 278	877	235	232
Cacia	2 606	2 577	2 103	2 135	318	278	185	164
Eixo e Eirol	2 409	2 308	1 867	1 903	392	276	150	129
Esgueira	5 429	5 120	3 700	3 761	1 363	1 033	366	326
Oliveirinha	1 679	1 678	1 281	1 335	288	252	110	91
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	1 665	1 607	1 273	1 346	254	173	138	88
Santa Joana	3 088	2 951	2 242	2 249	653	523	193	179
São Bernardo	2 040	1 853	1 521	1 488	412	294	107	71
São Jacinto	326	384	239	256	62	87	25	41
UF de Glória e Vera Cruz	9 521	8 323	5 065	4 824	3 829	2 951	627	548

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2021

No mercado de arrendamento, importa destacar o parque de habitação social existente, composto por 869 fogos dos quais 576 são propriedade da autarquia e 293 do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU). Estes fogos, multifamiliares e unifamiliares, estão distribuídos pelo concelho, integrando 20 bairros, sendo de destacar a concentração na UF de Glória e Vera Cruz, nomeadamente no Bairro Social de Santiago e na Urbanização de Santiago, com 550 habitações de cariz social[26]. Estes alojamentos familiares estão atribuídos em regime de arrendamento apoiado a grupos vulneráveis e em risco de pobreza.

No contexto da vulnerabilidade social e da pobreza habitacional, em 2021 registavam-se no concelho 54 pessoas em situação de sem abrigo, das quais 27 estavam "sem casa"[27] e tinham resposta via centros de acolhimento temporário, e as restantes 27 em situação "sem teto"[28].

Por último, com forte relação com a análise da pobreza energética, apresentam-se indicadores relativos às condições de conforto dos alojamentos familiares/existência de sistemas de regulação de temperatura no interior. De acordo com os Censos de 2021 (Tabela 14), destaca-se o seguinte:

[26] Diagnóstico social e Plano de Desenvolvimento do Município de Aveiro 2022-2024: https://www.cm-aveiro.pt/cmaveiro/uploads/writer_file/document/2089/ds_pds_vclasa.pdf

[27] Sem casa: "encontrando-se em alojamento temporário destinado para o efeito, isto é, num equipamento que acolha pessoas que não tenham acesso a um alojamento permanente e que promova a sua inserção. Corresponde, por exemplo, à resposta social da nomenclatura da Segurança Social ou outras de natureza similar, designada por Centro de Alojamento Temporário" (ENIPSSA, 2018)

[28] Sem teto: vivendo no espaço público, alojada em abrigo de emergência ou com paradeiro em local precário (ENIPSSA, 2018)

- 74,6% dos alojamentos familiares clássicos do concelho dispunham de sistemas de aquecimento;
- Estes sistemas de aquecimento eram na maioria (57,0%) de aquecimento não central (lareiras, aparelhos fixos e aparelhos móveis) e 7,4% sistemas de ar condicionado;
- A proporção de alojamentos com sistemas de aquecimento é inferior no concelho de Aveiro quando comparado com os quantitativos verificados à escala das NUTS II e NUTS III;
- A análise à escala das freguesias mostra ser São Bernardo a freguesia com maior proporção de alojamentos familiares clássicos servidos por aquecimento, cerca de 80% e Glória e Vera Cruz com maior proporção de alojamentos com sistema de ar condicionado, próximo dos 10%. São Jacinto apresenta os indicadores mais frágeis nestes indicadores, com 35% de alojamentos sem qualquer sistema de aquecimento.

Tabela 14. Alojamentos familiares clássicos e existência de sistema de aquecimento e de ar condicionado concelho de Aveiro

Unidade territorial	Total	Existência de sistema de aquecimento												Existência de ar condicionado			
		Aquecimento central		Aquecimento não central								Nenhum		Com ar condicionado		Sem ar condicionado	
				Lareira aberta		Recuperador de calor		Aparelhos móveis (aquecedores elétricos, a gás, etc.)		Aparelhos fixos (salamandra, aquecedores de parede, etc.)							
	n.º	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Portugal	4 142 581	578 176	14,0	591 407	14,3	307 315	7,4	1 176 082	28,4	238 688	5,8	1 250 913	30,2	686 674	16,6	3 455 907	83,4
Centro (NUTS II)	907 883	179 242	19,7	218 911	24,1	116 918	12,9	170 509	18,8	41 142	4,5	181 161	20,0	118 031	13,0	789 852	87,0
Região de Aveiro (NUTS III)	143 268	23 532	16,4	32 922	23,0	21 068	14,7	25 443	17,8	5 748	4,0	34 555	24,1	12 470	8,7	130 798	91,3
Aveiro	32 853	5 934	18,1	4 582	13,9	3 530	10,7	8 956	27,3	1 507	4,6	8 344	25,4	2 436	7,4	30 417	92,6
Aradas	4 090	762	18,6	578	14,1	442	10,8	1 084	26,5	165	4,0	1 059	25,9	286	7,0	3 804	93,0
Cacia	2 606	303	11,6	580	22,3	461	17,7	483	18,5	88	3,4	691	26,5	170	6,5	2 436	93,5
Eixo e Eirol	2 409	311	12,9	565	23,5	376	15,6	442	18,3	87	3,6	628	26,1	147	6,1	2 262	93,9
Esgueira	5 429	851	15,7	691	12,7	545	10,0	1 644	30,3	215	4,0	1 483	27,3	312	5,7	5 117	94,3
Oliveirinha	1 679	280	16,7	380	22,6	333	19,8	253	15,1	79	4,7	354	21,1	147	8,8	1 532	91,2
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	1 665	227	13,6	565	33,9	280	16,8	139	8,3	47	2,8	407	24,4	88	5,3	1 577	94,7
Santa Joana	3 088	532	17,2	496	16,1	427	13,8	707	22,9	112	3,6	814	26,4	243	7,9	2 845	92,1
São Bernardo	2 040	627	30,7	258	12,6	267	13,1	399	19,6	86	4,2	403	19,8	149	7,3	1 891	92,7
São Jacinto	326	37	11,3	60	18,4	23	7,1	59	18,1	33	10,1	114	35,0	12	3,7	314	96,3
UF de Glória e Vera Cruz	9 521	2 004	21,0	409	4,3	376	3,9	3 746	39,3	595	6,2	2 391	25,1	882	9,3	8 639	90,7

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2021

3.3.4 Mobilidade e transportes

Figura 28. Excerto do mapa de acessibilidades para a área do concelho de Aveiro
Fonte: Infraestruturas de Portugal, 2023

O concelho de Aveiro é caracterizado por um quadro de acessibilidades que beneficia de importantes vias rodoviárias distribuidoras (Figura 28), sendo atravessado pela A1 (Lisboa-Porto), A25 (Ílhavo-Vilar Formoso) e A17 (Aveiro-Marinha Grande) que asseguram a ligação direta às áreas metropolitanas de Porto e de Lisboa e a Espanha.

Na rede de estradas municipais e nacionais, fundamental para a mobilidade intra e interconcelhia, especialmente na sub-região, destacam-se:

- a Estrada Nacional (EN) 109, ligação rodoviária nacional de Vila Nova de Gaia a Leiria, especialmente importante para o concelho de Aveiro nas ligações a Estarreja, Ílhavo e Vagos, e nas ligações intraconcelhias de Aradas até Cacia;
- a EN 235, que liga Aveiro a Penacova, e numa escala de proximidade, é o eixo principal de ligação à A1 e A17 e ao concelho vizinho de Oliveira do Bairro, sendo também a principal via de ligação da sede de concelho às freguesias a sul;
- a EN 230 que serve as freguesias de Esgueira, Eixo e Eirol e liga o concelho ao concelho de Águeda.

No que se refere à ferrovia, o concelho é servido por duas linhas e um ramal:

- A principal linha ferroviária nacional - linha do Norte, que liga o Porto a Lisboa, atravessa o concelho, sendo a estação de Aveiro paragem para os serviços rápidos do alfa pendural e intercidades e para os serviços regionais e urbanos, estes últimos também com paragem nas estações de Quintãs e Cacia;
- A linha do Vouga, com paragens em Aveiro, Eixo e Eirol, possibilita a ligação ao concelho de Águeda;

- Relativamente ao ramal do Porto de Aveiro, este liga o terminal portuário à linha do Norte na qual se integra a Plataforma Multimodal de Cacia (sem atividade), possibilitando o transporte de mercadorias.

Relativamente ao transporte marítimo, destaca-se o Porto de Aveiro como elemento chave para a entrada e saída de mercadorias por via marítima no concelho. A uma escala de proximidade relacionada com a mobilidade intraconcelhia, o Porto de Aveiro é fundamental na ligação da freguesia de São Jacinto ao território seco do concelho, existindo ligações fluviais realizadas por lancha e por ferry várias vezes por dia, destacando-se o investimento do município de Aveiro no Ferryboat "Salicórnia" 100% elétrico e que contribuirá para deslocações com menor impacto ambiental.

Dada a matéria do presente plano e para melhor compreender a mobilidade da população e o seu impacto, são analisados os fluxos pendulares e os modos de transporte que os suportam.

Relativamente aos movimentos pendulares da população (Tabela 15), analisados os registos censitários de 2001, 2011 e 2021, verifica-se que tem sido progressivamente crescente a proporção de população residente que sai e entra no concelho de Aveiro, com clara preponderância para os fluxos de entrada.

Tabela 15. Movimentos pendulares no concelho de Aveiro, 2001, 2011 e 2021

Unidade territorial	Proporção da população residente que sai da unidade territorial (%)			Proporção da população residente que entra na unidade territorial) (%)		
	2021	2011	2001	2021	2011	2001
Portugal	0,86	0,75	0,60	0	-	0
Centro (NUTS II)	3,61	4,32	4,10	2,51	2,57	2,40
Região de Aveiro (NUTS II)	6,71	n.d.	n.d.	7,80	n.d.	n.d.
Aveiro	13,49	12,19	10,10	38,14	35,59	35,70

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População – Censos 2001, 2011 e 2021

Partindo do cenário de elevada mobilidade pendular, considera-se pertinente a análise da mobilidade dos residentes no concelho, utilizando para tal indicadores que apoiam a caraterização das distâncias destas viagens diárias e dos modos de transporte utilizados.

Como é possível observar na Tabela 16, em 2021, dos 80 954 residentes no concelho, 47 190 deslocavam-se diariamente do seu local habitual de residência para estudar ou trabalhar. Destes, a maioria residia e trabalhava/estudava no concelho, realizando deslocações entre freguesias. A análise comparativa entre dados de 2011 e dados de 2021 indicam um aumento no número de residentes que sai diariamente para outro município (16,0% em 2011 face aos referidos 20,6% em 2021).

Tabela 16. População que reside no alojamento a maior parte do ano, por local de estudo ou trabalho, 2001, 2011 e 2021

Unidade territorial	Total		Na freguesia onde reside atualmente		No mesmo município, noutra freguesia		Noutro município		No estrangeiro	
	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011
Portugal	5 448 784	5 920 531	1 892 162	2 194 819	1 715 377	2 087 673	1 818 243	1 638 039	23 002	0
Centro (NUTS II)	1 132 371	1 246 318	458 077	525 176	353 934	453 485	316 246	267 657	4 114	0
Região de Aveiro (NUTS II)	203 388	212 375	74 164	85 284	61 717	72 059	66 858	55 032	649	0
Aveiro	47 190	47 491	15 390	15 754	21 911	24 161	9 741	7 576	148	0
Aradas	6 007	5 627	1 423	1 633	3 265	3 012	1 301	982	18	0
Cacia	3 992	4 336	1 513	1 804	1 805	2 064	663	468	11	0
Eixo e Eirol	3 648	3 878	861	1 047	2 102	2 297	675	534	10	0
Esgueira	8 065	8 703	2 543	3 110	3 977	4 376	1 520	1 217	25	0
Oliveirinha	2 667	2 727	640	882	1 452	1 488	570	357	5	0
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	2 385	2 629	530	565	1 210	1 483	637	581	8	0
Santa Joana	4 551	4 822	790	1 183	2 901	2 987	847	652	13	0
São Bernardo	3 249	3 122	733	775	1 801	1 804	710	543	5	0
São Jacinto	309	495	115	219	109	176	82	100	3	0
União das freguesias de Glória e Vera Cruz	12 317	11 152	6 242	4 536	3 289	4 474	2 736	2 142	50	0

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População – Censos 2001, 2011 e 2021

Relativamente ao modo de transporte utilizado pela população residente nos seus movimentos pendurares, a Tabela 17 apresenta dados concelhios referentes a 2021, verificando-se que o automóvel ligeiro é o modo de transporte mais utilizado, com uma proporção próxima dos 73% (53,5% deslocava-se enquanto condutor e 19,1% como passageiro).

No que diz respeito a transportes coletivos, o autocarro é utilizado principalmente por estudantes (11,8% do total, 19,7% dos estudantes que estudam no concelho de Aveiro, mas não na sua freguesia de residência), pesando 1,9% nas deslocações da população empregada. Analisando os restantes transportes públicos, destaca-se o comboio que é utilizado por 2,1% da população residente que estuda ou trabalha, sendo principalmente utilizado para deslocações para outros concelhos (9,1%). O barco tem pouca representatividade (apenas 47 pessoas utilizam este meio de transporte nas deslocações diárias).

Os modos suaves, com condições ótimas devido à planimetria do concelho e à preponderância das deslocações de proximidade, têm uma expressão contida. As deslocações a pé têm um peso de 14,9%, sendo este um modo de deslocação utilizado especialmente pela população estudante (42,2%) ou que trabalha (35,5%) na freguesia onde reside. A bicicleta é um meio de transporte utilizado por apenas 2,5% da população residente (peso menor nas deslocações de estudantes (1,4%) que nas deslocações de trabalhadores (2,9%)). Este cenário demonstra a necessidade de um reforço na aposta na mobilidade suave por forma a, potenciando as condições naturais existentes e circuitos seguros casa/trabalho/escola, aumentar a sua representatividade e diminuir o volume de tráfego automóvel e consequentemente de emissões de GEE.

Tabela 17. Local de trabalho e estudo e principal meio de transporte utilizado pela população residente que vive no alojamento a maior parte do ano no concelho de Aveiro em 2021

População residente		Total	A pé		Automóvel ligeiro				Autocarro		Transporte coletivo da empresa ou da escola		Comboio		Motociclo		Bicicleta		Barco		Outro (incluindo metropolitano)	
					Como condutor		Como passageiro															
		n.º	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Total	Total	47 190	7 049	14,9	25 231	53,5	9 001	19,1	2 192	4,6	411	0,9	996	2,1	905	1,9	1 167	2,5	47	0,1	191	0,4
	Na freguesia onde reside atualmente	15 390	5 866	38,1	4 837	31,4	3 325	21,6	342	2,2	83	0,5	11	0,1	290	1,9	600	3,9	3	0,0	33	0,2
	No mesmo município, noutra freguesia	21 911	912	4,2	13 343	60,9	4 734	21,6	1 588	7,2	191	0,9	98	0,4	474	2,2	459	2,1	38	0,2	74	0,3
	Noutro município	9 741	243	2,5	6 995	71,8	930	9,5	261	2,7	124	1,3	883	9,1	139	1,4	107	1,1	5	0,1	54	0,6
	No estrangeiro	148	28	18,9	56	37,8	12	8,1	1	0,7	13	8,8	4	2,7	2	1,4	1	0,7	1	0,7	30	20,3
Empregada	Total	34 033	4 037	11,9	24 697	72,6	1 839	5,4	633	1,9	206	0,6	634	1,9	845	2,5	984	2,9	29	0,1	129	0,4
	Na freguesia onde reside atualmente	9 344	3 316	35,5	4 753	50,9	386	4,1	86	0,9	21	0,2	6	0,1	266	2,8	487	5,2	3	0,0	20	0,2
	No mesmo município, noutra freguesia	16 224	594	3,7	13 027	80,3	1 068	6,6	468	2,9	89	0,5	58	0,4	443	2,7	405	2,5	21	0,1	51	0,3
	Noutro município	8 331	106	1,3	6 863	82,4	374	4,5	78	0,9	84	1,0	566	6,8	134	1,6	91	1,1	4	0,0	31	0,4
	No estrangeiro	134	21	15,7	54	40,3	11	8,2	1	0,7	12	9,0	4	3,0	2	1,5	1	0,7	1	0,7	27	20,1
Estudante	Total	13 157	3 012	22,9	534	4,1	7 162	54,4	1 559	11,8	205	1,6	362	2,8	60	0,5	183	1,4	18	0,1	62	0,5
	Na freguesia onde reside atualmente	6 046	2 550	42,2	84	1,4	2 939	48,6	256	4,2	62	1,0	5	0,1	24	0,4	113	1,9	0	0,0	13	0,2
	No mesmo município, noutra freguesia	5 687	318	5,6	316	5,6	3 666	64,5	1 120	19,7	102	1,8	40	0,7	31	0,5	54	0,9	17	0,3	23	0,4
	Noutro município	1 410	137	9,7	132	9,4	556	39,4	183	13,0	40	2,8	317	22,5	5	0,4	16	1,1	1	0,1	23	1,6
	No estrangeiro	14	7	50,0	2	14,3	1	7,1	0	0,0	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	21,4

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2021

3.4 Diagnóstico sumário da pobreza energética

O contexto socioeconómico apresentado nos pontos anteriores revela algumas fragilidades no domínio da demografia, nomeadamente o panorama de envelhecimento populacional, que pode acarretar consequências para o bem-estar e a qualidade de vida. O quadro etário tem influência em múltiplos contextos, assumindo especial importância para o objeto do presente trabalho a análise sucinta das prestações sociais, nas quais se enquadram, as pensões de velhice, uma vez que o valor disponível mensalmente em situações de maior fragilidade social pode determinar contextos de pobreza energética sobre os quais se terá de atuar.

Analisando indicadores relativos às transferências socais (pensões, subsídio de desemprego e rendimento social de inserção) que evidenciam as debilidades socioeconómicas da população, verifica-se que, em 2021, acompanhando o perfil etário da população, as pensões (especialmente as de velhice, que representam 72,0% das pensões) são a tipologia mais expressiva, com um número de beneficiários que corresponde a 25,2% da população residente no concelho.

No período compreendido entre 2014 (primeiro ano disponível para os indicadores dos beneficiários de subsídio de desemprego e pensionistas da segurança social) e 2021 (ano mais recente disponível), registou-se um ligeiro aumento do número de pensionistas (mais 524), crescimento também registado na sub-região, mas antagónico com a evolução a nível nacional e regional. Por outro lado, o número de beneficiários do subsídio de desemprego e do rendimento social de inserção (RSI) diminuiu no concelho no período temporal em análise, totalizando, respetivamente, 2 780 e 1 372 beneficiários em 2021.

Tabela 18. Indicadores das prestações sociais da Segurança social, 2014 e 2021

Unidade territorial	Beneficiários (n.º)						Valor médio anual (€/n.º)					
	Pensões (invalidez, velhice, sobrevivência)		Subsídios de desemprego		Rendimento social de inserção		Pensões (invalidez, velhice, sobrevivência)		Subsídios de desemprego		Rendimento social de inserção	
	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014
Portugal	3 021 730	3 024 590	411 031	583 523	262 206	448 290	5 845	4 998	3 200	3 391	1 236,7	n.d.
Centro (NUTS II)	726 125	742 323	70 795	111 589	39 413	62 660	5 157	4 412	2 962	3 184	1 251,0	n.d.
Região de Aveiro (NUTS II)	106 680	103 914	11 894	18 027	6 350	9 630	5 649	4 791	3 036	3 220	1 279,2	n.d.
Aveiro	20 372	19 848	2 780	4 037	1 372	2 036	6 255	5 202	3 051	3 325	1 276,2	n.d.

n.d.: não disponível

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População – Censos 2001, 2011 e 2021

No que se refere ao valor médio anual das pensões, regista-se um ligeiro aumento entre 2014 e 2021 passando de 5 202€ (433,5€/mês) para 6 255€ (521,25€/mês), sendo o valor concelhio superior aos registados nas escalas macro. Relativamente ao valor médio do subsídio de desemprego, registou-se uma ligeira diminuição (menos 274€, 22,8€/mês, totalizando em média 254,25€/mês), seguindo a tendência registada ao nível nacional, regional e sub-regional. Relativamente ao RSI, não estão disponíveis os valores de 2014, verificando-se que em 2021 o valor médio anual no concelho de Aveiro era de 1 276,2€ (106,4€/mês).

Os valores das prestações sociais e o quantitativo populacional do concelho que as tem como único rendimento revela algumas fragilidades socioeconómicas, uma vez que todos os valores verificados estão abaixo do fixado como sendo o limiar de risco de pobreza, 6 608€ em 2021, de acordo com o INE[29]. Este contexto mostra um cenário propício à pobreza energética.

Relativamente ao rendimento da população empregada, a Tabela 19 mostra que o valor do ganho médio mensal no concelho de Aveiro aumentou entre 2015 e 2021 e era, no último ano disponível, superior ao das escalas macro (1 315,8€ no concelho, face a 1 289,5€ em Portugal, 1 147,1€ na Região Centro e 1 209,9€ na Região de Aveiro). Assim, em 2020 (último ano disponível) o rendimento bruto declarado deduzido por sujeito passivo e o rendimento bruto declarado deduzido por agregado fiscal eram de, respetivamente, 13 507€ e 18 804€, valores igualmente superiores aos registados em Portugal, na região Centro e na sub-região de Aveiro.

Este contexto tem impacto no poder de compra que, no concelho, se situa bastante acima das escalas macro (nacional (100), regional (88,7), sub-regional (92,2)), evidenciando um panorama positivo, apesar de, entre 2015 (primeiro ano disponível) e 2019 (ano mais recente disponível), este ter diminuído ligeiramente (de 125,1 para 121,8).

[29] Limiar de risco de pobreza (€): Anual - INE, Inquérito às condições de vida e rendimento

Tabela 19. Indicadores de rendimentos da população e poder de compra per capita

Unidade territorial	Ganho médio mensal (€)		Rendimento bruto declarado deduzido do IRS liquidado por sujeito passivo (€)		Rendimento bruto declarado deduzido do IRS liquidado por agregado fiscal (€)		Poder de compra *per capita*	
	2021	2021	2020	2015	2020	2015	2019	2015
Portugal	1 289,5	x	11 998	10 267	16 688	14 685	100	100
Centro (NUTS II)	1 147,1	945,6	11 331	9 558	16 128	13 964	88,7	88,8
Região de Aveiro (NUTS II)	1 209,9	996,2	11 526	9 810	16 371	14 276	92,2	91,9
Aveiro	1 315,8	1 122,4	13 507	11 779	18 804	16 724	121,8	125,1

Fonte: INE, MTSSS/GEP, Quadros de pessoal, 2021, Estudo sobre o poder de compra concelhio, 2019 e Estatísticas do Rendimento ao nível local com base na informação produzida pelo Ministério das Finanças - Autoridade Tributária e Aduaneira, 2020

No âmbito da ação social a resposta municipal assenta na disponibilização de apoios conducentes à atenuação e/ou resolução de situações de vulnerabilidade social e/ou económica, com vista à promoção da mudança e da consequente melhoria da qualidade de vida das famílias/indivíduos residentes no concelho. O Município apoia a população residente através de estruturas e iniciativas diversas, entre as quais se destacam as seguintes:

- Fundo apoio a famílias (FAF)[30]: integrado em 2020 e 2021 no Programa de Ação de Apoio à Atividade Social e Económica da Câmara Municipal de Aveiro Operação Anti Covid-19 (PAAASE), o FAF constitui uma medida de combate à pobreza e exclusão social, numa lógica de complementaridade ao trabalho desenvolvido pela rede social do concelho, através da qual a autarquia atribui apoio social (económico e psicossocial, se necessário), de natureza pontual e excecional, a famílias e indivíduos em situação de carência económica, incluindo apoio ao arrendamento para fins habitacionais e apoio à melhoria das condições habitacionais;
- Ação Social Escolar (ASE): auxílios económicos destinados à comparticipação de encargos com refeições, material escolar ou outro apoio à família, distribuídos por dois escalões, correspondentes aos dos abonos de família atribuídos pela Segurança Social. Em 2021, a autarquia recebeu o pedido de apoio de 89 crianças para este apoio (28 do pré-escolar, 55 do 1.º ciclo do ensino básico (CEB) e 6 de outros níveis de ensino);
- Programa Municipal Apoio às Associações (PMAA)[31]: constitui uma atribuição de apoios e benefícios a entidades que prosseguem fins de interesse público, nomeadamente nas

[30] Regulamento disponível em: www.cm-aveiro.pt/cmaveiro/uploads/writer_file/document/3255/regulamento_fundo_apoio_familias.pdf
[31] Regulamento disponível em: www.cm-aveiro.pt/cmaveiro/uploads/writer_file/document/3074/regapoioassociacoes_21jan19.pdf (alterações em https://www.cm-aveiro.pt/cmaveiro/uploads/writer_file/document/3072/regulamento_associacoes.pdf)

áreas social, cultural, desportiva, recreativa, educativa e saúde, sendo assim um apoio adicional, ainda que indireto, aos indivíduos e famílias que se encontram em situação de pobreza e/ou exclusão social e que são acompanhados por estas instituições. Os apoios incidem em aquisições e obras necessárias à atividade das associações, apoio à concretização das atividades previstas no plano anual de atividades e a outras ações relevantes para o público municipal dinamizadas pelas associações.

De acordo com os dados fornecidos pelo Município (Tabela 20), no ano de 2021, 1141 habitantes eram abrangidos por apoios sociais do município, menos 99 que em 2020. Relativamente aos agregados familiares, em 2021, estes totalizavam 641, o que representava uma redução de 71 face a 2020.

Tabela 20. Indicadores de apoio social no concelho de Aveiro, 2020 e 2021

	2021	2020	2005
Agregados/População residente que recebe apoio social do município	137 agregados familiares recebem apoio no âmbito do FAF/PAASE	183 agregados familiares recebem apoio no âmbito do FAF/PAAASE	n.d.
	504 agregados familiares/1141 pessoas com habitação social atribuída	529 agregados familiares/1240 pessoas com habitação social atribuída	533 agregados familiares/1739 pessoas com renda apoiada/social
Agregados familiares que beneficiam de programas municipais de apoio (N.º)	641 agregados	712 agregados	n.d.
Total de agregados familiares que solicitam apoio (N.º)	668 agregados familiares com pedido de habitação social	384 agregados Familiares com pedido de habitação	277 agregados identificados em situação de carência habitacional e/ou económica
Medidas específicas para a pobreza (descrição)	Atendimento e Acompanhamento social – FAF/PAASE, Ação Social Escolar (ASE); Habitação Social (HS)		n.d.

Fonte: CM Aveiro

De acordo com as orientações do "*Reporting Guidelines on Energy Poverty*", documento publicado pelo Pacto de Autarcas, do qual o Município de Aveiro é signatário desde 2014, a aferição do cenário referente à pobreza energética sustenta-se na análise de indicadores relacionados com macrotemáticas (alojamentos, aspetos socioeconómicos, quadro político regulador), considerando-se relevante que o presente projeto integre os indicadores respeitantes à pobreza energética expostos na Tabela 21 (anos 2020 e 2021).

Tabela 21. Indicadores de pobreza energética por macro temática, 2020 e 2021[32]

Indicador	Descrição	2021	2020

[32] A informação relativa aos alojamentos familiares e existência de sistema de aquecimento encontra-se no capítulo 3.3.3 Parque edificado e habitação; A informação relativa à População com apoio social, agregados familiares que beneficiam de apoio de programas municipais e/ou que solicitam apoio e listagem de medidas específicas relativas à pobreza energética encontra-se no capítulo 3.3.1 População.

Alojamentos			
Consumo de energia per capita/ Consumo energético nacional per capita (INE, 2021)	Relação entre o consumo energético municipal per capita e consumo energético nacional per capita	92,0%	94,1%
Alojamentos com sistema de aquecimento central/Total de alojamentos	Relação entre os alojamentos com sistema de aquecimento central e o total de alojamentos	18,1%	n.d.
Aspetos Socioeconómicos			
População com apoio social	População residente que recebe apoio social do município/População residente no concelho de Aveiro	1,4%	1,5%
Agregados familiares em pobreza energética	Agregados familiares que beneficiam de programas municipais de apoio/Total de agregados familiares que solicitam apoio	96,0%	185,4%
Quadro político regulador			
Medidas específicas relativas à pobreza energética	Responda sim ou não à questão: "O Município dispõe de medidas específicas para a pobreza energética?"	Sim	Sim

Nota: n.d.: não disponível

Fonte: CM Aveiro, INE, Recenseamento Geral da População e Habitação – Censos 2021 e Estimativas anuais da população residente; DGEG, Estatísticas do carvão, petróleo, energia elétrica e gás natural

Da análise dos indicadores relativos à pobreza energética destacam-se os seguintes aspetos:

- Relativamente ao indicador "consumo de energia *per capita*/consumo energético nacional *per capita* (%)", em 2021, o consumo doméstico de energia elétrica por habitante no concelho (1 256,6 kWh/hab) situava-se abaixo do registado a nível nacional (1 366,6 kWh/hab). Importa ainda referir que face aos valores de consumo de energia *per capita* de 2011, o concelho registou um decréscimo de 7,3% por oposição, ao aumento de 4,9% verificado a nível nacional;
- Relativamente ao indicador "Alojamentos com sistema de aquecimento central/Total de alojamentos (%)", em 2021, 18,1% dos alojamentos do concelho do Aveiro dispunham de aquecimento central correspondendo a 5 934 num total de 32 853 alojamentos. De referir que 8 344 alojamentos do concelho (25,4%) não dispunham de qualquer tipo de aquecimento.

4.

Inventário de emissões de referência

4 Inventário de emissões de referência

O Inventário de Emissões de Referência para o ano base (*Baseline Emissions Inventory* – BEI) corresponde à sistematização dos dados relativos à quantificação da energia consumida e das emissões de CO_2 associadas a esse consumo, possibilitando assim a definição de ações para alcance dos compromissos de diminuição assumidos.

O ano base de referência considerado é 2005, base de cálculo de reduções, de acordo com o definido na Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro).

Para a elaboração do Inventário de Emissões foi imprescindível a colaboração do Município e o tratamento de dados disponibilizados pelo INE, Eurostat e Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).

4.1 Matriz energética - produção energética local

De acordo com os dados da Direção Geral de Energia e Geologia, de 2011 a 2021, no concelho de Aveiro, observou-se um aumento de 12,9% de produção de energia elétrica renovável, que passou de 309 641 MWh para 349 625 MWh.

Relativamente ao ano de 2005 não foi possível obter dados de produção de energia elétrica renovável por não haver um número mínimo de centrais que permitisse salvaguardar o segredo estatístico.

Tabela 22. Produção de energia elétrica renovável e potência instalada no concelho de Aveiro

	2021	2011	2005
Produção de energia elétrica renovável (MWh)	349 625	309 641	…
Potência instalada renovável (MW)	65	75	60

Legenda: (…) dado confidencial

Fonte: DGEG

4.2 Matriz energética - consumos energéticos por setor

4.2.1 Edifícios, equipamentos e instalações municipais

Este setor compreende "Edifícios, equipamentos e instalações municipais" e "Iluminação pública". Entende-se por "Edifícios, equipamentos e instalações municipais" os edifícios e instalações de que a autarquia local é proprietária, considerando-se "instalações" os consumidores de energia que não edifícios, como é o caso, por exemplo, de estações de tratamento de águas residuais. A "Iluminação pública" engloba a iluminação propriedade da autarquia local ou a que é operada pela mesma, nomeadamente a iluminação das ruas e a semaforização.

Na tabela abaixo apresentam-se os dados fornecidos pelos serviços municipais relativos aos consumos dos edifícios, equipamentos e instalações municipais, por tipologia de local de consumo, em 2014, 2021 e 2022. Observa-se um aumento do número de pontos de entrega, que passaram de 595 em 2014 para 655 em 2022, tendo, contudo, diminuído o consumo energético.

Tabela 23. Consumo energético dos edifícios, equipamentos e instalações municipais no concelho de Aveiro, em 2022, 2021 e 2014

Tipologia de edifício, equipamento ou instalação	Pontos de entrega (n.º)			Consumo energético (kWh)			Consumo energético/ponto de entrega(kWh/ponto)		
	2022	2021	2014	2022	2021	2014	2022	2021	2014
Administração pública	2	2	2	38 144	43 531	39 581	19 072	21 766	19 791
Armazém	1	s.d.	s.d.	2 184	s.d.	s.d.	2 184	s.d.	s.d.
Assoc/Clube/ Coletividade	2	2	1	19 810	15 558	15 110	9 905	7 779	15 110
Edifício escolar	20	18	16	617 727	429 038	185 810	30 886	23 835	11 613
Edifício religioso	2	1	s.d.	10 741	7 510	s.d.	5 371	7 510	s.d.
Escadas/ Portaria	15	15	15	7 276	9 260	28 811	485	617	1 921
Escritório	1	1	s.d.	121 064	103 218	s.d.	121 064	103 218	s.d.
Eventual	32	26	s.d.	25 987	20 172	s.d.	812	776	s.d.
ETAR	s.d.	s.d.	1	s.d.	s.d.	1 564	s.d.	s.d.	1 564
Habitação	21	22	22	95 435	94 358	119 402	4 545	4 289	5 427
Iluminação pública	425	426	433	6 968 515	7 649 736	9 469 308	16 397	17 957	21 869
Infantário	1	1	1	4 749	4 289	5 179	4 749	4 289	5 179
Local comercial	8	7	7	139 784	140 138	230 156	17 473	20 020	32 879
MUPI/Avença	1	2	2	6 001	6 872	12 002	6 001	3 436	6 001
Obras	s.d.	s.d.	10	s.d.	s.d.	601 219	s.d.	s.d.	60 122
Outros	26	23	4	2 413 097	1 746 375	775 661	92 811	75 929	193 915
Provisório	12	12	s.d.	354 671	275 470	s.d.	29 556	22 956	s.d.
Recintos de espetáculos	1	1	1	192 074	188 959	137 255	192 074	188 959	137 255
Recinto desportivo	4	3	2	589 704	761 437	1 105 936	147 426	253 812	552 968
Recinto p/ motor	10	11	7	6 318	8 312	1 475	632	756	211
Semáforo	7	7	8	35 706	35 924	37 473	5 101	5 132	4 684
Serviço público	56	54	55	497 846	493 886	492 897	8 890	9 146	8 962
Serviços comuns	8	8	8	3 526	2 860	10 095	441	358	1 262
Total	655	642	595	12 150 359	12 036 903	13 268 934	-	-	-

Legenda: (s.d) sem dados, a tipologia não constava na listagem desse ano Fonte: CMA, 2023

Analisando o consumo energético (kWh) por ponto de entrega verifica-se que, entre 2014 e 2022, se registou uma redução transversal a todas as tipologias de edifício, equipamento ou instalação, com exceção dos edifícios escolares, recintos para motor e semáforos que apresentaram um aumento de consumo energético de 166%, 200% e 9%, respetivamente.

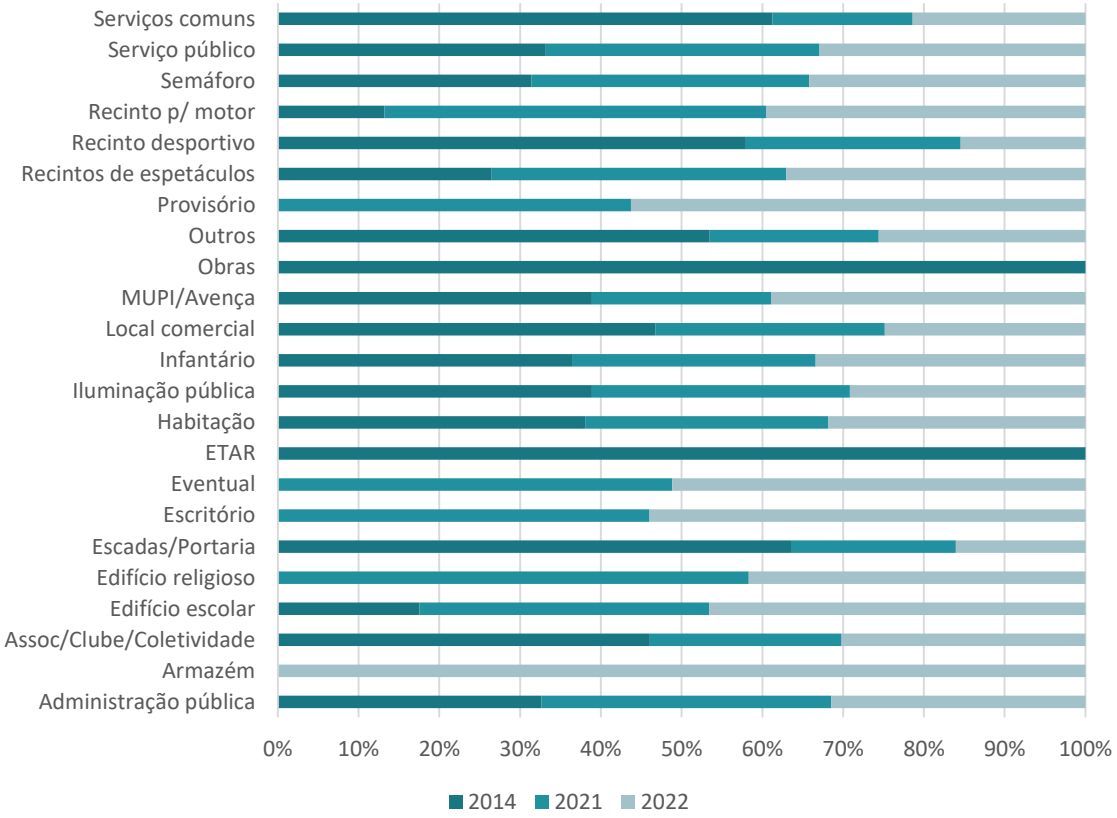


Figura 29. Evolução do consumo energético por ponto de entrega e tipologia de local de consumo no concelho

Fonte: CMA, 2023

Como não foram disponibilizados dados do consumo dos edifícios municipais para os anos de 2005 (ano base de referência para a aferição de medidas de redução carbónica, mitigação e adaptação climática) e 2011, fez-se uma estimativa desse consumo considerando a evolução ocorrida entre 2014 e 2022, tendo-se obtido o valor de 14 650 883 kWh e 13 714 457 kWh, respetivamente.

Tabela 24. Consumo (em kWh) dos edifícios, equipamentos e instalações municipais, por fonte de energia

Fonte de energia	2021	2011	2005	variação 2005-2021
Eletricidade	12 036 903	13 714 457[1]	14 650 883[1]	-17,8%
Gás natural	1 646 192	1 103 073	788 110	108,9%
Total	13 683 095	14 817 530	15 438 993	-11,4%

Legenda: [1] valores estimados

Fonte: CMA, 2023

No que respeita à Iluminação pública, de acordo com os dados da DGEG, verificou-se uma redução no consumo de 31,3% entre 2005 e 2021, tendo passado de 11 158 283 kWh para 7 662 596 kWh.

Tabela 25. Consumo energético (em kWh) da Iluminação pública no concelho de Aveiro

	2021	2011	2005	variação 2005-2021
Consumo energético da Iluminação pública	7 662 596	10 799 983	11 158 283	-31,3%

Fonte: DGEG

4.2.2 Edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais) e edifícios institucionais

Este setor compreende "Edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais)" e "Edifícios institucionais". Entende-se por "Edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais)" os edifícios e instalações do setor terciário (serviços), como por exemplo equipamentos sociais, escritórios de empresas privadas, bancos, atividades do comércio grossista e retalhista, hospitais, entre outros; e por "Edifícios institucionais" os edifícios públicos (não municipais) tais como escolas, hospitais, gabinetes governamentais, instalações públicas de águas/resíduos/águas residuais, finanças, tribunais, entre outros.

De acordo com os dados da DGEG, no concelho de Aveiro, nos anos de 2005, 2011 e 2021, registaram-se, nos "Edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais)[33]", os consumos apresentados na Tabela 26, que revelam um aumento de 45,0% nos consumos entre 2005 e 2021.

[33] Dados da DGEG referentes aos Tipos de consumidor "Não Doméstico"

Tabela 26. Consumo (em kWh) dos edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais), por fonte de energia

Fonte de energia	2021	2011	2005	variação 2005-2021
Eletricidade	113 672 045	106 365 836	104 631 766	8,6%
Gás natural	37 585 833[1]	22 354 167	s.d.	-
Butano	152 400	38 100 000	s.d.	-
Propano	313 250	39 532 150	s.d.	-
Gasóleo colorido para aquecimento	3 631	14 255	s.d.	-
Total	151 727 159	206 366 408	104 631 766	45,0%

Legenda: (s.d) sem dados; [1] valores provisórios

Fonte: DGEG

Nas Tabela 27, Tabela 28 e Tabela 29 sistematizam-se os consumos de eletricidade, gás natural, butano, propano e gasóleo colorido para aquecimento dos edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais) desagregados por setor de atividade económica. Importa referir que relativamente ao consumo de gás natural, em 2005, só está disponível o valor de consumo do concelho (49 339 000 Nm^3), não havendo, para esse ano, uma partição do consumo por setor de atividade económica. A mesma situação ocorre no que respeita a dados do total de venda/consumo de combustíveis no concelho.

Tabela 27. Consumo de eletricidade (em kWh) em edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais) no concelho de Aveiro, por setor de atividade económica

Atividade Económica	2021	2011	2005	variação 2005-2021
41 - Promoção imobiliária; construção	635 595	3 569 218	s.d.	-
42 - Engenharia civil	337 107	231 012	s.d.	-
43 - Atividades especializadas de construção	735 599	388 522	s.d.	-
45 - Comércio, manutenção e reparação, de veículos automóveis e motociclos	2 928 195	2 802 824	s.d.	-
46 - Comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motociclos	5 224 628	10 215 948	53 284 464	-23,1%
47 - Comércio a retalho, exceto de veículos automóveis e motociclos	35 741 241	33 681 131		
53 - Atividades postais e de *courier*	206 964	s.d.	s.d.	-
55 - Alojamento	2 960 083	2 852 476	2 796 880	5,8%
56 - Restauração e similares	8 935 212	10 144 933	13 927 307	-35,8%
58 - Atividades de edição	45 795	s.d.	s.d.	-
59 - Atividades cinematográficas, de vídeo	5 662	16 403	s.d.	-
60 - Atividades de rádio e de televisão	56 942	276 065	s.d.	-
61 - Telecomunicações	5 552 165	8 396 874	s.d.	-
62 - Consultoria e programação informática	3 690 389	456 729	s.d.	-
63 - Atividades dos serviços de informação	66 219	1 672	s.d.	-
64 - Atividades de serviços financeiros	1 811 184	2 168 777	12 487 754	-85,2%
65 - Seguros, fundos de pensões, exceto segurança social obrigatória	38 208	242 586		
66 - Atividades auxiliares de serviços financeiros e seguros	500 417	251 249	s.d.	-
68 - Atividades imobiliárias	6 531 421	4 800 691	s.d.	-
69 - Atividades jurídicas e de contabilidade	186 403	s.d.	s.d.	-
70 - Atividades das sedes sociais e consultoria para gestão	129 860	s.d.	s.d.	-
71 - Atividades de arquitetura, engenharia e técnicas afins	265 898	s.d.	s.d.	-
72 - Atividades de investigação científica e de desenvolvimento	341 173	186 202	s.d.	-
73 - Publicidade, estudos de mercado e sondagens de opinião	46 190	244 162	s.d.	-
74 - Outras atividades de consultoria, científicas e técnicas	78 835	s.d.	s.d.	-
75 - Atividades veterinárias	117 424	6 191	s.d.	-
77 - Atividades de aluguer	54 302	44 239	s.d.	-
78 - Atividades de emprego	20 637	s.d.	s.d.	-
79 - Agências de viagem, operadores turísticos	50 647	114 559	s.d.	-
80 - Investigação e segurança	11 562	s.d.	s.d.	-
81 - Atividades relacionadas com edifícios, plantação e manutenção de jardins	51 756	2 634 367	s.d.	-
82 - Atividades de serviços administrativos e de apoio prestados às empresas	923 264	10 299	s.d.	-
86 - Atividades de saúde humana	7 121 067	6 144 841	s.d.	-
90 - Teatro, música e dança	74 975	s.d.	s.d.	-
92 - Lotarias e outros jogos de apostas	33 984	s.d.	s.d.	-
93 - Atividades desportivas, de diversão e recreativas	1 019 217	2 407 666	s.d.	-
94 - Atividades das organizações associativas	1 984 121	3 049 559	s.d.	-
95 - Reparação de computadores e de bens de uso pessoal	81 086	s.d.	s.d.	-
96 - Outras atividades de serviços pessoais	5 782 459	15 606 920	s.d.	-
Outros serviços	s.d.	s.d.	67 461 201	-
Total	94377886	110946115	149957606	-37,1%

Legenda: (s.d) sem dados

Fonte: DGEG

Tabela 28. Consumo de gás natural (em 10^3 Nm^3) em edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais) no concelho de Aveiro, por setor de atividade económica

Atividade Económica	2021[1]	2011	variação 2011-2021
41 - Promoção imobiliária; construção	6,0	44,0	-86,4%
42 - Engenharia civil	2,0	294,0	-99,3%
43 - Atividades especializadas de construção	13,0	4,0	225,0%
45 - Comércio, manutenção e reparação, de veículos automóveis e motociclos	17,5	18,0	-2,8%
46 - Comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motociclos	1 782,1	8,0	22 176,3%
47 - Comércio a retalho, exceto de veículos automóveis e motociclos	543,4	88,0	517,5%
53 - Atividades postais e de *courier*	0,2	0,0	-
55 - Alojamento	173,6	238,0	-27,1%
56 - Restauração e similares	406,8	547,0	-25,6%
61 - Telecomunicações	0,3	5,0	-94,0%
62 - Consultoria e programação informática	1,1	1,0	10,0%
65 - Seguros, fundos de pensões, exceto segurança social obrigatória	s.d.	0,0	-
66 - Atividades auxiliares de serviços financeiros e seguros	s.d.	1,0	-100,0%
68 - Atividades imobiliárias	61,5	41,0	50,0%
69 - Atividades jurídicas e de contabilidade	1,5	1,0	50,0%
70 - Atividades das sedes sociais e consultoria para gestão	6,1	4,0	52,5%
71 - Atividades de arquitetura, engenharia e técnicas afins	1,0	22,0	-95,5%
72 - Atividades de investigação científica e de desenvolvimento	0,2	s.d.	-
73 - Publicidade, estudos de mercado e sondagens de opinião	0,3	0,0	-
74 - Outras atividades de consultoria, científicas e técnicas	0,3	s.d.	-
75 - Atividades veterinárias	1,7	0,0	-
77 - Atividades de aluguer	0,3	0,0	-
79 - Agências de viagem, operadores turísticos	s.d.	94,0	-100,0%
80 - Investigação e segurança	0,4	s.d.	-
81 - Atividades relacionadas com edifícios, plantação e manutenção de jardins	0,1	2,0	-95,0%
82 - Atividades de serviços administrativos e de apoio prestados às empresas	1,7	5,0	-66,0%
86 - Atividades de saúde humana	408,4	459,0	-11,0%
90 - Teatro, música e dança	0,2	5,0	-96,0%
93 - Atividades desportivas, de diversão e recreativas	80,7	233,0	-65,4%
94 - Atividades das organizações associativas	50,7	34,0	49,1%
95 - Reparação de computadores e de bens de uso pessoal	s.d.	0,0	-
96 - Outras atividades de serviços pessoais	96,0	27,0	255,6%
Total	3 657,1	2 175,0	68,1%

Legenda: (s.d) sem dados; [1] valores provisórios Fonte: DGEG

Tabela 29. Venda de butano, propano e gasóleo colorido para aquecimento (em t) em edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais) no concelho de Aveiro, por setor de atividade económica

Atividade Económica	Butano		Propano		Gasóleo colorido para aquecimento	
	2021	2011	2021	2011	2021	2011
41 - Promoção imobiliária; construção	s.d.	184	s.d.	189	s.d.	s.d.
42 - Engenharia civil	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	49	s.d.
43 - Atividades especializadas de construção	s.d.	s.d.	3	s.d.	s.d.	s.d.
45 - Comércio, manutenção e reparação, de veículos automóveis e motociclos	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	30
46 - Comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motociclos	9	2 515	s.d.	2 627	264	1 224
47 - Comércio a retalho, exceto de veículos automóveis e motociclos	3	301	s.d.	290	9	10
55 - Alojamento	s.d.	s.d.	s.d.	15	s.d.	s.d.
56 - Restauração e similares	s.d.	s.d.	16	31	s.d.	s.d.
86 - Atividades de saúde humana	s.d.	s.d.	3	s.d.	s.d.	s.d.
94 - Atividades das organizações associativas	s.d.	s.d.	3	3	s.d.	s.d.
Total	12	3 000	25	3 155	322	1 264

Legenda: (s.d) sem dados Fonte: DGEG

Relativamente aos "Edifícios institucionais[34]" apresenta-se na Tabela 30 os consumos de eletricidade, gás natural e propano destes edifícios no concelho, nos anos de 2005, 2011 e 2021.

Tabela 30. Consumo total dos edifícios institucionais (em kWh), por fonte de energia

Fonte de energia	2021	2011	2005	Variação 2005-2021
Eletricidade	8 524 658	33 164 370	33 969 180	-74,9%
Gás natural	5 950 833[1]	6 454 444	s.d.	-
Propano	839 510	751 800	s.d.	-
Total	15 315 001	40 370 614	33 969 180	-54,9%

Legenda: (s.d) sem dados; [1] valores provisórios Fonte: DGEG

Entre 2005 e 2021 registou-se uma redução de 54,9% no consumo global (inclui eletricidade, gás natural e propano) desta tipologia de edifícios. É de notar, no entanto, que não existem dados disponíveis em 2005 para duas das três fontes de energia consideradas, pelo que o valor real desta variação poderá ser inferior.

[34] Dados da DGEG correspondentes ao tipo de consumidor "Edifícios do Estado".

4.2.3 Edifícios residenciais

No que respeita aos edifícios residenciais, de acordo com os dados da DGEG, no concelho de Aveiro, em 2005, 2011 e 2021, registaram-se os consumos sistematizados na Tabela seguinte, verificando-se entre 2005 e 2021 um aumento na ordem dos 90%, não obstante a redução de 1% no consumo de eletricidade. Importa referir que relativamente ao consumo de gás natural, em 2005, só está disponível o valor de consumo do concelho (49 339 000 Nm^3), não havendo, para esse ano, uma partição do consumo por setor de atividade económica. A mesma situação ocorre relativamente aos dados do total de venda/consumo de combustíveis no concelho.

No entanto, analisando a evolução do consumo entre 2011 e 2021 (anos para os quais já se dispõe de todos os dados) verifica-se que ocorreu um aumento de 31,3% no consumo dos edifícios residenciais, essencialmente associado ao consumo de gás butano e propano.

Tabela 31. Consumo total dos edifícios residenciais (em kWh), por fonte de energia

Fonte de energia	2021	2011	2005	Variação 2005-2021
Eletricidade	102 401 557	106 095 897	103 473 687	-1,0%
Gás natural	48 326 111[1]	43 115 278	s.d.	-
Butano	18 110 200	0	s.d.	-
Propano	27 265 280	100 240	s.d.	-
Gasóleo colorido para aquecimento	6 417	19 274	s.d.	-
Total	196 109 565	149 330 689	103 473 687	89,5%

Legenda: (s.d) sem dados; [1] valores provisórios Fonte: DGEG

4.2.4 Indústrias

Este setor engloba a "Indústria[35]" e "Outros[36]", estes últimos respeitantes a edifícios, instalações e mecanismos do setor primário (agricultura, silvicultura e pescas) como as estufas, instalações pecuárias, sistemas de irrigação e maquinaria agrícola.

De acordo com os dados da DGEG, no concelho de Aveiro, nos anos de 2005, 2011 e 2021, registaram-se os consumos apresentados na Tabela 32 que mostram um aumento na vertente "Indústria", essencialmente associado ao consumo de gás natural; e um aumento na vertente "Outros" fundamentalmente ligada ao acréscimo do consumo de eletricidade.

[35] Dados da DGEG correspondentes ao tipo de consumidor "Indústria"
[36] Dados da DGEG correspondentes ao tipo de consumidor "Agricultura"

O acréscimo significativo de consumo de gás natural da Indústria, como é visível na Tabela 32 está associado à indústria de fabrico de outros produtos minerais não metálicos e à indústria de fabricação de pasta, de papel, de cartão e seus artigos.

Tabela 32. Consumo total da "Indústria" e "Outros" (em kWh), por fonte de energia

Fonte de energia	Indústria			
	2021	2011	2005	Variação 2005-2021
Eletricidade	545 169 037	395 677 904	424 393 399	28,5%
Gás natural	724 048 891[1]	395 468 335	s.d.	-
Propano	6 026 930	8 908 830	s.d.	-
Total	1 275 244 858	800 055 069	424 393 399	200,5%
Fonte de energia	Outros			
	2021[1]	2011	2005	Variação 2005-2021
Eletricidade	2 909 992	1 337 221	1 648 282	76,5%
Gás natural	20 556[1]	174 722	s.d.	-
Propano	263 130	100 240	s.d.	-
Total	3 193 678	1 612 183	1 648 282	93,8%

Legenda: (s.d) sem dados; [1] valores provisórios Fonte: DGEG

Nas Tabela 33, Tabela 34 e 35, sistematizam-se os consumos de eletricidade, gás natural e vendas de produtos do petróleo desagregados por setor de atividade económica das indústrias. Importa referir que relativamente ao consumo de gás natural, em 2005, só está disponível o valor de consumo do concelho (49 339 000 Nm^3), não havendo, para esse ano, uma partição do consumo por setor de atividade económica. A mesma situação ocorre relativamente aos dados do total de venda/consumo de combustíveis no concelho.

Tabela 33. Consumo de eletricidade (em kWh) na Indústria, no concelho, por setor de atividade económica

Atividade Económica	2021	2011	2005	Variação 2005-2021
08 - Outras indústrias extrativas	29 013	198 363	307 610	-90,6%
09 - Atividades relacionadas com as indústrias extrativas	21 435	s.d.	s.d.	-
10 - Indústrias alimentares	8 694 265	9 986 822	8 075 940	7,7%
11 - Indústria das bebidas	3 658	1 925	s.d.	-
13 - Fabricação de têxteis	18 100	387 873	170 381	-89,4%
14 - Indústria do vestuário	123 694	203 253	548 426	-77,4%
15 - Indústria do couro	2 872	9 763	s.d.	-
16 - Indústrias da madeira e cortiça	162 172	643 006	1 217 223	-86,7%
17 - Fabricação de pasta, papel e cartão	273 240 309	181 121 354	208 374 701	31,1%
18 - Impressão e reprodução de suportes gravados	243 394	264 882	s.d.	-
19 - Fabricação de coque, produtos petrolíferos refinados	s.d.	564	s.d.	-
20 - Fabricação de produtos químicos	5 144 034	4 955 694	9 256 685	-44,4%
21 - Fabricação de produtos farmacêuticos	4 650	3 951	s.d.	-
22 - Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	8 396 756	6 447 737	21 517	38 923,8%
23 - Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	58 916 070	42 192 040	62 612 987	-5,9%
24 - Indústrias metalúrgicas de base	74 460 605	13 583 432	57 731 886	29,0%
25 - Fabricação de produtos metálicos	5 174 222	71 349 232	63 041 011	-91,8%
26 - Fabricação de equipamentos informáticos	1 633 236	40 010	s.d.	-
27 - Fabricação de equipamento elétrico	11 493 801	961 593	s.d.	-
28 - Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	1 905 478	1 437 256	s.d.	-
29 - Fabricação de veículos automóveis	69 582 712	45 416 359	s.d.	-
30 - Fabricação de outro equipamento de transporte	1 902 353	1 142 466	s.d.	-
31 - Fabrico de mobiliário e de colchões	83 722	1 747 591	s.d.	-
32 - Outras indústrias transformadoras	95 377	s.d.	2 326 162	-95,9%
33 - Reparação, manutenção e instalação de máquinas	1 414 078	20 117	s.d.	-
Total	522 746 006	382 115 283	413 684 529	26,4%

Legenda: (s.d) sem dados

Fonte: DGEG

Tabela 34. Consumo de gás natural (em 103 Nm3) na Indústria, no concelho, por setor de atividade económica

Atividade Económica	2021[1]	2011	Variação 2011-2021
10- Indústrias alimentares	1 482,7	1 669,0	-11,2%
13- Fabricação de têxteis	2,4	s.d.	-
14- Indústria do vestuário	0,8	1,0	-20,0%
16- Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário; Fabricação de obras de cestaria e de espartaria	36,3	0,0	-
17- Fabricação de pasta, de papel, de cartão e seus artigos	25 600,9	s.d.	-
18- Impressão e reprodução de suportes gravados	0,5	0,0	-
20- Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, exceto produtos farmacêuticos	1 871,7	2 860,1	-34,6%
22- Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	0,8	0,2	365,1%
23- Fabrico de outros produtos minerais não metálicos	36 622,1	30 788,9	18,9%
24- Indústrias metalúrgicas de base	2 256,7	1 748,4	29,1%
25- Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos	83,1	203,9	-59,2%
27- Fabricação de equipamento elétrico	606,7	996,5	-39,1%
28- Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	54,5	208,1	-73,8%
29- Fabricação de veículos automóveis, reboques, semirreboques e componentes para veículos automóveis	1 453,4	s.d.	-
30- Fabricação de outro equipamento de transporte	353,3	s.d.	-
31- Fabrico de mobiliário e de colchões	20,4	1,0	1940,0%
32- Outras indústrias transformadoras	0,9	1,0	-10,0%
33- Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos	0,3	s.d.	-
Total	70 447,5	38 478,0	83,1%

Legenda: (s.d) sem dados; [1] valores provisórios Fonte: DGEG

Tabela 35. Vendas de propano (em t) na indústria, no concelho, por setor de atividade económica

Atividade Económica	Propano	
	2021	2011
10 - Indústrias alimentares	39	71
14 - Indústria do vestuário	s.d.	4
23-Fabrico de outros produtos minerais não metálicos	30	26
25-Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos	106	262
27-Fabricação de equipamento elétrico	183	144
28-Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	88	54
29-Fabricação de veículos automóveis, reboques, semirreboques e componentes para veículos automóveis	33	149
30-Fabricação de outro equipamento de transporte	2	1
Total	481	711

Legenda: (s.d) sem dados Fonte: DGEG

4.2.5 Transportes

Este setor compreende "Frota municipal", "Transportes públicos" e "Transportes privados e comerciais". Entende-se por "Frota municipal" os veículos da autarquia que são utilizados pela

mesma; por "Transportes públicos" os autocarros e elétricos utilizados para o transporte de passageiros e por "Transportes privados e comerciais" todo o transporte no território da autarquia local, utilizado para transporte de pessoas e mercadorias e que não se engloba no "Transporte público".

Apesar desta definição, no presente ponto são apresentados dados da (i) frota municipal e (ii) transportes (excluindo a frota municipal)[37]. Efetivamente, a DGEG não disponibiliza dados desagregados pelas várias categorias dos transportes pelo que foram utilizados os seguintes:

- para 2021, consideraram-se os dados de vendas de produtos do petróleo (toneladas) no setor "transportes terrestres e transportes por oleodutos ou gasodutos";
- para 2005, consideraram-se os dados de vendas de produtos do petróleo (toneladas) no concelho de Aveiro, uma vez que nesse ano os dados não estão desagregados por setor económico.

Face ao exposto, na tabela seguinte está sistematizado o consumo anual de combustíveis de todos os transportes do concelho Aveiro:

Tabela 36. Consumo de combustíveis no município de Aveiro (incluindo a frota municipal)

Ano	Produto (toneladas)			
	Gás Auto	Gasolina IO 95	Gasolina IO 98	Gasóleo Rodoviário
2021	489	26 659	3 668	110 949
2005	445	18 335	6 112	52 153
variação	+44	+8 324	-2 444	+58 796

Fonte: DGEG

Apresenta-se na Tabela 37 a informação fornecida pelo Município relativa à frota municipal nos anos de 2005 e 2021. Os dados revelam que apesar de o Município ter reduzido em 0,8% o número de veículos a combustão, registou um aumento de consumo de combustível de 6,8%.

Tabela 37. Caracterização da frota municipal de Aveiro

	2021	2005	Variação 2005-2021
Veículos a combustão interna (n.º)	117	118	-0,8%

[37] Engloba os "Transportes públicos" e os "Transportes privados e comerciais"

Veículos elétricos (n.º)	4	0	-
Consumo diesel (litros)	72 805,25	69 883,35	4,2%
Consumo gasolina 95 (litros)	11 354,42	3 468,72	227,3%
Consumo gasolina 98 (litros)	1 986,12	7 302,98	-72,8%
Total consumo (litros)	86 145,79	80 655,06	6,8%

Fonte: CMA

Com base nos dados das tabelas anteriores são obtidos os consumos indicados nas Tabela 38 e Tabela 39.

Tabela 38. Resumo do consumo da frota municipal de Aveiro

	2021	2005
Total consumo (litros)	86 145,79	80 655,06
Total consumo (tep)	7,28	6,84
Total consumo (kWh)	84 715,94	79 542,21

Fatores de conversão: 1 l gasóleo = 0,0000863 tep; 1l gasolina = 0,0000750 tep; 1 tep = 11 631 kWh

Tabela 39. Resumo do consumo dos transportes em Aveiro (excluindo a frota municipal)

	2021	2005
Total consumo (litros)	173 000 450,76	94 890 148,83
Total consumo (tep)	15 009,50	8 309,12
Total consumo (kWh)	174 575 493,17	96 643 411,19

Densidades: gasóleo rodoviário 0,837kg/litro; gasolina95 0,748kg/litro; gasolina98 0,750 kg/litro

Fatores de conversão: gás auto/GPL: 1,0990 tep/ton; 1 l gasóleo = 0,0000863 tep; 1l gasolina = 0,0000750 tep; 1 tep = 11 631 kWh.

4.2.6 Síntese dos consumos energéticos para o ano de referência

Sistematizando a informação apresentada nos subpontos anteriores, na Tabela 40 é apresentado o resumo do consumo total de energia no concelho de Aveiro no ano de 2005, ano base para a aferição de medidas de redução carbónica, mitigação e adaptação climática. De forma sumária, destaca-se o seguinte:

- O setor "Indústrias" foi o responsável pelo maior consumo, representando 53,6% do consumo total concelhio;
- Seguem-se como maiores consumidores os setores "Edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais)", "Edifícios residenciais" e "Transportes (excluindo a frota municipal)" com 13,2%, 13,1% e 12,2% do consumo total concelhio, respetivamente.

Tabela 40. Consumo de energia por setor e fonte de energia no concelho de Aveiro, no ano de referência (2005), em kWh

Setor	Eletricidade	Gás natural	Gás Auto	Diesel	Gasolina 95	Gasolina 98	Total
Edifícios, equipamentos e instalações municipais	14 650 883	788 110					15 438 993
Iluminação pública	11 158 283						11 158 283
Edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais)	104 631 766						104 631 766
Edifícios institucionais	33 969 180						33 969 180
Edifícios residenciais	103 473 687						103 473 687
Indústrias	424 393 399						424 393 399
Outros	1 648 282						1 648 282
Transportes (excluindo frota municipal)			5 688 199	62 473 283	21 379 433	7 102 497	96 643 411
Frota municipal				70 146	3 026	6 371	79 542
Total	693 925 480	788 110	5 688 199	62 543 429	21 382 458	7 108 867	791 436 543

4.3 Matriz de emissões – emissões de CO_2 por setor

Com base nos dados apresentados e analisados, verifica-se que, em 2005 (ano base), no concelho de Aveiro foram emitidas 417 087 $tCO_{2eq.}$ (Tabela 41). Diretamente correlacionadas com o cenário dos consumos por setor (matriz energética), as emissões estão essencialmente associadas aos setores industrial, terciário (serviços), residencial e transportes (excluindo os municipais), responsáveis pela emissão de 223 655 $tCO_{2eq.}$, 55 141 $tCO_{2eq.}$, 54 531 $tCO_{2eq.}$ e 50 931 tCO_{2eq}, respetivamente.

Tabela 41. Emissões por setor no concelho de Aveiro, no ano de referência (2005)

Setor	Emissões	
	$tCO_{2eq.}$	%
Edifícios, equipamentos e instalações municipais	8 136	2,0%
Iluminação pública	5 880	1,4%
Edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais)	55 141	13,2%
Edifícios institucionais	17 902	4,3%
Edifícios residenciais	54 531	13,1%
Indústrias	223 655	53,6%
Outros	869	0,2%
Transportes (excluindo frota municipal)	50 931	12,2%
Frota municipal	42	0,0%
Total	**417 087**	100,00%

Fator de emissão do IPCC para 2005: Fator de emissão nacional para a energia elétrica (0,527 tCO_{2eq}/MWh)

Face ao exposto, conclui-se ser no domínio privado que se registam as cargas de emissões mais elevadas e por consequência as necessidades mais evidentes de atenção e intervenção.

Complementarmente, importa salientar o contributo do setor dos resíduos para a emissão de gases de efeito de estufa. Estas emissões foram estimadas pela APA para os anos de 2015, 2017 e 2019 (ver Tabela 42), sendo de relevar a presença do antigo Aterro Sanitário da ERSUC na Taboeira (Aveiro) e do Centro Integrado de Tratamento de RSU de Aveiro[38], contribuintes expressivos para os quantitativos listados.

[38] A ERSUC produz energia nas Centrais Integradas de Tratamento e Valorização de RSU e nos Aterros Sanitários já selados. Em 2017, a produção de energia por biogás na ERSUC foi de 16 239 MWh (o que equivale ao abastecimento energético de 16 239 habitações).

Tabela 42. Emissões de GEE derivados da Gestão de Resíduos no concelho de Aveiro

Poluentes	Emissões		
	2015	2017	2019
CO_2 (ton)	0	0	0
CH_4 (ton)	6 115	5 387	5 574
N_2O (ton)	4	4	5
CO_2eq (ton)	172 280	151 896	157 397

Fonte: Distribuição Espacial de Emissões Nacionais (2015, 2017 e 2019), APA

5.

Sumidouro de Carbono

5 Sumidouro de Carbono

5.1 Enquadramento

À medida que as preocupações relacionadas com as alterações climáticas ganham uma proeminência crescente na agenda global, a compreensão e gestão dos sumidouros de carbono tornam-se cruciais para enfrentar os desafios que as populações e territórios enfrentam nesta matéria.

Como referido no capítulo 2, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 estabelece a visão e as trajetórias para que Portugal atinja a neutralidade carbónica até 2050, ou seja, objetiva-se igualar o nível de emissões de GEE com o nível de sumidouro até esse ano (emissões líquidas iguais a zero). Para tal, será necessário garantir reduções substanciais das emissões e/ou aumentos muito consideráveis dos sumidouros nacionais. O RNC2050 aponta que esta meta é económica e tecnologicamente viável, e assenta numa redução de emissões que varia entre os 85% e 90% até 2050, face a 2005, bem como numa compensação das restantes emissões, através dos sumidouros.

Os sumidouros, que se definem como qualquer sistema que absorve mais carbono do que aquele que emite, estão associados a alguns usos de solo, nomeadamente a agricultura, pastagens e florestas, sendo a ocupação florestal a que constitui, geralmente, sumidouros de maior dimensão. Contudo, no caso de Portugal, este potencial é fortemente afetado pelo impacto dos incêndios rurais, que se manifesta diretamente em emissões líquidas de GEE, quando são incêndios de grande dimensão, e indiretamente nas decisões de manutenção ou alteração do uso de solo, por parte dos agricultores.

Face ao exposto, tanto na agricultura, como nas florestas, a redução de emissões e o aumento de sequestro estarão dependentes de uma significativa redução das áreas ardidas e da concretização de um conjunto de outras medidas, nomeadamente:

- o incremento da agricultura biológica, de conservação e de precisão;
- o uso de compostagem, que permitirá reduzir emissões dos fertilizantes sintéticos e a sua substituição por fertilizantes orgânicos;
- a redução das emissões dos sistemas de produção animal, por via de aumentos da qualidade da dieta e da instalação de pastagens biodiversas;
- uma florestação ativa e uma gestão adequada dos povoamentos (recorrendo ao uso de variedades mais produtivas e melhor adaptadas e aumentando a densidade, quer de espécies de produção, quer de proteção).

5.2 Estimativa da fixação de CO_2 do território

Com o intuito de aferir a capacidade do sumidouro do concelho de Aveiro, que integra uma diversidade de ecossistemas e uso do solo, onde cada parcela desempenha um papel vital na absorção e armazenamento do CO_2 atmosférico, procedeu-se à análise dos dados do COS[39] de 2007, 2010 e 2018, em particular dos usos de solo associados aos principais sumidouros (pastagens, agricultura e florestas).

Importa referir que a capacidade de sequestro de carbono depende de inúmeros fatores, como o tipo de solo e clima, disponibilidade de água, taxa de crescimento das plantas, idade dos povoamentos florestais, entre outros, pelo que a estimativa apresentada na tabela 43 teve em conta os valores de "Capacidade de sequestro" disponíveis para os principais ecossistemas.

Com base nos dados apresentados e analisados, estima-se que, em 2007 (ano mais próximo do ano base - 2005), no concelho de Aveiro foram sequestradas cerca de 69 900 tCO_2 (tabela 43), o que representa cerca de 17% das emissões de CO_2 do concelho em 2005. Diretamente correlacionado com os principais ecossistemas presentes no concelho, o sumidouro/fixação de carbono no território está maioritariamente associado à floresta, responsável por 85% do sequestro de carbono.

Importa reiterar que este potencial de sumidouro é fortemente afetado pelo impacto dos incêndios (nos quais ocorre a destruição de biomassa e de manta morta, seguida de um processo erosivo do solo), que se manifesta diretamente em emissões líquidas de GEE, e indiretamente, nas decisões de manutenção ou alteração do uso de solo, por parte dos proprietários florestais e/ou agricultores, pelo que é premente uma atuação musculada visando a redução de áreas ardidas, o acautelar do destino dado a essas áreas depois do incêndio por via de uma melhoria na gestão florestal (minimizando a área de floresta convertida em matos), o aumento da produtividade e da taxa de novas florestações e a utilização de pequenos ruminantes na redução de cargas combustíveis.

[39] Não estão disponíveis COS de 2005, nem 2011, pelo se recorreu aos anos mais próximos: 2007 e 2010, respetivamente.

Tabela 43. Estimativa da fixação de CO_2 no concelho de Aveiro, entre 2007 e 2018

Uso e ocupação do solo	Capacidade de sequestro (toneladas de CO_2/ ha/ano)	Área[5] (ha)				Sequestro de carbono (toneladas de CO_2/ano)			
		2018	2010	2007	Variação 2007-2018	2018	2010	2007	Variação 2007-2018
1. Pastagens									
1.1. Pastagens melhoradas	5,0[1]	41,38	40,04	38,71	6,9%	206,92	200,20	193,57	6,9%
1.2. Pastagens espontâneas	7,0[1]	206,55	216,41	229,38	-10,0%	1 445,83	1 514,88	1 605,64	-10,0%
Total Pastagens	-	247,93	256,45	268,09	-7,5%	1 652,76	1 715,08	1 799,21	-8,1%
2. Agricultura									
2.1. Agricultura (exceto agricultura protegida e viveiros; pomares e vinhas)	1,9[1]	4 468,55	4 512,87	4 545,14	-1,7%	8 490,24	8 574,45	8 635,77	-1,7%
Total Agricultura	-	4 468,55	4 512,87	4 545,14	-1,7%	8 490,24	8 574,45	8 635,77	-1,7%
3. Florestas									
3.1. Florestas de eucalipto	15,0[1]	3 058,31	2 981,36	2 752,45	11,1%	45 874,61	44 720,43	41 286,71	11,1%
3.2. Florestas de pinheiro bravo	15,0[1]	644,90	745,55	1 014,43	-36,4%	9 673,50	11 183,32	15 216,47	-36,4%
3.4. Floresta de outros carvalhos	5,3[1]	20,38	20,38	20,38	0,0%	108,02	108,02	108,02	0,0%
3.3. Florestas de pinheiro manso	5,5[2]	1,06	1,06	1,06	0,0%	5,81	5,81	5,81	0,0%
3.5. Floresta de outras folhosas	5,3[4]	523,69	532,50	525,54	-0,4%	2 775,57	2 822,23	2 785,37	-0,4%
3.6. Floresta de outras resinosas	12,8[3]	3,58	6,75	4,88	-26,7%	45,76	86,39	62,41	-26,7%
Total Florestas	-	4 251,91	4 287,60	4 318,73	-1,5%	58 483,28	58 838,57	59 464,79	-1,7%
	Total	**8 968,39**	**9 056,92**	**9 131,97**	**-1,8%**	**68 626,28**	**69 128,10**	**69 899,77**	**-1,8%**

Legenda: s.d. sem dados; [1] Fonte: Uma avaliação dos serviços dos ecossistemas em Portugal (2009); [2] Fonte: Sequestro de carbono em ecossistemas de pinhal manso no sul de Portugal (2014); [3] Fonte: Growth dynamics and productivity of pure and mixed Castanea Sativa Mill. And Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco plantations in Northern Portugal (2013); [4] Foi utilizado o valor de sequestro médio mais reduzido das folhosas; [5]Fonte: COS, 2018, 2010, 2007

6.

Cenário base de adaptação climática

6 Cenário base de adaptação climática

6.1 Caracterização climática

De acordo com o Atlas Climático Ibérico[40], o concelho de Aveiro apresenta um clima temperado com verões secos e temperados, sendo classificado como "Csb" segundo a escala de Köppen-Geiger (Figura 30). Este clima abrange a maior parte do noroeste da Península Ibérica, assim como quase todo o litoral oeste de Portugal Continental e numerosas áreas montanhosas do interior da Península.

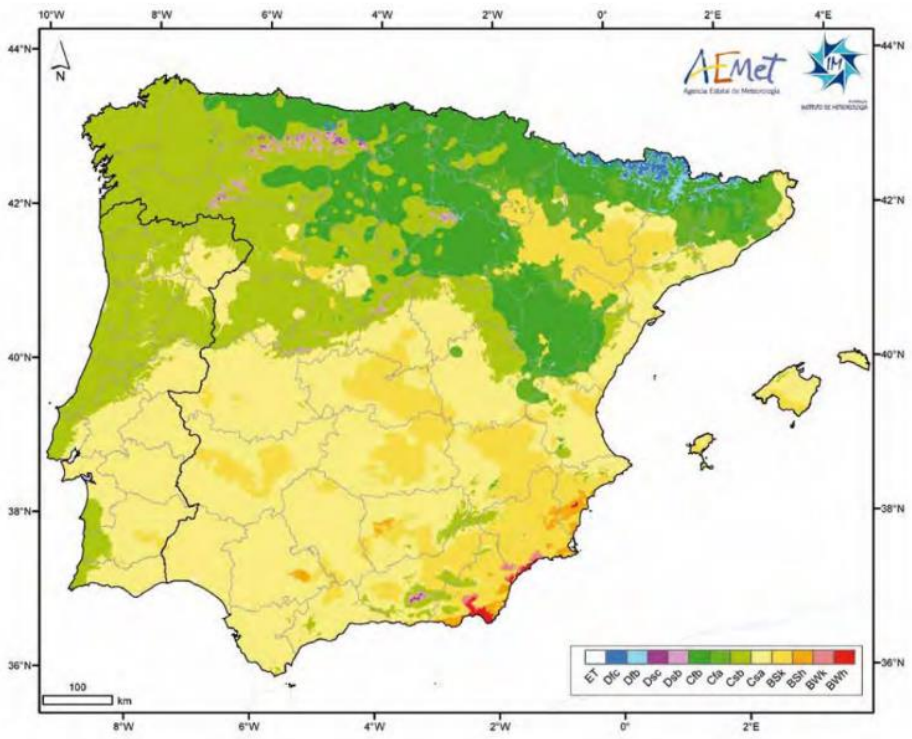


Figura 30. Classificação climática de Köppen-Geiger para a Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000)

Fontes: Atlas Climático Ibérico, 2011

Sendo um clima de tipo Csb, tem uma temperatura média do mês mais frio compreendida entre 0°C e 18°C, com um período de meses de clima temperado no verão com uma temperatura média

[40] Elaborado pelo *Departamento de Producción da Agência Estatal de Meteorologia de Espanha (Área de Climatología y Aplicaciones Operativas*) e pelo Departamento de Meteorologia e Clima (Divisão de Observação Meteorológica e Clima), do Instituto de Meteorologia – Portugal). Disponível em www.ipma.pt/resources.www/docs/publicacoes.site/atlas_clima_iberico.pdf

do mês mais quente menor ou igual a 22°C, e com quatro meses ou mais com temperatura média superior a 10°C.

A partir da mesma fonte (Atlas Climático Ibérico, 2011), verifica-se que o concelho de Aveiro apresenta uma temperatura média anual do ar que varia entre 15°C e 17.5°C (Figura 31). À semelhança do verificado em toda a Península Ibérica, os valores da temperatura média mensal no concelho variam regularmente durante o ano, atingindo os valores máximos no verão nomeadamente nos meses de julho e agosto e os valores mínimos no inverno, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

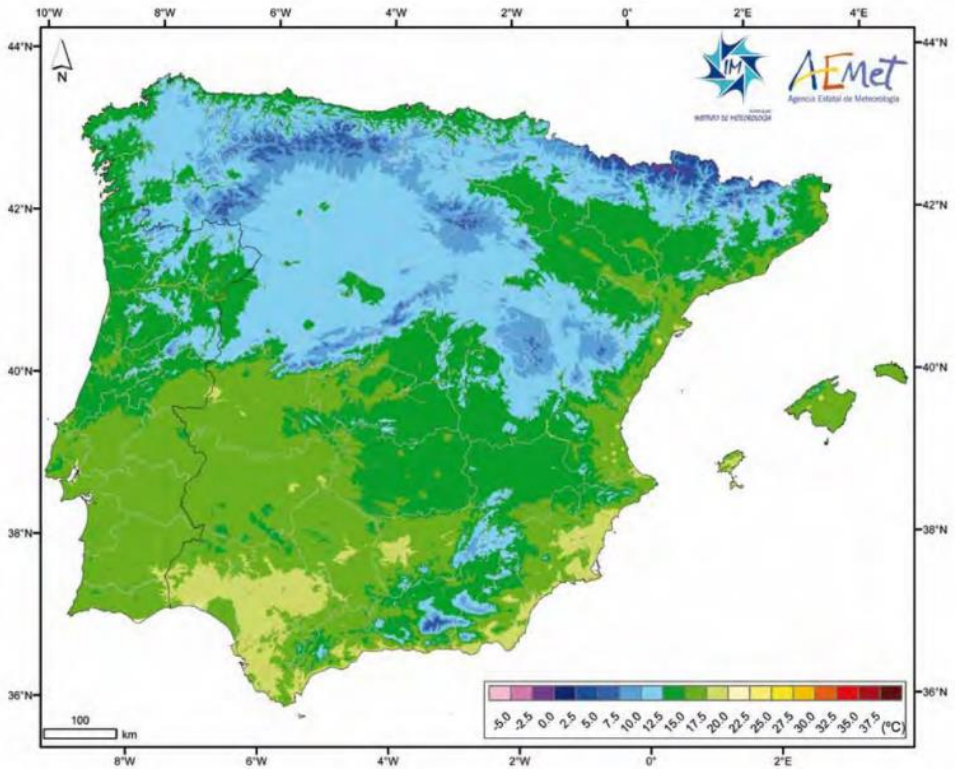


Figura 31. Temperatura média anual na Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000)

Fontes: Atlas Climático Ibérico, 2011

A precipitação média anual no concelho de Aveiro apresenta valores em torno dos 800 mm (Figura 32).

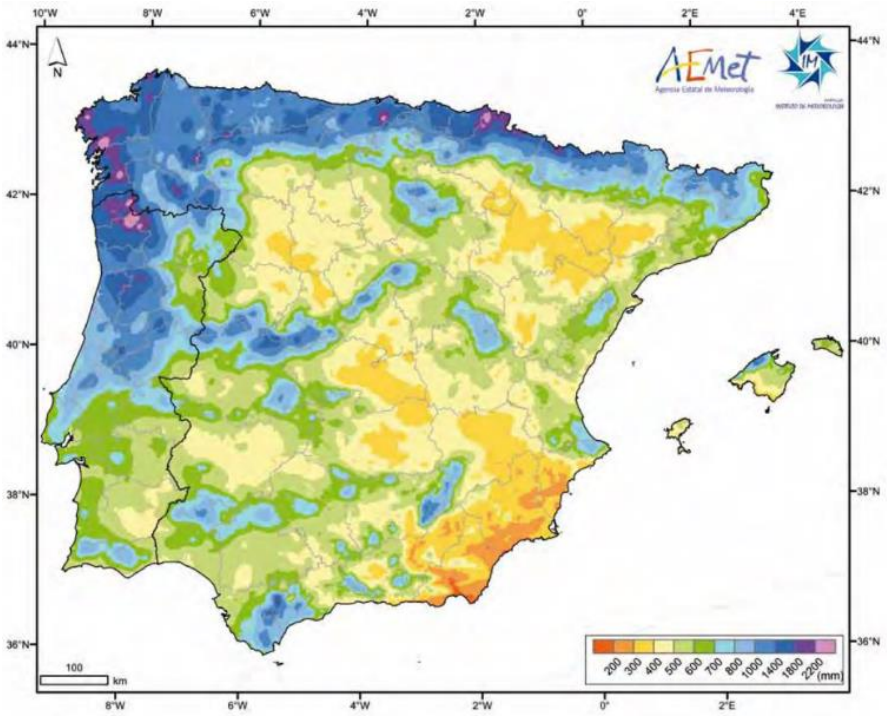


Figura 32. Precipitação média anual na Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000)

Fontes: Atlas Climático Ibérico, 2011

6.1.1 Normais climatológicas 1971-2000

Para além dos dados apresentados, importa também analisar com detalhe a variação anual da temperatura e a precipitação ao longo do ano no território, recorrendo para isso às Normais Climatológicas do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) entre 1971-2000. São utilizados os dados relativos à Estação Meteorológica localizada na Universidade de Aveiro.

Da análise das normais climatológicas de temperatura, destacam-se claramente os extremos atingidos nos meses de verão. A Figura 33 permite observar, de forma detalhada, as seguintes características:

- A média das temperaturas mínimas nos meses mais frios (janeiro, fevereiro e dezembro) varia entre os 5,9°C em janeiro e 7,9°C em dezembro, enquanto a média das temperaturas máximas dos meses mais quentes (julho e agosto) ronda os 24°C.;
- Os valores médios registados nos meses mais frios variam entre os 10,2°C em janeiro e os 11,3°C em fevereiro. No verão, os valores médios registados em Aveiro rondam os 20°C;
- Em termos de extremos, foi registada a temperatura mínima de -3°C em Aveiro (a 22/12/1980 e 10/01/1985) e máxima de 39.0°C (a 23/07/1993).

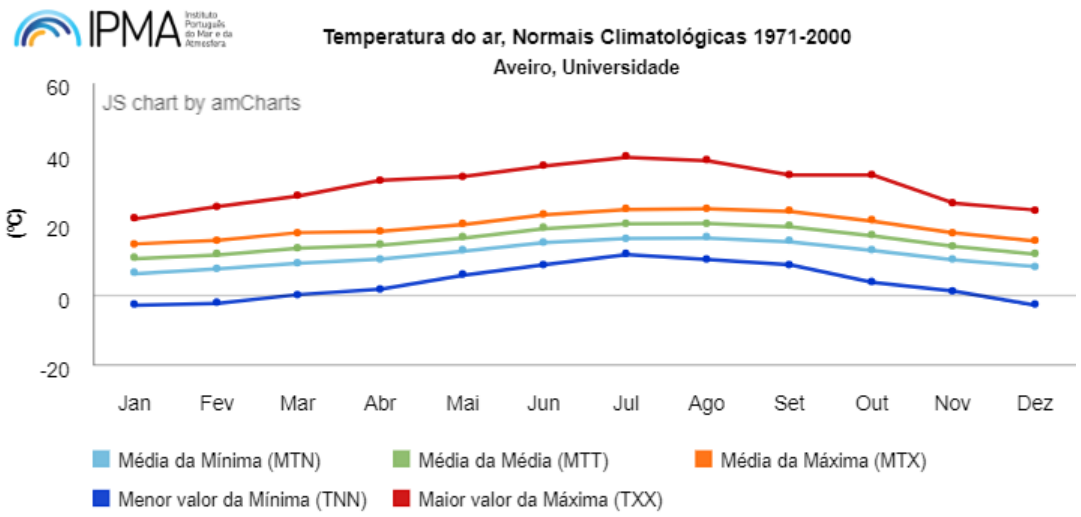


Figura 33. Temperatura do ar segundo as normais climatológicas para Aveiro, para o período 1971-2000

Fonte: IPMA

Relativamente à precipitação, a Figura 34 permite concluir que:

- De uma forma geral, a estação de Aveiro apresenta níveis reduzidos de precipitação média anual que variam entre os 11.8mm no mês de julho e os 131.9mm no mês de dezembro;
- Os níveis médios mais elevados de precipitação, acima dos 100mm, ocorrem durante os meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro;
- Os níveis médios mais reduzidos de precipitação, abaixo dos 30mm, ocorrem nos meses de junho, julho e agosto.

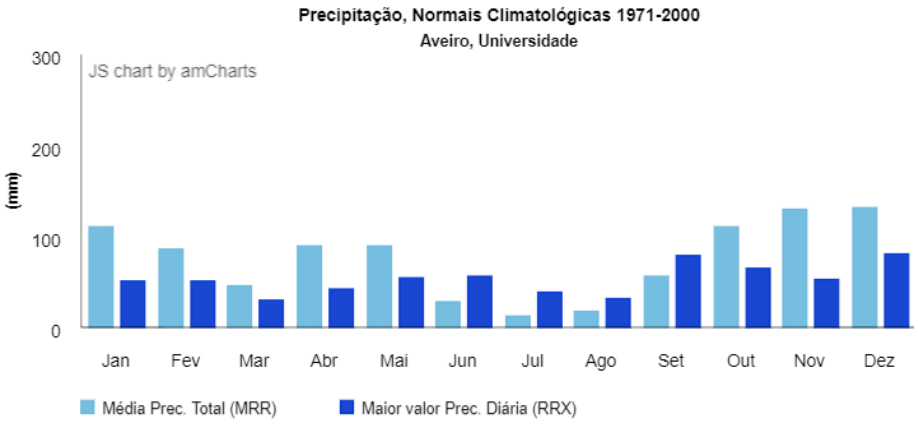


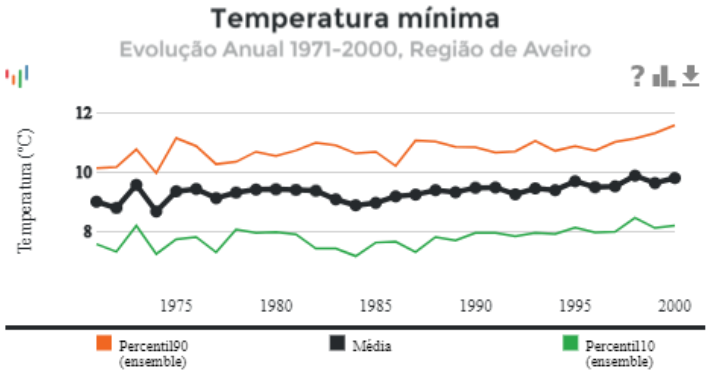
Figura 34. Precipitação segundo as normais climatológicas para Aveiro, para o período 1971-2000

Fonte: IPMA

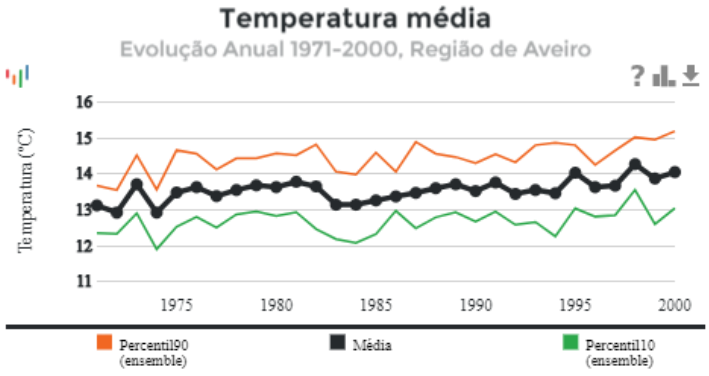
6.1.2 Tendências climatológicas

Mesmo considerando a relevância das normais climatológicas para a caracterização do clima de um dado território, para analisar o fenómeno das alterações climáticas, importa também identificar as tendências climatológicas a que o território de intervenção se encontra exposto. Desta forma foram analisados os dados climatológicos obtidos através do *ensemble* de modelos numéricos globais e regionais disponíveis no Portal do Clima, reduzindo assim as incertezas associadas ao processo de modelação. Os resultados analisados dizem respeito ao período histórico (1971-2000), simulados com uma resolução horizontal aproximada de 11 km, refletindo assim o valor médio para toda a região, para cada variável analisada.

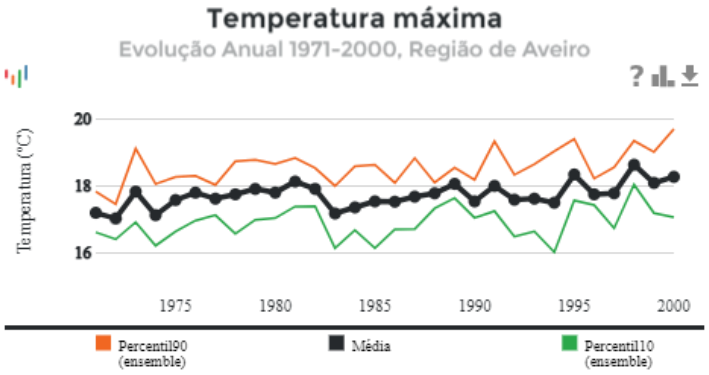
De acordo com os dados disponíveis no Portal do Clima, desde a década de 70 que se regista um aumento das temperaturas mínimas, médias e máximas na Região de Aveiro (Figura 35).



Normais climatológicas: Histórico simulado - 1971-2000, Média temporal : Anual, Estatística: Média 30 anos, Modelo Regional: Ensemble, Modelo Global: Ensemble (a)



Normais climatológicas: Histórico simulado - 1971-2000, Média temporal : Anual, Estatística: Média 30 anos, Modelo Regional: Ensemble, Modelo Global: Ensemble (b)



(c)

Figura 35. Evolução da temperatura mínima (a), média (b) e máxima (c) para a Região de Aveiro, para o período 1971-2000

Fonte: Portal do Clima

Relativamente à precipitação, a média anual acumulada (Figura 36), apresenta uma tendência de diminuição nos últimos anos, que não é tão notória em resultado dos períodos de precipitação extrema (cada vez mais frequentes e com maior magnitude) que se têm verificado ao longo dos anos.

Figura 36. Evolução da precipitação média acumulada na Região de Aveiro, para o período 1971-2000

Fonte: Portal do Clima

6.2 Cenarização climática

6.2.1 Notas metodológicas

Os modelos climáticos permitem avaliar, através de simulações numéricas, a resposta do sistema climático a alterações naturais e antropogénicas, possibilitando a elaboração de projeções de clima futuro a diferentes escalas temporais e espaciais.

As projeções climáticas pressupõem a utilização de cenários de emissões de GEE, como dados de entrada dos modelos climáticos. Os cenários desenvolvidos pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas são conhecidos por RCPs (*Representative Concentration Pathways*) (IPCC, 2013). Estes cenários representam um conjunto de possíveis evoluções socioeconómicas e respetivas emissões de GEE. Os cenários RCP4.5 e RCP8.5 são os cenários comumente avaliados pela comunidade científica e por isso foram os selecionados para a presente cenarização climática.

- O cenário RCP4.5 pressupõe uma trajetória de aumento da concentração de CO_2 atmosférico até 520 ppm (partes por milhão) em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século (2100).
- O cenário RCP8.5 pressupõe uma trajetória de aumento rápido e acentuado da concentração de CO_2 atmosférico, atingindo a concentração de CO_2 de 950 ppm no final do século. Atualmente as concentrações de CO_2 na atmosfera rondam os 400 ppm.

Este último cenário é considerado o mais gravoso, ou seja, é aquele que permite projetar os impactes de maior magnitude, sendo, no entanto, aquele que continua a ser reconhecido pela comunidade científica como o mais provável, mesmo considerando o objetivo do Acordo de Paris de limitar o aumento de temperatura a 1,5°C.

Face ao exposto, e de acordo com o disposto na EIAAC da Região de Aveiro, foram consideradas as seguintes variáveis climáticas para a análise das projeções climáticas: temperatura, precipitação e velocidade do vento, bem como os seguintes períodos de 30 anos: 2011-2040; 2041-2070 (meio século); 2071-2100 (final do século). Os dados do clima do passado recente constituem a referência relativamente à qual foram comparados os dados de clima futuro de médio e longo prazo, permitindo identificar as potenciais alterações (anomalias[41]) entre o clima futuro e passado.

[41] A anomalia climática consiste na diferença entre o valor de uma variável climática num dado período relativamente ao período de referência.

Como mencionado anteriormente, esta análise foi realizada para os dois cenários de emissões consideradas no quinto relatório do IPCC, o RCP4.5 e o RCP8.5.

Para o presente trabalho consultaram-se as projeções climáticas do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Município de Aveiro e os dados disponíveis no Portal do Clima (Portal do Clima, 2023) que fornece uma compilação e sistematização de informação sobre variáveis climáticas em Portugal, resultantes das atividades do programa ClimAdaPT e cofinanciado pelo EEA Grants.

6.2.2 Cenários climáticos

6.2.2.1 Temperatura

Temperatura média anual

Os cenários obtidos projetam para a Região e para o município de Aveiro um aumento dos valores da temperatura média anual, sendo esse aumento mais significativo no cenário RCP8.5. Ao nível do município, observa-se a seguinte evolução para cada um dos períodos:

- No período 2011-2040: variações de temperatura média anual entre 12,8°C e os 14,8°C para o cenário RCP4.5 e entre 12,8°C e os 15,1°C para o cenário RCP8.5.
- No período 2041-2070: variações de temperatura média anual entre 13,6°C e os 15,5°C para o cenário RCP4.5 e entre 13,8°C e os 16,3°C para o cenário RCP8.5.
- período 2071-2100: variações de temperatura média anual entre 13,7°C e os 15,9°C para o cenário RCP4.5 e entre 15,6°C e os 17,8°C para o cenário RCP8.5.

Figura 37. Projeções de temperatura média anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP4.5 e RCP8.5

Fonte: PMAAC do Município de Aveiro, 2021

Temperatura máxima anual

Os cenários obtidos projetam para a Região e para o município de Aveiro um aumento dos valores da temperatura máxima anual, sendo esse aumento mais significativo no cenário RCP8.5. Ao nível do município, observa-se a seguinte evolução para cada um dos períodos:

- Período 2011-2040: variações de temperatura máxima anual entre 17,4°C e os 20,6°C para o cenário RCP4.5 e entre 17,9°C e os 20,4°C para o cenário RCP8.5.
- Período 2041-2070: variações de temperatura máxima anual entre 18,5°C e os 21,0°C para o cenário RCP4.5 e entre 18,4°C e os 21,6°C para o cenário RCP8.5.
- Período 2071-2100: variações de temperatura máxima anual entre 18,9°C e os 20,8°C para o cenário RCP4.5 e entre 19,5°C e os 23,2°C para o cenário RCP8.5.

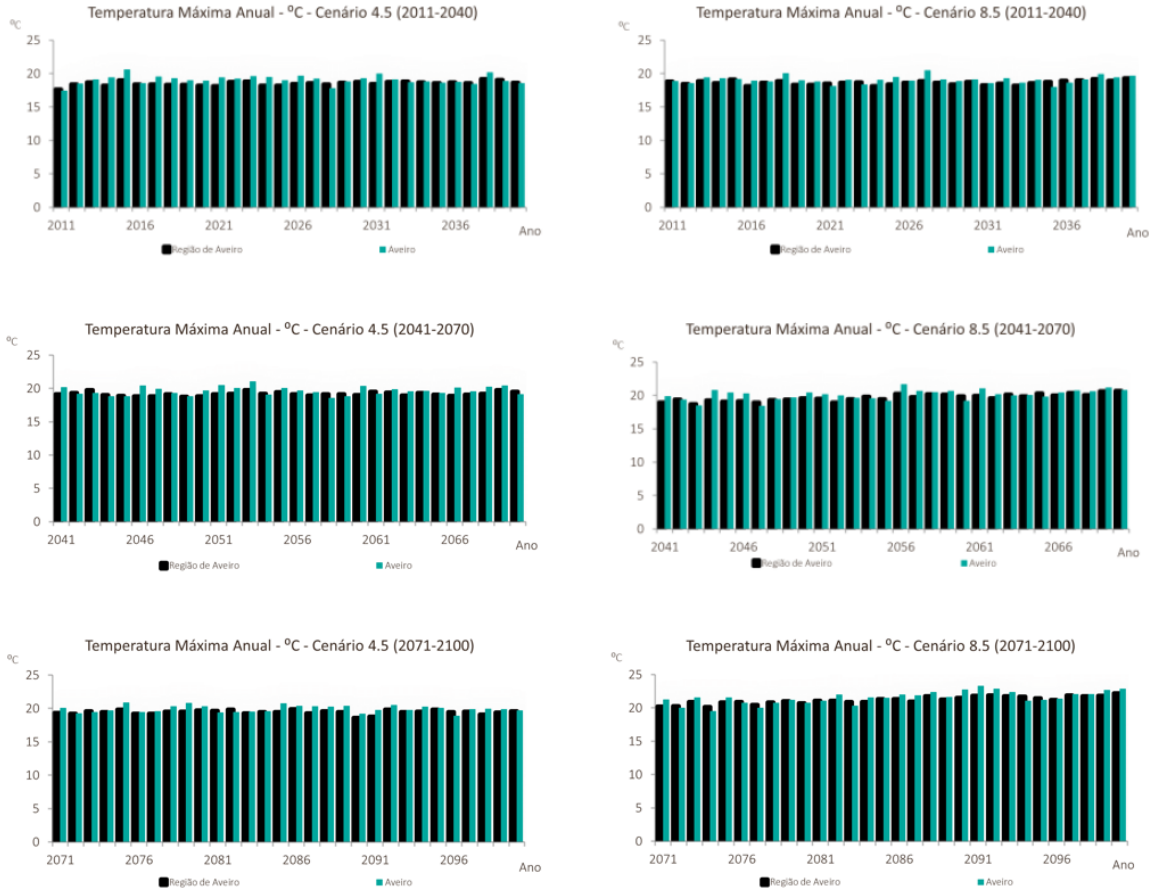


Figura 38. Projeções de temperatura máxima anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP4.5 e RCP8.5

Fonte: PMAAC do Município de Aveiro, 2021

Temperatura mínima anual

Os cenários obtidos projetam para a Região e para o município de Aveiro um aumento dos valores da temperatura mínima anual, sendo este mais significativo no cenário RCP8.5 e nos períodos de 2041-2070 e 2071-2100. Ao nível do município, observa-se a seguinte evolução para cada um dos períodos:

- Período 2011-2040:
  - variações de temperatura mínima anual entre 8,0°C e os 10,4°C para o cenário RCP4.5
  - variações de temperatura mínima anual entre 8,1°C e os 10,3°C para o cenário RCP8.5.
- Período 2041-2070:
  - variações de temperatura mínima anual entre 8,7°C e os 10,6°C para o cenário RCP4.5
  - variações de temperatura mínima anual entre 9,3°C e os 11,9°C para o cenário RCP8.5.
- Período 2071-2100:
  - variações de temperatura mínima anual entre 8,9°C e os 11,6°C para o cenário RCP4.5

- variações de temperatura mínima anual entre 9,6°C e os 13,1°C para o cenário RCP8.5.

Figura 39. Projeções de temperatura mínima anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP4.5 e RCP8.5

Fonte: PMAAC do Município de Aveiro, 2021

6.2.2.2 Precipitação

Precipitação média anual

Os cenários obtidos projetam para a Região e para o município de Aveiro uma oscilação acentuada da precipitação média anual, sendo de relevar que os valores apresentados para o município são inferiores aos apresentados para a Região de Aveiro. Ao nível do município, observa-se a seguinte evolução para cada um dos períodos:

- Período 2011-2040:
  - variações de precipitação média anual entre 807 mm e os 1 662 mm para o cenário RCP4.5
  - variações de precipitação média anual entre 757 mm e os 1 690 mm para o cenário RCP8.5.
- Período 2041-2070:
  - variações de precipitação média anual entre 630 mm e os 1 757 mm para o cenário RCP4.5
  - variações de precipitação média anual entre 745 mm e os 1 758 mm para o cenário RCP8.5.
- Período 2071-2100:
  - variações de precipitação média anual entre 705 mm e os 1 772 mm para o cenário RCP4.5
  - variações de precipitação média anual entre 643 mm e os 1 639 mm para o cenário RCP8.5.

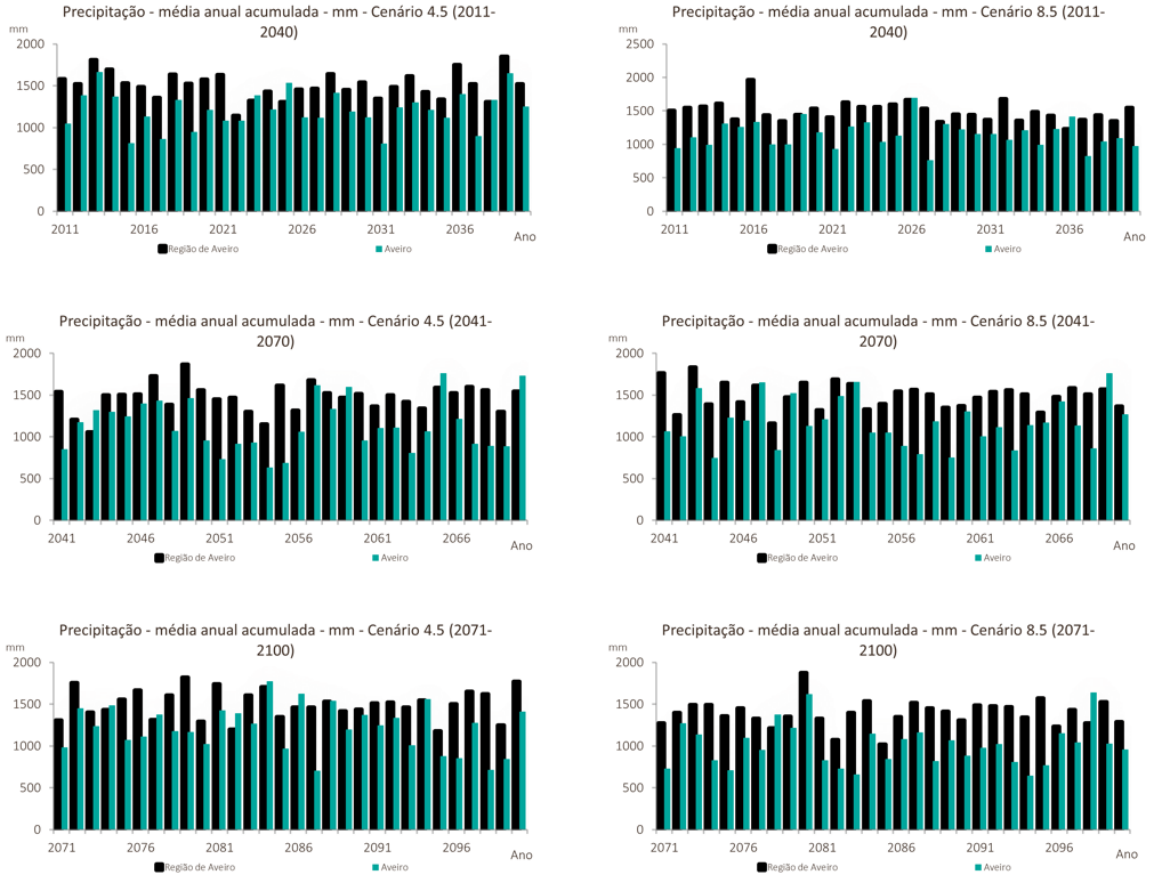


Figura 40. Projeções de precipitação média anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP4.5 e RCP8.5

Fonte: PMAAC do Município de Aveiro, 2021

6.2.2.3 Vento

Velocidade de vento à superfície

Os cenários obtidos projetam para a Região e para o município de Aveiro uma estabilização dos valores de velocidade do vento, sendo de relevar que os valores apresentados para o município são superiores aos apresentados para a Região de Aveiro. Ao nível do município, observa-se a seguinte evolução para cada um dos períodos:

- Período 2011-2040:
  - variações da velocidade do vento à superfície entre 3,63 m/s e os 4,13 m/s para o cenário RCP4.5
  - variações da velocidade do vento à superfície entre 3,61 m/s e os 4,19 m/s para o cenário RCP8.5.
- Período 2041-2070:
  - variações da velocidade do vento à superfície entre 3,57 m/s e os 4,06 m/s para o cenário RCP4.5
  - variações da velocidade do vento à superfície entre 3,45 m/s e os 4,18 m/s para o cenário RCP8.5.
- Período 2071-2100:
  - variações da velocidade do vento à superfície entre 3,57 m/s e os 4,22 m/s para o cenário RCP4.5
  - variações da velocidade do vento à superfície entre 3,45 m/s e os 4,10 m/s para o cenário RCP8.5.

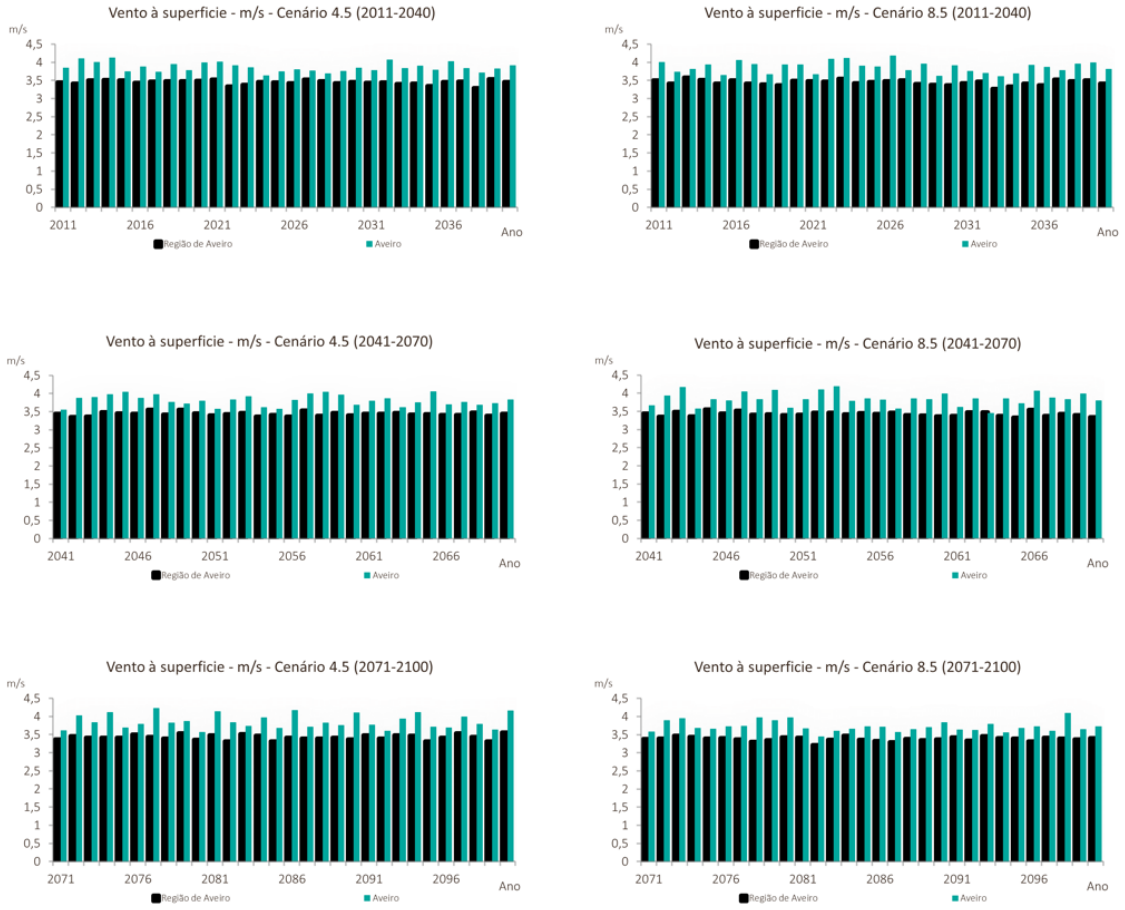


Figura 41. Projeções de velocidade do vento para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP4.5 e RCP8.5

Fonte: PMAAC do Município de Aveiro, 2021

6.2.3 Índices extremos climáticos – projeção das anomalias

Define-se "anomalia climática" como a diferença no valor de uma variável climática num dado período relativamente ao período de referência.

As principais alterações climáticas projetadas (anomalias) para o concelho de Aveiro são as seguintes e estão sistematizadas na Tabela 44:

- Tanto no cenário mais moderado (RCP 4.5) como no cenário mais extremo (RCP 8.5) é projetado um aumento da temperatura média anual e das temperaturas máximas e mínimas, até ao final do século. No que respeita às anomalias projetadas para estas variáveis estas variam entre um aumento de 0,52°C e 1,24°C para o meio século (2041-2070) e entre um aumento de 0,86°C e 2,47°C para o final do século (2071-2100).

- Relativamente à variável ondas de calor, apenas no cenário mais extremo (RCP 8.5) é projetado um aumento do número de ondas de calor até oito para o município de Aveiro.
- No que respeita à variável precipitação, tanto no cenário mais moderado (RCP4.5) como no cenário mais extremo (RCP8.5) é projetada uma diminuição da precipitação média anual até ao final do século.
- Considerando ambos os cenários climáticos - tanto no cenário mais moderado (RCP4.5) como no cenário mais extremo (RCP8.5) – as projeções da média anual da velocidade média do vento apontam para que esta variável se mantenha constante até ao final do século.
- Relativamente ao nível médio da água do mar, no cenário mais moderado (RCP4.5) prevê-se uma subida do nível médio do mar para a costa de Aveiro de +0,17m, +0,34m e +0,49m para os anos 2040, 2070 e 2100, respetivamente. Assim no período de médio prazo (2041-2070) prevê-se uma subida média de +0,26m e no período de longo prazo (2071-2100) uma subida de +0,42m (por comparação com o período histórico). No cenário mais extremo (RCP8.5) projeta-se uma subida do nível médio do mar de +0,19m, +0,41m e +0,69m para os anos 2040, 2070 e 2100, respetivamente, pelo que para meio do século se prevê uma subida de +0,30m e para o final do século uma subida de +0,55m (por comparação com o período histórico).

Tabela 44. Projeções das anomalias climáticas para o concelho de Aveiro

Variáveis climáticas	Histórico modelado	RCP4.5		RCP8.5	
		2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Temperatura média (°C)	13,34	0,52	0,90	1,12	2,34
Temperatura máxima (°C)	19,06	0,56	0,86	1,04	2,47
Temperatura mínima (°C)	9,27	0,54	0,96	1,24	2,39
Ondas de calor (n.º)	0	0	0	0	8
N.º médio de dias com elevadas temperaturas ($T_{máx} \geq 35°C$)	3,7	4,8	4,9	6,3	14,3
N.º médio de noites tropicais ($T_{mín} \geq 20°C$)	2	2,5	3,8	4,1	14,7
N.º médio de noites de geada ($T_{mín} \leq 0°C$)	14,9	12,9	11,5	7,9	4,9
Precipitação (mm)	1 206,45	-70,01	7,55	-39,94	-201,50
N.º de dias de chuva (Pr > 1 mm)	132,9	124,2	126,9	126,0	107,5
Velocidade do vento à superfície (m/s)	3,86	-0,05	0,00	-0,02	-0,14
Nível médio da água do mar (m)	-	+0,26	+0,42	+0,30	+0,55

Fonte: PMAAC do Município de Aveiro, 2021; EIAAC da Região de Aveiro, 2022

6.2.4 Síntese das projeções climáticas

Face aos dados analisados principais alterações climáticas projetadas para o concelho de Aveiro são a seguir sistematizadas:

Diminuição da precipitação média anual

- Média anual: diminuição do número de dias com precipitação.
- Precipitação sazonal: diminuição nos meses de primavera e no outono.
- 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.

Aumento da temperatura

- Média anual e sazonal: subida da temperatura média anual e aumento das temperaturas máximas.
- Dias muito quentes: aumento do número de dias com temperaturas muito elevadas (> 35°C), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas > 20°C.
- Aumento da temperatura mínima sendo este aumento mais significativo no Verão e Outono.
- Ondas de calor mais frequentes e intensas.

Aumento da ocorrência de eventos extremos

- Aumento dos fenómenos extremos em particular a ocorrência de tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de vento forte.

Subida do nível médio da água do mar

- 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 século 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 42. Sistematização das principais alterações climáticas para o concelho de Aveiro

Fontes: EIAAC da Região de Aveiro, 2021

6.3 Avaliação bioclimática

6.3.1 Notas metodológicas

Neste capítulo é apresentada a caracterização do concelho numa perspetiva focada no clima, nomeadamente nas condições físicas e geográficas que o influenciam (relevo, declive, cobertura do solo, etc.), considerando o historial climático local e outras condicionantes como a ação antrópica (áreas contruídas e urbanizadas, com impacto na temperatura da atmosfera e da superfície e na impermeabilização dos territórios e consequentemente nas alterações no clima).

A avaliação bioclimática consiste na observação das condições locais e urbanas, sobretudo de ventilação e de padrões térmicos, com o objetivo de sustentar a definição de formas de atuação sobre os contextos identificados tendo em vista a melhoria da qualidade do ar, a gestão do stress térmico das áreas urbanas, a redução do consumo energético no edificado e a promoção de estados climáticos favoráveis à atividade humana.

Para o desenvolvimento da avaliação bioclimática do concelho foram adotadas as seguintes metodologias de análise (Figura 43):

- Unidades morfoclimáticas (UMC): As UMC resultam da aplicação de critérios topográficos, altitudinais e morfológicos, obtidos através da análise de modelos de relevo do concelho, dos quais se destacam a metodologia "*TPI – Topographic Position Index*" e a carta hipsométrica do concelho (ver ponto 3.2);
- Local Climate Zones (LCZ): As LCZ são geradas a partir de um modelo criado no âmbito do projeto "*World Urban Database and Access Portal Tools*"[42] que permite o mapeamento LCZ do território;
- Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH): As URCH são áreas com condições semelhantes de topografia, exposição, ventilação natural, etc., que, dependendo da diversidade de tipos de cobertura e ocupação do solo, interagem de modo particular com a camada limite da atmosfera e traduzem a variedade dos climas locais. A determinação destas unidades resulta da análise das UMC, das LCZ e da cobertura do solo (a partir do COS 2018)[43], tendo sido ainda considerada a densidade populacional nas subsecções do concelho, obtidas através da Base Geográfica de Referenciação de Informação (BGRI) dos Censos de 2021.

[42] www.wudapt.org/
[43] www.dgterritorio.gov.pt/Carta-de-Uso-e-Ocupacao-do-Solo-para-2018

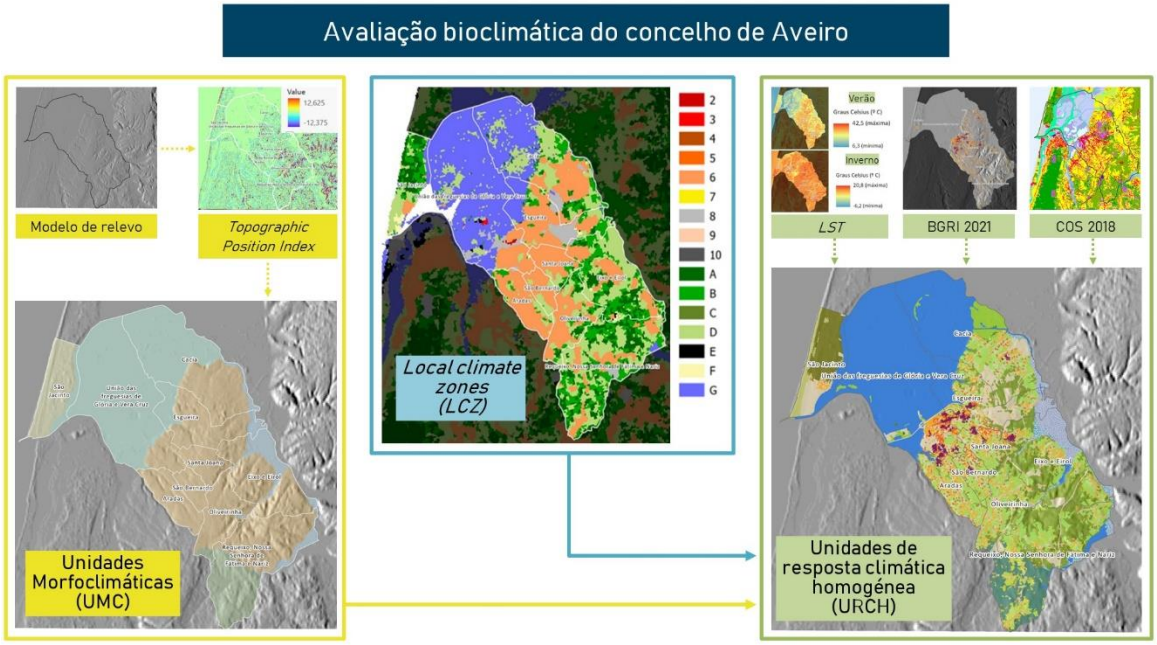


Figura 43. Metodologia para a obtenção das UMC e URCH

Fonte: SPI

6.3.2 Avaliação bioclimática concelhia

6.3.2.1 Unidades morfoclimáticas

As unidades morfoclimáticas (UMC) de Aveiro foram definidas de acordo com as tipologias de relevo, altitude e morfologia do território (genericamente obtidos através do *Topographic Position Index* (TPI)[44] (Figura 44), com base na observação da Carta de Unidade Paisagem e em elementos estruturantes do concelho com impacto direto no clima local.

[44] O *Topographic Position Index* (TPI) é um algoritmo utilizado para medir posições de declives topográficos e para automatizar classificações de formas de relevo. Este foi obtido automaticamente através do recurso a sistemas de informação geográfica, nomeadamente uma ferramenta do QGIS, através de imagem de satélite *Copernicus Digital Elevation Model* (DEM) 90m. O TPI apresenta a variação dos declives (Guisan, A., S. B. Weiss, A. D. Weiss 1999. GLM versus CCA spatial modeling of plant species distribution. Plant Ecology 143: 107-122 http://www.jennessent.com/downloads/tpi-poster-tnc_18x22.pdf), verificando-se na Figura 44 que, o concelho de Aveiro é muito plano, existindo maior relevo e declives a sueste do concelho, ainda que de pouca relevância, uma vez que, como verificado no diagnóstico (ver ponto 0) a altitude mais elevada do concelho é de 78 m.

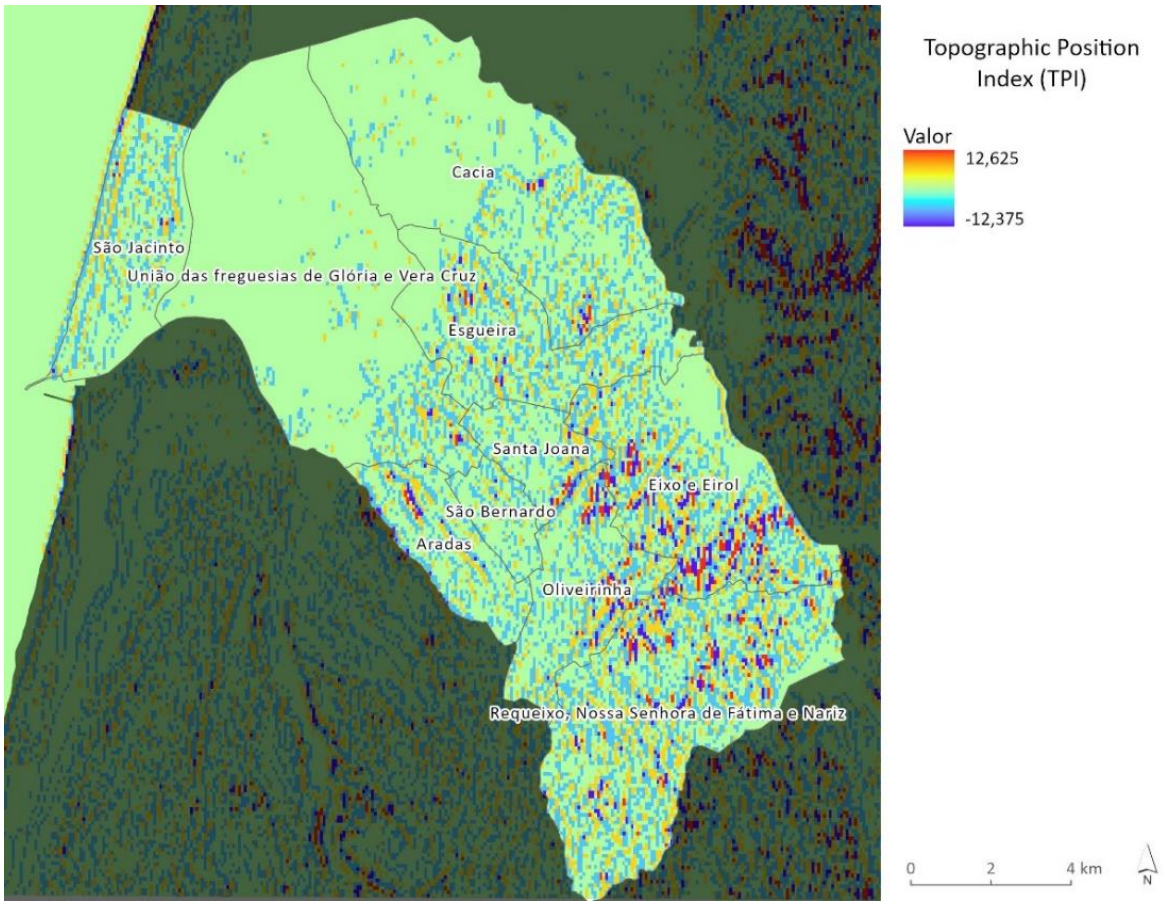


Figura 44. *Topographic Position Index* (TPI)

Fonte: SPI

Verifica-se que o concelho de Aveiro é bastante homogéneo em termos de relevo e declives, sendo por isso também o seu clima, de forma geral, semelhante. A proximidade ao oceano traduz-se num clima que nos últimos 30 anos se tem mostrado ameno, com invernos frescos e verões amenos, nevoeiros regulares (quer de advecção quer irradiação), e chuvas frequentes. Ainda que o território concelhio tenha caraterísticas topográficas idênticas, existem especificidades que importa ter em conta nesta análise bioclimática, pelo que foram distinguidas as seguintes UMC no concelho de Aveiro (Figura 45. Unidades morfoclimáticas do concelho de Aveiro):

- Faixa Costeira: totalmente inserida na freguesia de São Jacinto, nomeadamente na área terrestre da mesma, esta unidade é fortemente influenciada pela ação do oceano Atlântico. É um território especialmente arenoso, em que se destaca o sistema dunar (Dunas de São Jacinto classificado como reserva natural - integra a RNAP e com regime especial de proteção), de elevada importância climática no território, nomeadamente na defesa contra o avanço do mar e na gestão da intensidade dos ventos e da movimentação

das areias no território concelhio. Para o controlo dos ventos e contenção dos areais também se afirma como de especial o coberto vegetal, nomeadamente a mata de pinheiros aqui existente. Assim, em termos de clima, esta UMC é, de forma geral, mais fresca e húmida que as restantes.

- Ria de Aveiro: a definição desta UMC baseia-se na unicidade deste elemento lagunar e na forma que atualmente regista, resultado da ação antrópica direta e indireta. Apresenta uma extensão muito representativa do território concelhio e especificidades em termos climáticos que impactam o restante território concelhio/UMC.
- Plataforma Litoral: esta UMC é a mais extensa em termos de área, caraterizando-se pelos baixos relevos e pelas maiores densidades de ocupação humana, quer em termos urbanos como em termos de utilização produtiva dos solos. Estas caraterísticas ditam ligeiras diferenças climáticas, podendo-se encontrar áreas de maior calor fundamentalmente devido à maior concentração de atividades e maior artificialização e impermeabilização do solo.
- Vale do Vouga: esta UMC incide nas áreas do concelho ocupadas pelo rio Vouga e seus afluentes, sendo por isso zonas de pequenos vales. Os vales são geralmente áreas onde se formam brisas decorrentes de contrastes térmicos locais, no entanto, dado que no concelho de Aveiro os vales não são profundos e não existem elevados contrastes de altitude, estas áreas são também, em termos climáticos, semelhantes às restantes, ainda que possam ser mais ou menos frescas de acordo com a influência dos usos confinantes.
- Bairrada: esta unidade, definida de acordo com a Carta de Unidades de Paisagem, tendo sido adotada a mesma denominação (Grupo H – Beira Litoral, 58 – Bairrada), caracteriza-se pelas baixas altitudes e relevo de forma geral plano, à semelhança das restantes UMC, com um clima húmido provocado pela entrada, sem barreiras, das massas de ar vindas do oceano. Distingue-se pela baixa densidade populacional e construtiva e por se verificarem, na utilização do solo, algumas dissemelhanças em relação às restantes UMC (nomeadamente áreas florestais e agricultadas), sendo esta uma das principais motivações a separá-la da UMC Plataforma litoral.

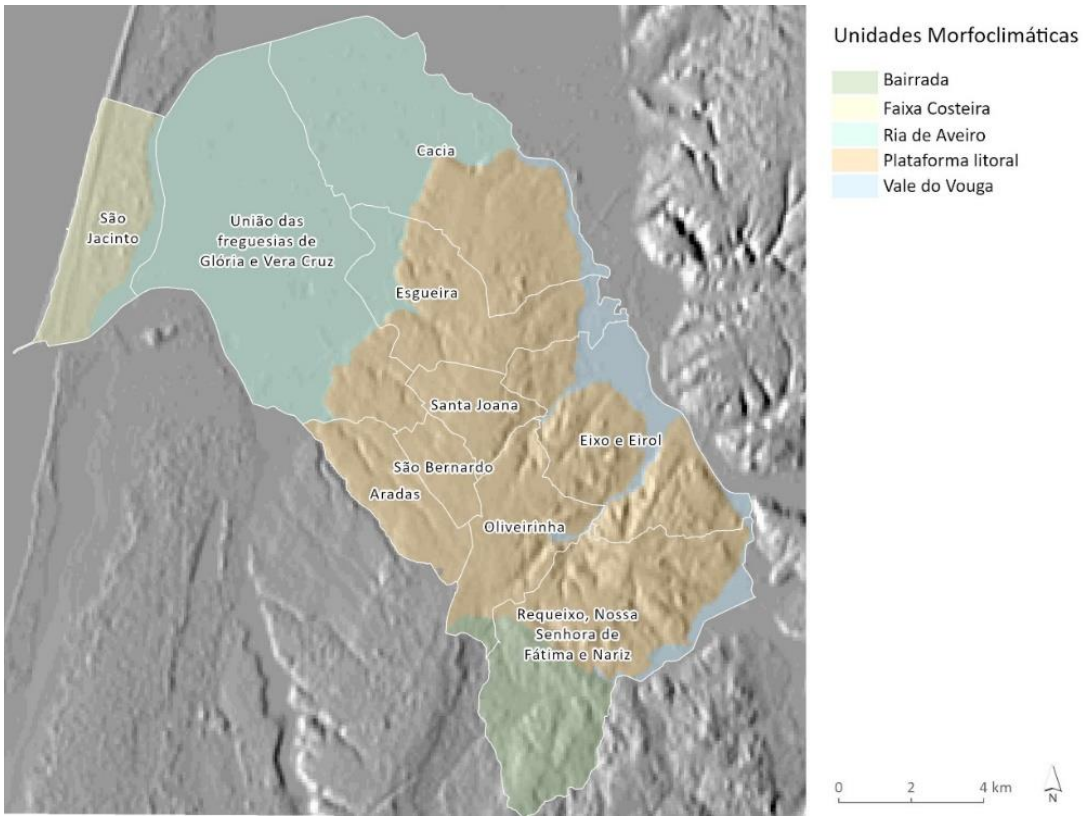


Figura 45. Unidades morfoclimáticas do concelho de Aveiro

Fonte: SPI

A Tabela 45 apresenta as áreas das UMC no concelho e em cada uma das freguesias que o constituem.

Tabela 45. Área (ha) das unidades morfoclimáticas no concelho de Aveiro, por freguesia

Unidades administrativas	Faixa Costeira	Ria de Aveiro	Plataforma litoral	Bairrada	Vale do Vouga
	ha	ha	ha	ha	ha
Aveiro	1163	6765	9426	1395	1008
Aradas	0	0	893	0	0
Cacia	0	2145	1317	0	113
Eixo e Eirol	0	0	1709	0	532
Esgueira	0	357	1224	0	134
Oliveirinha	0	0	1108	78	20
Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz	0	0	1706	1318	208
Santa Joana	0	0	585	0	0
São Bernardo	0	0	394	0	0
São Jacinto	1163	221	0	0	0
União das freguesias de Glória e Vera Cruz	0	4043	489	0	0

6.3.2.2 Local climate zones

As *Local Climate Zones* (LCZ) (Steward e Oke, 2012)[45] são um modelo passível de ser aplicado em diferentes escalas, tendo, no presente trabalho, sido utilizado para identificar áreas de diferentes densidades urbanas com consequências diretas no clima local.

Podendo ser utilizada *per si* como fonte de análise e avaliação bioclimática do território uma vez que oferece um maior pormenor através da criação de classes de densidade urbana, a metodologia das LCZ foi utilizada para a elaboração das URCH (ver ponto 6.3.2.3).

De entre as diversas vantagens das LCZ, destacam-se os valores morfométricos e energéticos típicos do edificado e dos outros espaços exteriores que normalmente são utilizados em estudos de clima local e urbano. Face ao exposto, esta metodologia destaca-se por cruzar diferentes parâmetros de análise como o grau de impermeabilização, rugosidade das superfícies e propriedades energéticas típicas do edificado e dos espaços exteriores que são vantajosos em estudos e trabalhos focados no clima local e urbano (micro e pequena escala) e podem aportar informação essencial à definição de medidas de mitigação, por exemplo, do efeito das ilhas de calor urbanas, mas também de medidas relativas à eficiência energética do edificado.

Para uma melhor compreensão desta metodologia, as tabelas seguintes apresentam as propriedades de cada LCZ, nomeadamente, a geometria urbana e propriedades da cobertura (Tabela 46) e os valores de propriedades térmicas, radioativas e metabólicas (Tabela 47).

[45] Ver "*World Urban Database and Access Portal Tools*" (WUDAPT)45, uma plataforma constituída para gerar cartografia "climática" à escala urbana em várias cidades do mundo.

Tabela 46. Geometria urbana e propriedades da cobertura das superfícies das LCZ

Local Climate Zone (LCZ)	Fator vista do céu [a]	Proporção da tela [b]	Fração da superfície do edifício [c]	Fração da superfície impermeável [d]	Fração de superfície permeável [e]	Altura dos elementos de rugosidade [f]	Rugosidade do terreno [g]
LCZ 1 – Zonas urbanas de densidade elevada, com pouca ou nenhuma vegetação e volumetrias elevadas	0,2-0,4	>2	40-60	40-60	<10	>25	8
LCZ 2 - Zonas urbanas de densidade elevada, com pouca ou nenhuma vegetação e volumetrias médias	0,3-0,6	0,75-2	40-70	30-50	<20	10-25	6-7
LCZ 3 - Zonas urbanas de densidade elevada, com pouca ou nenhuma vegetação e volumetrias baixas	0,2-0,6	0,75-1,5	40-70	20-50	<30	3-10	6
LCZ 4 - Zonas urbanas de densidade media, com arborização abundante e volumetrias elevadas	0,5-0,7	0,75-1,25	20-40	30-40	30-40	>25	7-8
LCZ 5 - Zonas urbanas de densidade média, com arborização abundante e volumetrias médias	0,5-0,8	0,3-0,75	20-40	30-50	20-40	10-25	5-6
LCZ 6 – Zonas urbanas de densidade média, com arborização abundante e volumetrias médias	0,6-0,9	0,3-0,75	20-40	20-50	30-60	3-10	5-6
LCZ 7 – Zonas de construções leves e rentes	0,2-0,5	1-2	60-90	<20	<30	2-4	4-5
LCZ 8 – Zonas de construções largas e baixas	>0,7	0,1-0,3	30-50	40-50	<20	3-10	5
LCZ 9 – Zonas de ocupação urbana dispersa	>0,8	0,1-0,25	10-20	<20	60-80	3-10	5-6
LCZ 10 – Zonas de indústria pesada	0,6-0,9	0,2-0,5	20-30	20-40	40-50	5-15	5-6
LCZ A – Zonas de arvoredo denso	<0,4	>1	<10	<10	>90	3-30	8
LCZ B – Zonas de arvoredo disperso	0,5-0,8	0,25-0,75	<10	<10	>90	3-15	5-6
LCZ C – Zona de arbustos e matos	0,7-0,9	0,25-1	<10	<10	>90	<2	4-5
LCZ D – Plantas rasteiras	>0,9	<0,1	<10	<10	>90	<1	3-4
LCZ E – Áreas pavimentadas predominantemente impermeabilizadas	>0,9	<0,1	<10	>90	<10	<0,25	1-2
LCZ F - Áreas de terra ou areia	>0,9	<0,1	<10	<10	>90	<0,25	1-2
LZC G - Água	>0,9	<0,1	<10	<10	>90	-	1

[a] proporção da quantidade de hemisfério do céu visível do nível do solo para a de um hemisfério desobstruído
[b] relação média altura/largura dos corredores das ruas (LCZs 1-7), espaçamento entre edifícios (LCZs 8-10), e espaçamento entre árvores (LCZs A-G)
[c] relação entre a área do edifício e a área total (%)
[d] relação entre de área impermeável (pavimentada, rocha) e a área total (%)
[e] relação entre a área permeável (solo descoberto, vegetação, água) e a área total (%)
[f] média geométrica da altura do edifício (LCZs 1-10) e altura das árvores/plantas (LCZs A-F) (m)
[g] Davenport et al (2000) classificação da rugosidade efetiva do terreno (Z0) para áreas urbanas e rurais

Fonte: Stewart e Oke, 2012

Tabela 47. Valores de propriedades térmicas, radioativas e metabólicas da LCZ

Local Climate Zone (LCZ)	Admissão térmica da superfície [a]	Albedo da superfície [b]	Produção de calor antropogénico [c]
LCZ 1 – Zonas urbanas de densidade elevada, com pouca ou nenhuma vegetação e volumetrias elevadas	1.500-1.800	0,10-0,20	50-300
LCZ 2 - Zonas urbanas de densidade elevada, com pouca ou nenhuma vegetação e volumetrias médias	1.500-2.200	0,10-0,20	<75
LCZ 3 - Zonas urbanas de densidade elevada, com pouca ou nenhuma vegetação e volumetrias baixas	1.200-1.800	0,10-0,20	<75
LCZ 4 - Zonas urbanas de densidade media, com arborização abundante e volumetrias elevadas	1.400-1.800	0,12-0,25	<50
LCZ 5 - Zonas urbanas de densidade média, com arborização abundante e volumetrias médias	1.400-2.000	0,12-0,25	<25
LCZ 6 – Zonas urbanas de densidade média, com arborização abundante e volumetrias médias	1.200-1.800	0,12-0,25	<25
LCZ 7 – Zonas de construções leves e rentes	800-1.500	0,15-0,35	<35
LCZ 8 – Zonas de construções largas e baixas	1.200-1.800	0,15-0,35	<50
LCZ 9 – Zonas de ocupação urbana dispersa	1.000-1.800	0,12-0,25	<10
LCZ 10 – Zonas de indústria pesada	1.000-2.500	0,12-0,20	>300
LCZ A – Zonas de arvoredo denso	desconhecido	0,10-0,20	0
LCZ B – Zonas de arvoredo disperso	1.000-1.800	0,15-0,25	0
LCZ C – Zona de arbustos e matos	700-1.500	0,15-0,30	0
LCZ D – Plantas rasteiras	1.200-1.600	0,15-0,25	0
LCZ E – Áreas pavimentadas predominantemente impermeabilizadas	1.200-2.500	0,15-0,30	0
LCZ F - Áreas de terra ou areia	600-1.400	0,20-0,35	0
LZC G - Água	1.500	0,02-0,10	0

[a] Capacidade da superfície para aceitar ou libertar calor (J m-2 s -1/2 K -1). Varia com a humidade do solo e a densidade do material. Na literatura existem poucas estimativas de admissão à escala local. Os valores aqui apresentados são, portanto, subjetivos e devem ser utilizados com cautela. De notar que a "superfície" na LCZ A é indefinida e a sua admissão desconhecida.

[b] Relação entre a quantidade de radiação solar refletida por uma superfície e a quantidade recebida por ela. Varia com a cor da superfície, humidade e rugosidade.

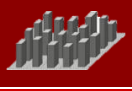
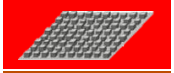
[c] Densidade média anual do fluxo (W m-2) de calor da queima de combustível e da atividade humana (transporte, refrigeração/aquecimento dos espaços, processamento industrial, metabolismo humano). Varia significativamente com a latitude, a estação do ano e a densidade populacional.

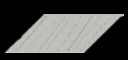
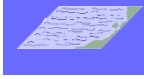
Fonte: Stewart e Oke, 2012

A organização das LCZ por classes é fundamental para a identificação dos espaços urbanos onde se verificam cargas térmicas mais elevadas e que podem conduzir a situações de stress térmico. Essas áreas, tendencialmente mais aquecidas, podem ser ainda mais afetadas em situações de ondas de calor pelo que deverão ser identificadas para evitar situações de morbilidade e sobremortalidade, sobretudo em locais com população mais vulnerável (idosos, crianças, doentes crónicos). O processo de identificação de LCZ observa duas fases:

i) identificação das áreas urbanas e caracterização das mesmas, de acordo com as densidades (representadas pelo volume edificado por unidade volumétrica);
ii) levantamento dos restantes espaços artificializados (vias de comunicação, espaços industriais, etc.) e naturais ou naturalizados (florestas, matos, espaços agrícolas, parques, massas de água, etc.), sendo todos eles classificados pelas suas funções climáticas (serviços climáticos dos ecossistemas urbanos).

A identificação de cada tipologia LCZ é sistematizada na Figura 46, sendo importante sublinhar que esta apresenta caraterísticas/valores de referência não transponíveis para o panorama nacional/concelho de Aveiro, uma vez que a metodologia foi definida e segue o exemplo de amostras de outras cidades, especialmente dos Estados Unidos da América. Há, pois, a necessidade de adaptar as caraterísticas ao nosso contexto, respeitando a lógica indexada a cada LCZ.

1 	LCZ 1 – Zonas urbanas de densidade elevada, com pouca ou nenhuma vegetação e volumetrias elevadas Construções altas, feitas em betão, aço, pedra e vidro. Solo maioritariamente pavimentado e com poucas ou nenhumas árvores. Temperatura média diurna pouco variável.
2	LCZ 2 - Zonas urbanas de densidade elevada, com pouca ou nenhuma vegetação e volumetrias médias Construções médias (3 a 9 andares), feitas em pedra, tijolo, telha, betão. Solo maioritariamente pavimentado e com poucas ou nenhumas árvores.
3 	LCZ 3 - Zonas urbanas de densidade elevada, com pouca ou nenhuma vegetação e volumetrias baixas Construções baixas (1 a 3 andares), feitos em betão, aço, pedro e vidro. Poucas ou nenhumas árvores ou áreas verdes. Amplitude térmica média.
4	LCZ 4 - Zonas urbanas de densidade media, com arborização abundante e volumetrias elevadas Construções altas (mais de 10 andares) dispostos espaçadamente, feitas em betão, aço, pedra e vidro. Solo permeável, com arvoredo abundante. Temperatura média diurna pouco variável.
5	LCZ 5 - Zonas urbanas de densidade média, com arborização abundante e volumetrias médias Construções médias (3 a 9 andares), dispostos espaçadamente, feitas em betão, aço, pedra e vidro. Solo permeável, com arvoredo abundante. Temperatura média diurna variável.
6	LCZ 6 – Zonas urbanas de densidade média, com arborização abundante e volumetrias médias Construções baixas (1 a 3 pisos), dispostos espaçadamente e feitas em madeira, tijolo, pedra, telha e betão. Solo permeável, com arvoredo abundante.
7	LCZ 7 – Zonas de construções leves e rentes Construções baixas (1 a 2 andares), feitas de materiais leves (ex. madeira, colmo, metal ondulado). Cobertura do solo em terra batida, com poucas ou nenhumas árvores. Elevada amplitude térmica
8	LCZ 8 – Zonas de construções largas e baixas Construções largas, mas de altura baixa (1 a 3 andares), dispostos espaçadamente. Solo maioritariamente coberto por pavimento, com poucas ou nenhumas árvores. Temperatura média diurna variável.
9	LCZ 9 – Zonas de ocupação urbana dispersa Ambiente natural, com edifícios de pequena ou média dimensão dispersos na paisagem, onde o solo é maioritariamente permeável. Grande amplitude térmica diurna.
10	LCZ 10 – Zonas de indústria pesada Construções industriais de baixa e média altura, feitos de metal, aço e betão. Poucas ou nenhumas árvores e pouca permeabilização do solo dado que este é maioritariamente pavimentado/empedrado.

A	LCZ A – Zonas de arvoredo denso Árvores de folha caduca e/ou folha persistente, aglomeradas e concentradas na área que ocupam. Solo maioritariamente permeável
B	LCZ B – Zonas de arvoredo disperso Árvores de folha caduca e/ou folha persistente, dispostas de forma dispersa na paisagem, onde o solo é maioritariamente permeável
C	LCZ C – Zona de arbustos e matos Arbustos e árvores curtas dispersas, solo nu ou área e por isso especialmente permeável
D	LCZ D – Plantas rasteiras Relva ou culturas herbáceas, com poucas ou nenhumas árvores
E 	LCZ E – Áreas pavimentadas predominantemente impermeabilizadas Pedra ou pavimento alcatrão/betuminoso, com poucas ou nenhumas árvores
F	LCZ F - Áreas de terra ou areia Solo nu ou areia, com poucas ou nenhumas árvores
G 	LZC G - Água Amplos espelhos de água como lagos, lagoas, oceano ou elementos de menor dimensão como rios e ribeiras

Propriedades variáveis da ocupação do solo

Propriedades variáveis ou passageiras da ocupação do solo que se alteram significativamente com os padrões climáticos, as práticas agrícolas e/ou os ciclos sazonais, como:

b. Árvores nuas – árvores de folha caduca sem folhas (no inverno, por exemplo), que possibilitam uma maior visão a partir do céu e contribuem para a redução do albedo

s. Neve – cobertura de neve superior a 10 cm, baixa admitância e albedo elevado.

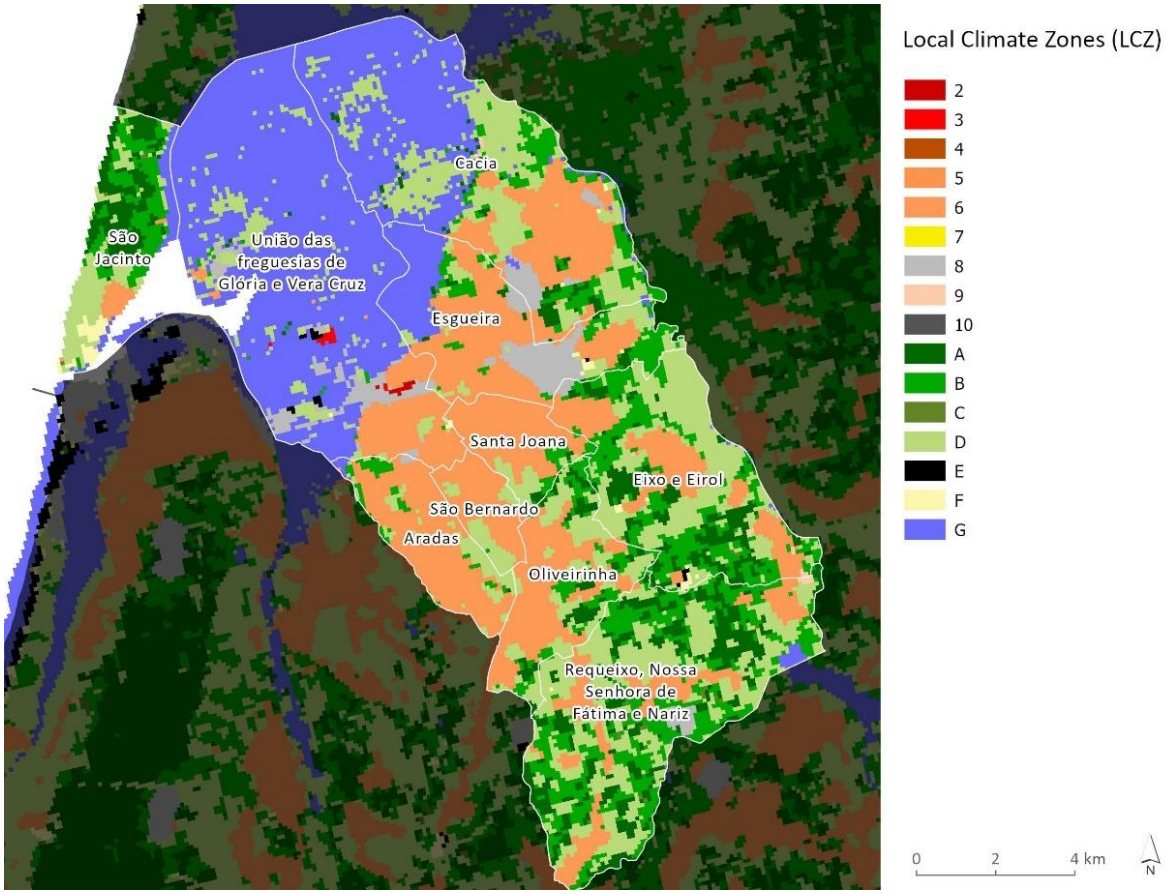
d. Solo seco/ressequido – baixa admitância. Rácio de Bowen e albedo elevados.

w. Solo molhado/encharcado – admitância elevada. Rácio de Bowen e albedo reduzidos.

Figura 46. Definições e caracterização de *Local Climate Zones* (LCZ) urbanas (1-10) e naturais (A-G)
Fonte: Adaptado de Stewart e Oke, 2012; Demuzere et al., 2020, in Demuzere, M., Kittner, J., Bechtel, B. (2021). LCZ Generator: a web application to create Local Climate Zone maps. Frontiers in Environmental Science.

Com base no explanado e nas LCZ codificadas na figura anterior, a Figura 47 apresenta as LCZ do concelho de Aveiro[46], obtidas através da informação em formato vetorial disponibilizada. Na carta das LCZ, que apresenta semelhanças à Carta de Uso e Ocupação do Solo, realça-se o seguinte:

- as áreas comerciais e industriais (LCZ 8 E LCZ 10) são preponderantes, com uma dimensão expressiva (manchas cinzentas);
- a construção é especialmente dispersa com edifícios médios e baixos (3 a 9 andares e 1 a 3 andares, respetivamente (LCZ 5 e LCZ 6);
- existem poucas áreas de floresta densa, realçando-se especialmente a que se encontra em São Jacinto e em Oliveirinha (LCZ A);
- grande parte do território é coberta por vegetação rasteira, com poucas ou nenhumas árvores (LCZ D).



Nota: Códigos das LCZ contantes da Figura 45

Figura 47. *Local Climate Zones* (LCZ) do concelho de Aveiro
Fonte: SPI, com base em WUDAPT, 2023

[46] A codificação das LCZ do Concelho de Aveiro respeita o exposto na Figura 45.

6.3.2.3 Unidades de Resposta Climática Homogénea

O parâmetro das *Land Surface Temperatures* (LST) traduz a emissão da temperatura das superfícies e ajuda a compreender a influência da topografia e da ocupação do solo na temperatura do ar, sendo assim também fundamental na definição das URCH.

As imagens térmicas, obtidas através do satélite Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1[47], permitem compreender trocas de fluxos captadas entre a superfície e a camada limite da atmosfera, que possibilita a representação da temperatura da superfície à data da recolha da imagem. Neste sentido, é importante reforçar que as imagens apresentadas representam as temperaturas das superfícies e não as temperaturas da atmosfera.

A Figura 48, obtida pelo satélite a 21 de agosto de 2018, pelas 11h13m UCT (hora de passagem do satélite), demonstra que, no verão, a superfície do concelho de Aveiro apresenta temperaturas amenas, especialmente nas áreas próximas de massas de água (note-se as UMC Vale do Vouga e Ria de Aveiro), sendo as áreas mais urbanizadas as que concentram mais calor. Cruzando a imagem com a das LCZ apresentada acima, nota-se que as áreas de maior calor[48] incidem em LCZ 8, onde se encontra construção dispersa com edifícios baixos de grandes dimensões, com poucas árvores e solo principalmente pavimentado. Verifica-se assim um padrão de temperaturais mais baixas ao longo do Vale do Vouga e linhas de água, e também nos espaços verdes e florestas, ainda que estes últimos com valores ligeiramente superiores. Em contrapartida, as áreas mais densamente urbanizadas e em solos com menos coberto vegetal são as superfícies que concentram mais calor.

[47] https://earthexplorer.usgs.gov/
[48] A temperatura máxima e mínima apresentada dizem respeito ao território da imagem de satélite completa, e não dizem respeito somente ao concelho de Aveiro, pelo que essas mesmas temperaturas poderão não se verificar no concelho.

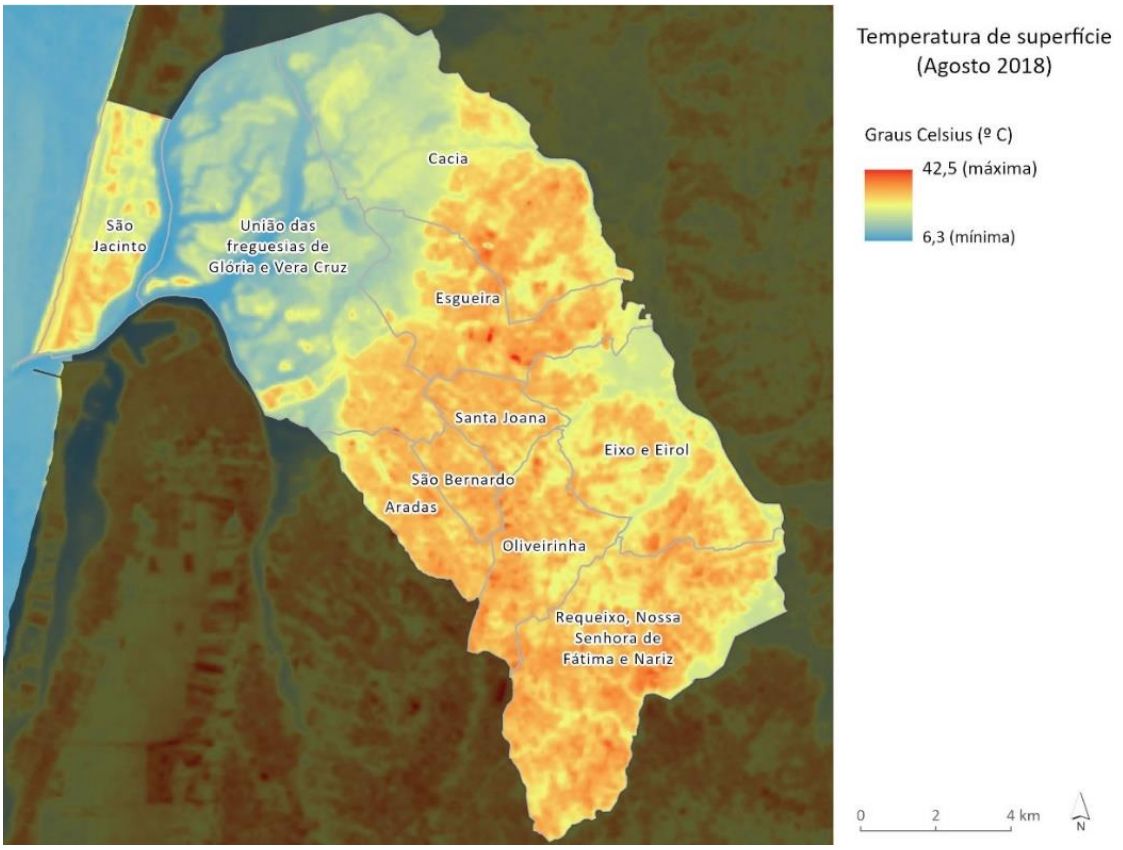


Figura 48. LST no concelho de Aveiro em agosto de 2018
Fonte: Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1

Analisando o concelho no inverno (Figura 49), em particular no dia 12 de janeiro de 2019 (11h14m), verifica-se uma maior homogeneidade de temperatura em todo o território, à exceção da Ria de Aveiro onde se registam temperaturas mais baixas. Nessa data não se verificaram temperaturas negativas, em linha com o padrão térmico do concelho, caracterizado por invernos pouco rigorosos.

De notar que esta imagem e a data de obtenção da mesma foi escolhida por ser uma das mais recentes num mês de inverno que não apresentava nebulosidade e permitia distinguir a superfície do concelho, favorecendo assim a sua análise, mas também apresentando um dia, possivelmente, mais quente do que a norma para janeiro.

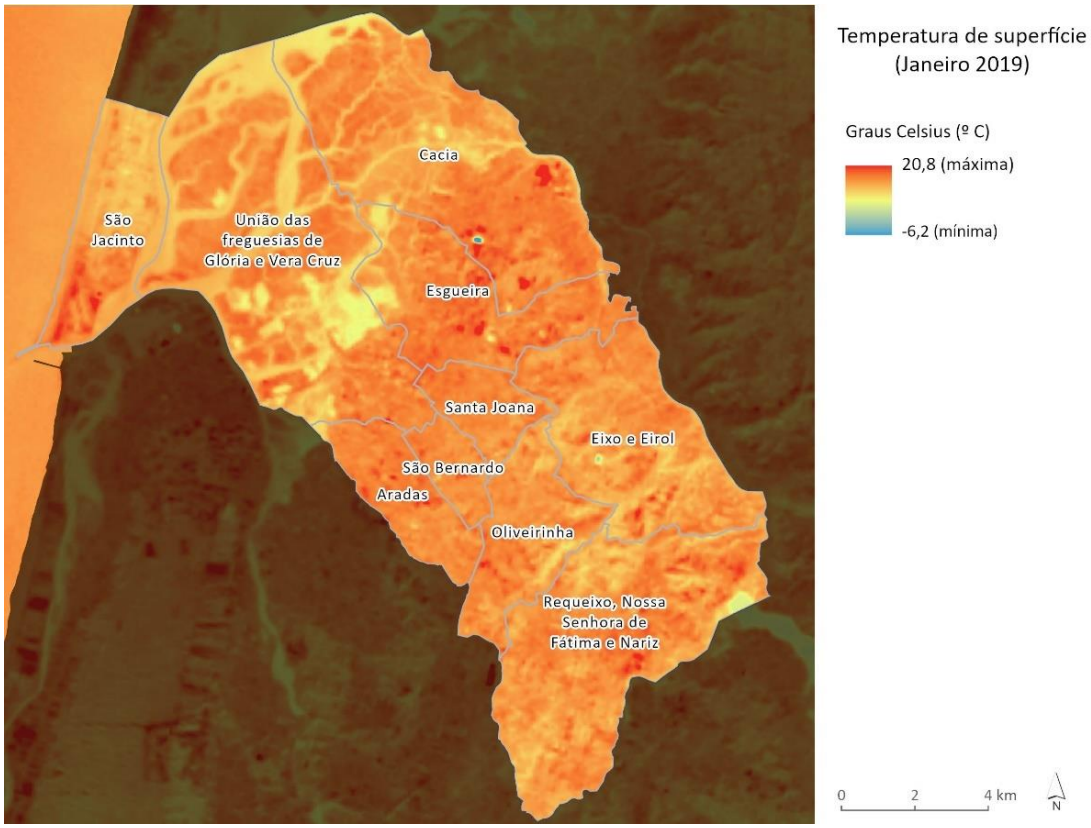


Figura 49. LST no concelho de Aveiro em janeiro de 2019
Fonte: Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1

As Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) são mais complexas que as UMC e traduzem a variedade dos climas locais de uma região nas escalas local e regional. Do ponto de vista físico, constituem áreas homogéneas em termos de topografia, exposição, ventilação natural, etc., que, dependendo da diversidade dos tipos de uso e ocupação do solo, interagem de modo particular com a camada limite da atmosfera.

As URCH do concelho de Aveiro foram determinadas a partir do cruzamento dos seguintes dados/variáveis:

a) Unidade Morfoclimáticas (UMC) – Faixa Costeira, Ria de Aveiro, Plataforma litoral, Bairrada e Vale do Vouga;
b) Formas predominantes de ocupação e cobertura do solo (florestas, áreas urbanas e outros tipos de ocupação, determinadas a partir da COS 2018);
c) *Local Climate Zones* (LCZ) identificadas
d) Informação da BGRI dos Censos de 2021 para obtenção da localização da população residente / representação da densidade populacional.

No que diz respeito às formas de ocupação e cobertura do solo (b), estas são diversas e a sua função climática depende das características térmicas, propriedades refletivas (cor e albedo), rugosidade aerodinâmica, conteúdo de água, biomassa, etc. Nas escalas topoclimáticas e locais as respostas climáticas são diferentes nas seguintes classes: (i) densidade populacional (elevada, média, baixa); (ii) florestal; (iii) outros tipos (que agrega as classes de ocupação do solo mais rasas (excluindo território artificializado e corpos de água), nomeadamente agricultura, matos e pastagens, areal, etc.); (iv) territórios artificializados e (v) corpos de água.

Com base no exposto, o mapa final das Unidades de Resposta Climática Homogénea (Figura 50) evidencia o mosaico territorial presente no concelho de Aveiro e que, como a própria denominação indica, mostra unidades territoriais que, pelas suas caraterísticas (funções urbanas, relvo, elementos naturais, etc.), terão respostas homogéneas a eventos climáticos, nomeadamente aos identificados nas projeções climáticas apresentadas no ponto 5.2, com especial preponderância para a sua maior ou menor capacidade de reduzir os efeitos adversos/consequências para as populações e atividades (a título de exemplo destaca—se a capacidade de resposta distinta para minimizar o stresse térmico (para pessoas, culturas e atividades)).

Optou-se por integrar no cartograma das URCH a informação da densidade populacional, variável que permite inferir o maior ou menor número de pessoas existente e que, num contexto de mudanças climática, será impactado por estas.

Para uma melhor compreensão da avaliação bioclimática concelhia, na Tabela 48, apresentam-se as principais caraterísticas das Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) do Concelho de Aveiro, informação que é complementada pelos dados relativos à UMC que as constituem e consequente matriz de correlação com a exposição e suscetibilidade às principais alterações climáticas projetadas para o concelho (utilizando uma escala de três níveis – médio, elevado e muito elevado). Esta informação será determinante para os próximos desenvolvimentos do PMAC, nomeadamente na aferição de vulnerabilidades e medidas de resposta mais adequadas.

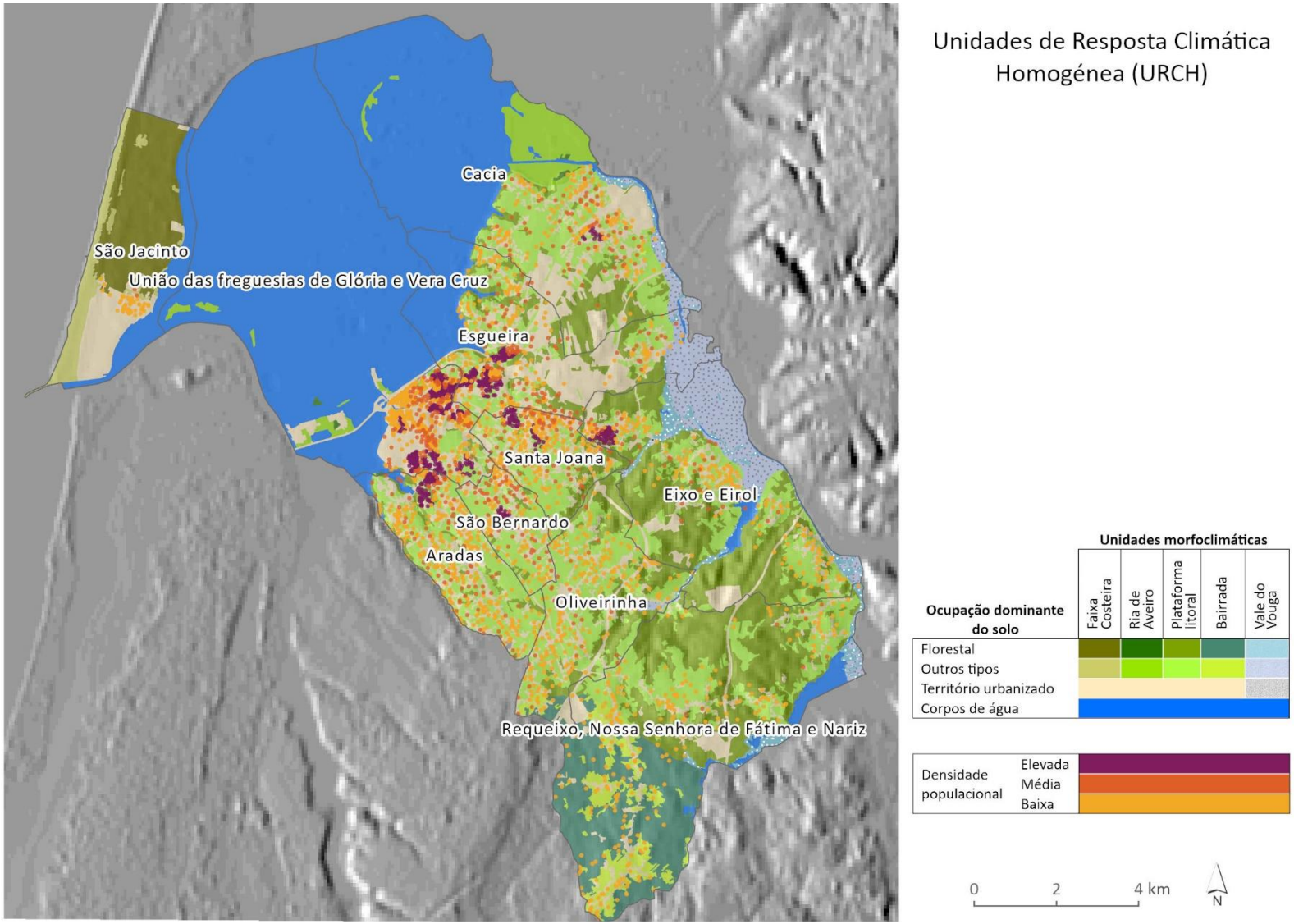


Figura 50. URCH do concelho de Aveiro

Tabela 48. Principais caraterísticas das Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) do Concelho de Aveiro e matriz de correlação com a exposição e suscetibilidade às principais alterações climáticas projetadas para o concelho

URCH	Descrição (principais caraterísticas)	UMC		Exposição e suscetibilidade às principais alterações climáticas projetadas para o concelho de Aveiro			
		Tipo	%				
Floresta	A floresta e os espaços florestais são áreas com elevada densidade arbórea (como indicado no diagnóstico nestes espaços predominam eucaliptos e pinheiros). Integram as LCZ A e B, sendo áreas de elevada permeabilidade com elementos arbóreos de alguma altura e que, por isso, oferecem resistência e podem constituir barreiras para ventos fortes (especial importância em São Jacinto, por exemplo, onde impedem a movimentação das areias). Devido ao sombreamento que reduz a radiação solar direta e ao fenómeno de evapotranspiração associados aos elementos presentes, a URCH Floresta é tendencialmente mais fresca, i.e., com temperaturas médias da superfície e do ar mais baixas.	Faixa Costeira	56,7	++	++	++	+++
		Ria de Aveiro	0,3	+++	++	++	++
		Plataforma litoral	29,6	+++	++	+++	+
		Bairrada	65,0	+++	+++	++	-
		Vale do Vouga	23,3	++	++	++	-
Outros tipos	Integra espaços agrícolas, matos, pastagens e outras áreas verdes rasteiras, ou seja, com baixa densidade arbórea. Integra a LCZ D caraterizada pela maior ventilação do que nas áreas florestais, mas também pela menor capacidade de arrefecimento devido à também menor evapotranspiração (diretamente associada às quantidades de biomassa presentes). Nesta URCH existe alguma densidade populacional uma vez que nela estão incluídos alguns espaços edificados, ainda que de densidade e volumetria média/baixa, mantendo-se por isso o solo predominantemente permeável (LCZ 5 e 6).	Faixa Costeira	19,3	++	++	+++	+++
		Ria de Aveiro	5,6	+	+	++	+++
		Plataforma litoral	37,8	+++	+++	+++	+++
		Bairrada	23,4	+++	+++	++	-
		Vale do Vouga	57,0	++	+++	++	-
Território urbanizado	Áreas fortemente artificializadas e ocupada com diversos fins (habitação, atividades económicas, etc.). Dadas as características construtivas no concelho de Aveiro, esta URCH é em grande medida correspondente à LCZ 8, existindo também uma pequena área compatível com a LCZ 4. Nas áreas de maior densidade populacional e de indústrias/espaços comerciais, isto traduz-se num território onde o solo está maioritariamente impermeabilizado, quer devido a construções, quer a pavimentos, com tendência a aquecer devido à forte exposição, composição das construções, proximidade e concentração das mesmas e à escassa arborização.	Faixa Costeira	21,3	++	++	+++	+++
		Ria de Aveiro	1,4	+	+	+++	+++
		Plataforma litoral	32,0	++	+++	+++	+++
		Bairrada	11,0	+++	+++	+++	-
		Vale do Vouga	0,6	++	++	+++	-

URCH	Descrição (principais caraterísticas)	UMC		Exposição e suscetibilidade às principais alterações climáticas projetadas para o concelho de Aveiro			
		Tipo	%				
Corpos de água	Massas de água com características morfoclimáticas distintas - UMC Vale do Vouga (água doce) e UMC Ria de Aveiro (água salobra). Em comum têm o potencial de arrefecimento da temperatura (como visto nas LST) e elevação de humidade atmosférica, que fomenta a criação de nevoeiros e brisas locais e a diminuição das amplitudes térmicas. De notar que, com forte influência das marés, as caraterísticas dominantes nem sempre se encontram na Ria de Aveiro, uma vez que o seu nível hídrico é variável ao longo do dia, com períodos de caudal muito baixo.	Faixa Costeira	2,7	++	+	++	+++
		Ria de Aveiro	92,7	++	+	++	+++
		Plataforma litoral	0,7	+++	+	++	++
		Bairrada	0,6	+++	+	++	-
		Vale do Vouga	19,0	++	+	++	-

Legenda;

+++ muito elevado; ++ elevado; + médio; - não aplicável

Diminuição da precipitação média anual

Aumento da temperatura

Aumento da ocorrência de eventos extremos

Subida do nível médio da água do mar

7.

Vulnerabilidades climáticas atuais

7 Vulnerabilidades climáticas atuais

A conceptualização e definição de conceitos e terminologias utilizadas neste trabalho é especialmente relevante como enquadramento deste ponto em que se avaliam os riscos e as vulnerabilidades do território, nomeadamente os associados aos impactos a fenómenos e eventos relacionados a estados de tempo e alterações climáticas (ver Tabela 49).

Tabela 49. Terminologia e conceitos no enquadramento da temática do risco

Conceito	Definição
Capacidade adaptativa	*Capacidade de um sistema se modificar em resposta a mudanças, a impactos com consequências, tirando vantagens das oportunidades, ou de lidar com as consequências. A capacidade adaptativa é dinâmica.*
Capacidade de resposta	*Capacidade de ajustamento ou de resistir a uma perturbação, de lidar com as consequências das transformações que ocorrem.*
Evento (de risco)	*Ocorrência ou alteração de um conjunto particular de circunstâncias. Pode consistir numa ou mais ocorrências e pode também consistir em algo que não ocorre. Um evento é designado de "acidente" se tiver consequências e pode ser referido como "incidente" ou "quase acidente" se não tiver consequências.*
Exposição	*Grau com que uma pessoa, organização ou parte interessada está sujeita a um evento.*
Fatores de risco	*Fatores que podem afetar a magnitude do risco (probabilidade ou consequência) mas não constituem fontes potencias de dano.*
Fonte de risco	*Elemento que, por si só ou em combinação com outros, tem o potencial intrínseco de originar um risco.*
Perigo	*Fonte potencial de danos.*
Perigosidade	*Entendida como a probabilidade de excedência de um fenómeno natural com determinado nível de severidade, num local e num período de tempo específico.*
Resiliência	*Capacidade adaptativa de uma organização, comunidade ou sistema num ambiento complexo e em mudança. Capacidade de resistir, absorver e recuperar de eventos de risco de uma forma eficiente e atempada, preservando ou restaurando as suas estruturas básicas, funções e identidades.*
Risco	*Efeito da incerteza nos objetivos. O efeito poderá ser um desvio, positivo ou negativo, relativamente ao esperado. Os objetivos podem ter diferentes critérios (financeiros, de saúde e segurança, ambientais, entre outros) e podem ser aplicados a vários níveis de decisão e escalas. O risco é frequentemente caracterizado pela referência aos eventos potenciais, incluindo a sua probabilidade de ocorrência e as suas consequências.*
Segurança	*Livre de riscos inaceitáveis.*
Vulnerabilidade	*Propriedades intrínsecas de algo que resultam na sua suscetibilidade a uma fonte de risco ou perigo e que podem resultar num evento com consequências.*

Fonte: Alexander, 2013; ISO, 2009; ISSO/IEC, 2014; Hufschmidt, 2011; Sousa, 2007; UNISDR, 2009; Almeida, 2017[49]

[49] Almeida, M. (2017) Resiliência e Gestão do Risco no Turismo. Em Silva, F. e Umbelino, J., (coords.) Planeamento e Desenvolvimento Turístico. Lisboa: Lidel, pp. 105-119

Importa salientar que a Estratégia Internacional de Redução do Risco de Catástrofes, das Nações Unidas (UNISDR) define risco, com base no ISO/IEC 73, como "a combinação da probabilidade de um evento e as suas consequências negativas"[50], ressalvando que, em termos técnicos, o risco é medido pelas consequências, nomeadamente em termos de "perdas potenciais", para um determinado evento, local ou período, e que a perceção de risco é variável para cada pessoa, bem como as causas subjacentes a diferentes riscos.

Existem diferentes categorias de risco, baseadas na sua fonte, podendo ser divididos em: riscos por fenómenos naturais e riscos por ação antrópica.

Muitos eventos de risco em espaços naturais podem estar associados, direta ou indiretamente, à atividade humana/ação antrópica. Os riscos por fenómenos naturais, podem também ser repartidos em grandes grupos, nomeadamente[51]:

- Geofísicos: sismos, erupções vulcânicas, tsunami/maremoto, movimentos de massas, etc.
- Meteorológicos, climáticos ou marítimos: precipitações intensas, ventos fortes, tempestades, ondas de calor, ondas de frio, galgamentos costeiros, agitação marítima, etc.
- Hidrológicos: cheias graduais, cheias repentinas, inundações, avalanches, secas, etc.
- Biológicos: pandemias, endemias, etc.

O concelho de Aveiro encontra-se exposto e vulnerável a todos os tipos de risco, porém, no contexto do presente trabalho, a análise aos impactos e vulnerabilidades recai essencialmente nos riscos meteorológicos, climáticos ou marítimos e os riscos hidrológicos, dado serem os mais potenciados e influenciados pelas alterações climáticas. Os riscos biológicos também podem ser agravados pelas alterações climáticas (propagação de doenças, por exemplo através de mosquitos que podem começar a sobreviver em áreas onde anteriormente não existiam), mas é mais incerta a sua avaliação.

7.1 Impactos e vulnerabilidades climáticas atuais

A análise das vulnerabilidades climáticas apresentada no presente capítulo tem como principal fonte de informação a Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EIAAC)

[50] UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction, 2009
[51] Adaptado de Almeida, M. (2017) Resiliência e Gestão do Risco no Turismo. Em Silva, F. e Umbelino, J., (coords.) Planeamento e Desenvolvimento Turístico. Lisboa: Lidel, pp. 105-119

da Região de Aveiro, elaborada em 2022, para a qual foi utilizada a base de dados dos eventos climáticos extremos registados no concelho de Aveiro na década entre 2010 e 2020, e a frequência de cada um deles. Sempre que possível, a informação foi atualizada com os dados relativos aos últimos anos – 2021 e 2022. Para cada evento, foram identificados os principais impactos/consequências causadas, tendo sido, para tal, utilizadas fontes de informação distintas, nomeadamente:

- Base de dados do Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS) de Aveiro;
- Bases de dados de incêndios do Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF);
- Notícias de vários órgãos de comunicação social locais e nacionais sobre eventos climáticos extremos na Região de Aveiro, tais como: Diário de Aveiro, Notícias de Aveiro, entre outros;
- Documentos de incidência municipal relevantes, nomeadamente a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Município de Aveiro.

De acordo com a informação analisada, as principais vulnerabilidades climáticas, (selecionadas com base na sua frequência de ocorrência), a que está exposto o concelho de Aveiro, estão associadas aos quatro eventos climáticos ilustrados na Figura 51.

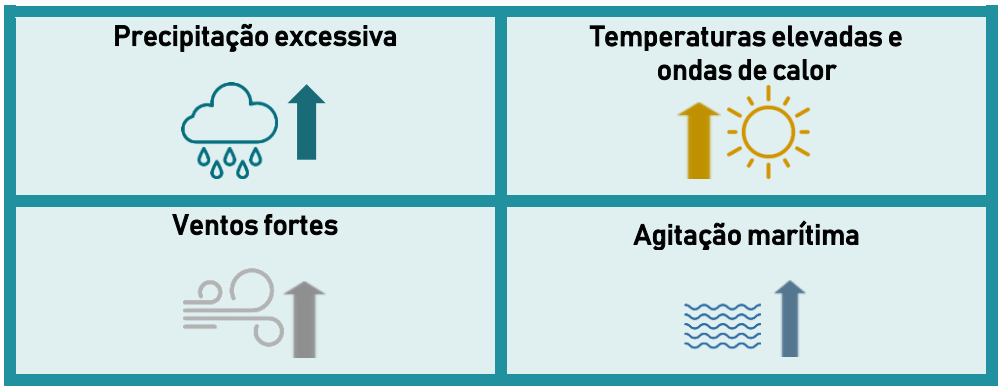


Figura 51. Principais eventos climáticos ocorridos no concelho de Aveiro

Na Tabela 50 é sistematizada a análise aos dados disponíveis sobre os referidos eventos e os seus impactos, traduzindo-se esta informação nas principais vulnerabilidades climáticas do concelho.

Tabela 50. Principais eventos climáticos ocorridos no concelho de Aveiro e consequentes impactos

Evento climático	Impactos

Precipitação excessiva[52]

- **Cheias e inundações**

De acordo com os dados recolhidos junto do CDOS de Aveiro contabilizaram-se 401 ocorrências relacionadas com cheias e inundações no concelho de Aveiro entre 2010 e 2020. Em 2022 (ano mais recente disponível), ocorreram 66 inundações.

2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	Total
66	s.d.	18	60	32	22	66	15	68	19	17	29	55	467

Legenda: (s.d) sem dados

Fonte: CDOS de Aveiro

Notícia:

Aveiro: Mais um inverno com inundações até à instalação de um novo coletor (In Diário de Aveiro - 4/11/2022)

Ficará pronto até ao final deste ano o projeto da obra que visa resolver as inundações da Avenida da Universidade e ruas envolventes, em Aveiro, nos picos de chuva intensa e, a seguir, será lançado o concurso de uma empreitada para instalar um novo coletor capaz de escoar a água, disse ontem, ao Diário de Aveiro, o presidente da Câmara Municipal de Aveiro, Ribau Esteves, durante uma manhã de alagamento da zona. Com estes prazos será mais um inverno com inundações das estradas e passeios, ou sempre que houver chuva intensa e persistente, um problema que, aliás, se verifica há vários anos, estendendo-se do cruzamento da Rua D. António Baltasar Marcelino, antiga Estrada de Santiago, e da urgência do hospital, até à rotunda do ISCA, ao longo da Avenida da Universidade.

Evento climático	Impactos

Temperaturas elevadas e ondas de calor[53]

- **Incêndios rurais**

Os incêndios rurais podem ocorrer por diversos motivos, mas são especialmente agravados pelas altas temperaturas. Com inúmeras consequências para a população e bens materiais, entre 2010 e 2022, o ICNF contabilizou 1 245 incêndios rurais[54], de acordo com a tabela abaixo. Por sua vez, o CDOS de Aveiro registou um número maior de ocorrências de incêndios rurais, 1 684 no total, entre 2010 e 2022.

2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	Total
51[&]	50	50	83	47	183*	94*	140*	40*	88*	112*	162*	145*	1 245

Legenda: [&] dado provisório; * dado retificado

Fonte: ICNF, Estatísticas florestais, 2022

2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	Total
66	s.d.	81	133	116	289	132	209	60	120	131	185	162	1 684

Legenda: (s.d) sem dados

Fonte: CDOS Aveiro

Notícia:

Mais de 100 operacionais combatem fogo em Aveiro que já obrigou a cortar A1 (In TVI notícias - 18/05/2023)

Incêndio está "controlado, mas não dominado", diz comandante dos Bombeiros Velhos de Aveiro. Chamas lavram em Requeixo (...).

- **Danos para a saúde humana**

[52] Ocorre quando os valores de precipitação total diária são iguais ou superiores a 30 mm.
[53] Onda de calor é assim considerada quando a temperatura máxima diária é superior em 5° C ao valor médio diário de referência num período de pelo menos 6 dias consecutivos, sendo por isso um fenómeno climático que pode ocorrer em qualquer período do ano. De acordo com o IPMA, entre 2010 e 2022, apenas ocorreu uma onda de calor em Aveiro, no ano de 2013.
[54] Incêndios rurais (compreende ocorrências que inclui áreas de povoamentos florestais, áreas de matos e/ou áreas agrícolas).

As ondas de calor podem afetar a saúde humana, uma vez que contribuem para o aumento de problemas cardíacos e cardiovasculares e contribuem para a poluição por ozono troposférico, que é potenciado pelo aumento das temperaturas e da radiação solar, especialmente quando em combinação com as atividades da população, como o aquecimento doméstico, atividade industrial e transportes rodoviários. Não existindo dados acerca deste efeito, destaca-se a seguinte notícia:

Concentração de ozono ultrapassou valores normais em Ílhavo e Aveiro (In Observador - 9/09/2020)

O limiar de concentração de ozono foi ultrapassado esta quarta-feira nos concelhos de Ílhavo e Aveiro, de acordo com a medição registada entre as 19:00 e as 20:00. [...] Segundo a CCDRC, os valores são relativos às freguesias de Aradas, Esgueira, Glória, Santa Joana, São Bernardo, no concelho de Aveiro, e Gafanha da Encarnação, Gafanha da Nazaré, Gafanha do Carmo e São Salvador, no concelho de Ílhavo.
Os valores de concentração de ozono observados podem provocar "danos na saúde humana, especialmente nos grupos mais sensíveis da população (crianças, idosos, asmáticos, alérgicos e indivíduos com outras doenças respiratórias ou cardíacas)", alertou a CDDRC.

Evento climático	Impactos
Ventos fortes	• **Danos em infraestruturas e vida humana**

Os ventos fortes estão por vezes associados a eventos de baixas pressões (tornados ou furacões), pouco frequentes em Portugal Continental. No entanto, verificou-se num passado recente a passagem de algumas tempestades e depressões (por exemplo, LESLIE, ELSA, FABIEN, etc.), que trouxeram, para além das chuvas, também fortes ventos.

As alterações climáticas podem contribuir para aumentar a frequência destas tempestades/ventos fortes. Os ventos fortes são um fenómeno meteorológico que pode causar danos elevados, principalmente em infraestruturas e em resultado de quedas de árvores. No concelho de Aveiro, o CDOS registou entre 2010 e 2022 (excluindo 2021), várias ocorrências relativas a quedas de árvores e de estruturas que podem ser associadas a efeitos de ventos fortes. Na tabela abaixo é elencado o número de operações de socorro registadas, sendo de realçar o número considerável de ocorrências em 2018 (89) e 2022 (77).

2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	Total
77	s.d.	22	56	89	45	19	47	24	50	19	22	56	526

Legenda: (s.d) sem dados

Fonte: CDOS Aveiro

Notícia:

Vento forte causou estragos junto a escola de Aradas em Aveiro (In Diário de Notícia - 10/01/2018)

O forte vento que se fez sentir esta quarta-feira de manhã na zona de Aveiro destruiu a cobertura metálica de um anexo agrícola em Aradas e derrubou algumas árvores, provocando apenas danos materiais, informou a corporação local de bombeiros. [...] O comandante referiu que o vento arrancou uma cobertura metálica de "grandes dimensões" e alguns tijolos, que caíram em cima de quatro viaturas que estavam estacionadas no local, e derrubou algumas árvores de um eucaliptal. Segundo o mesmo responsável, também se verificaram estragos no perímetro interno da escola, nomeadamente numa das tabelas de basquete que "foi completamente vergada" pelo vento e houve ainda uma árvore de grande porte que foi derrubada.

Evento climático	Impactos
Agitação marítima	• **Situações de perigo para a população residente em áreas próximas do oceano (S. Jacinto) e da Ria**

A subida do nível médio da água do mar não é ainda uma realidade no concelho de Aveiro. Apesar de algumas praias da Região de Aveiro já sofrerem com os galgamentos costeiros e inundações (como são os casos da praia de Esmoriz ou da Vagueira), São Jacinto, protegida pelas dunas e pela ampla mancha florestal da Reserva Natural, não sofreu, até ao momento, indícios deste fenómeno. Contudo, tempestades e outros fenómenos que causam agitação marítima podem impactar o território e as atividades da população, nomeadamente as ligadas à pesca e ao mar. Não existindo ocorrências verificadas pelo CDOS no que diz respeito a este tipo de eventos, destaca-se a seguinte notícia sobre os constrangimentos causados pela agitação marítima em Aveiro:

Aveiro/S. Jacinto: Mau tempo matinal impediu ligações do ferry (In Notícias de Aveiro - 19/10/2022)

O mau tempo que se verificava esta quarta-feira de manhã, nomeadamente o vento forte e agitação marítima, obrigou a suspender as travessias do ferry. As duas primeiras carreiras do dia (7:40 e 8:30) de S. Jacinto para Aveiro não se realizaram, obrigando a ativar transporte alternativo, o que implica aguardar pela chegada de autocarros a S. Jacinto. Não é raro o ferry, apesar de equipado com sistemas de navegação, suspender as travessias devido ao mau tempo.

- **Salinização/desertificação**

A salinização do solo por via da entrada de água do mar, contribui fortemente para a degradação e erosão dos solos, o que conduz tendencialmente à sua desertificação. A subida das águas do mar e a agitação marítima que resulte no galgamento de solo, nomeadamente agrícola, poderão afetar negativamente os territórios e as atividades humanas, sendo esta uma consequência a ter em conta especialmente em áreas próximas da Ria de Aveiro. Com efeito, tem-se verificado que a Ria de Aveiro se tem tornado cada vez mais salgada, e que é mais comum terrenos agrícolas ficarem inundados, conforme se depreende na notícia abaixo:

O aumento de salinidade na ria de Aveiro é consequência da intervenção humana (In Diário de Notícias - 20/10/2020)

O investigador da Universidade de Aveiro João Dias não tem dúvidas de que a atividade do homem modificou por completo a ria de Aveiro, tornando-a mais salgada, com correntes mais fortes e terrenos agrícolas inundados. [...] Por causa de todas estas transformações, a ria de Aveiro modificou-se enormemente nas últimas décadas. [...] A construção de barragens nos rios portugueses também teve um forte impacto na retenção dos sedimentos, impedindo a sua chegada à costa. E com a subida do nível médio das águas do mar está feita uma "mistura explosiva". Não existem soluções definitivas ou milagrosas, mas é possível realizar algumas obras que minimizem esta erosão costeira, como os recifes artificiais. Para entender esta hidrodinâmica são essenciais modelos que tenham em consideração todos estes fatores.

Completando a análise aos eventos climáticos a que o concelho está exposto, e para os quais, em alguns momentos se tem mostrado vulnerável, importa elencar outros impactos que os eventos climáticos acima referidos podem trazer, incluindo impactos que ainda não tenham sido verificados no território concelhio ou que, apesar de já terem ocorrido, não foram registados (Tabela 51).

Tabela 51. Impactos negativos dos eventos climáticos a que o concelho de Aveiro está exposto

Evento climático	Impactos negativos

Precipitação excessiva	• Cheias e inundações • Alterações nos estilos de vida • Danos em equipamentos, infraestruturas e vias de comunicação • Danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos • Danos para a saúde humana • Danos para a vegetação • Danos em setores como o turismo e a agricultura • 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
Temperaturas elevadas e ondas de calor	• Aumento do risco de incêndio e de ocorrência de incêndios • Intensificação dos danos para a saúde • Alterações nos estilos de vida • Danos para as cadeias de produção • 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 aqueles 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 e no património ambiental e natural • Alterações no escoamento superficial e na recarga dos aquíferos e, consequentemente, 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
Ventos fortes	• 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
Agitação marítima	• 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

Fonte: PMAAC Aveiro

7.2 Capacidade de resposta/capacidade adaptativa institucional

A capacidade de resposta instalada no território para fazer face às principais vulnerabilidades climáticas identificadas está sustentada na existência de instrumentos/planos e na clara

definição dos papéis dos diversos agentes envolvidos em matéria de prevenção e resposta a acidentes graves e catástrofes, bem como de proteção e socorro das populações. Neste contexto, foram analisados os seguintes documentos estratégicos:

- Nível supralocal: Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Região de Aveiro e Plano Distrital de Emergência da Proteção Civil de Aveiro;
- Nível local/municipal: Plano Municipal de Emergência da Proteção Civil de Aveiro; Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios; Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Aveiro; Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Aveiro.

7.2.1 Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Região de Aveiro

Citado e referido várias vezes ao longo do presente relatório, a Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Região de Aveiro é um instrumento elaborado pela CIRA, e por isso afeto aos 11 concelhos[55] da Região. Constitui um modelo de orientação para o desenvolvimento dos planos de adaptação e ação climática dos municípios da Região, e visa promover uma atuação conjunta e em parceria entre concelhos, tendo em conta as especificidades, fenómenos, e elementos físicos e geográficos que vão além das fronteiras dos municípios e que devem ser abordadas por todas as partes.

Assim, este documento fornece uma análise detalhada às características geomorfológicas e climáticas do território de cerca de 1700 km^2 da sub-região, das suas vulnerabilidades, capacidade de resposta, cenarização e projeção climática, avaliação de risco, impactos e vulnerabilidades da Região de Aveiro face às alterações climáticas e identifica 29 medidas (e 20 submedidas, inseridas nas medidas) de adaptação bastante amplas, de modo a serem aplicáveis à escala intermunicipal. Para cada uma destas medidas são identificadas as entidades promotoras e a envolver, estabelecendo-se como prioritário em muitos dos casos o envolvimento de entidades de atuação de nível nacional e regional (por exemplo APA ou ICNF), local (autarquias da Região de Aveiro), mas também da sociedade civil (agrupamentos escolares, empresários agrícolas, produtores florestais, e população em geral).

As 29 medidas propostas estão elencadas no ponto 2.3.5.

[55] Águeda, Albergaria-a-Velha, Anadia, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar, Sever do Vouga e Vagos

7.2.2 Plano Distrital de Emergência da Proteção Civil de Aveiro

O Plano Distrital de Emergência de Proteção Civil (PDEPC) de Aveiro é um instrumento legal que atua na regulação de situações de acidente grave ou catástrofe que possam ocorrer no âmbito territorial e administrativo do distrito de Aveiro. O plano abrange a área dos 19 concelhos[56] que formam o distrito de Aveiro, numa área de aproximadamente de 2.800 km^2, onde reside uma população de cerca de 700 mil habitantes (Censos 2021), resultando numa densidade populacional de 250 habitantes/km^2.

Sendo um documento de incidência distrital, regula a forma como é assegurada a coordenação institucional e a articulação e intervenção das organizações pertencentes ao Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro e de outras entidades públicas ou privadas a envolver nas operações. É um instrumento facilitador de uma resposta organizada a situações de acidente grave ou catástrofe, definindo as estruturas de Direção, Coordenação, Comando e Controlo, tendo em vista o cumprimento dos seguintes objetivos gerais:

- Criar as condições favoráveis ao empenhamento rápido, eficiente e coordenado de todos os meios e recursos;
- Mobilizar um dispositivo de resposta, assente nas entidades integrantes do Dispositivo Integrado de Operações de Proteção e Socorro (DIOPS) e por outros meios humanos e equipamentos de intervenção, reforço, apoio e assistência, considerado necessário para fazer face à situação que origine a ativação do presente plano;
- Apoiar a direção e conduta das operações de proteção civil de nível municipal ou supramunicipal, em articulação com as respetivas estruturas de direção e coordenação;
- Prever a utilização de medidas preventivas e/ou medidas especiais de reação não mobilizáveis no âmbito municipal.

As ações serão desenvolvidas, nos diferentes níveis, através das estruturas de direção e coordenação política, estruturas de coordenação institucional e estruturas de comando operacional (Figura 52). A direção política é assegurada pelo membro do governo responsável pela área da proteção civil, ou um substituto nomeado. A coordenação política é assegurada pela Comissão Distrital de Proteção Civil (CDPC) de Aveiro. Esta é composta por: três Presidentes de câmaras municipais, Comandante Operacional Distrital, um representante de cada ministério, designado pelo respetivo ministro, os responsáveis máximos pelas forças e serviços de

[56] Águeda, Albergaria-a-Velha, Anadia, Arouca, Aveiro, Castelo de Paiva, Espinho, Estarreja, Ílhavo, Mealhada, Murtosa, Oliveira de Azeméis, Oliveira do Bairro, Ovar, Santa Maria da Feira, São João da Madeira, Sever do Vouga, Vagos e Vale de Cambra

segurança existentes no distrito, um representante do Instituto Nacional de Emergência Médica, um representante da Liga dos Bombeiros Portugueses e um representante da Associação Nacional de Bombeiros Profissionais.

A coordenação institucional é realizada pelo Centro de Coordenação Operacional Distrital (CCOD) de Aveiro. O CCOD é composto pelo menos por: Comandante Operacional Distrital de Aveiro, que coordena; Representante das Forças Armadas (FA); Representante da Guarda Nacional Republicana (GNR); Representante da Polícia de Segurança Pública (PSP); Representante do Instituto Nacional de Emergência Médica, I.P. (INEM); Representante do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. (ICNF); e, demais entidades que cada ocorrência em concreto venha a justificar. Sempre que uma força de qualquer Agente de Proteção Civil ou Instituição com especial dever de cooperação seja acionada para uma ocorrência, o chefe da primeira equipa de Bombeiros a chegar ao local assume de imediato o comando da operação, sendo o elemento mais graduado a desempenhar a função de Comandante das Operações de Socorro (COS).

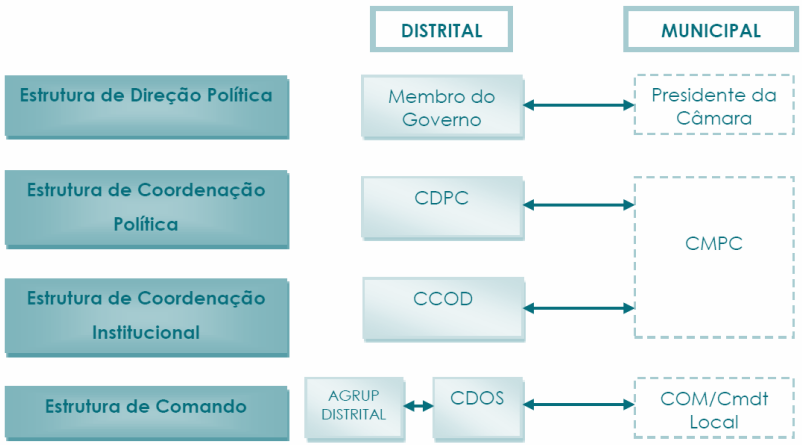


Figura 52. Estruturas de direção e coordenação política, estruturas de coordenação institucional e estruturas de comando operacional

Fonte: EIAAC Região de Aveiro, adaptado do PDEPC de Aveiro

Tabela 52. Entidades de Direção dos Órgãos de Execução

Entidades de Direção dos Órgãos de Execução
Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC/CDOS de Aveiro)
Câmaras Municipais/Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC)
Juntas de Freguesia (JF)

Fonte: EIAAC Região de Aveiro, adaptado do PDEPC de Aveiro

Tabela 53. Agentes de proteção civil, organismos e entidades de apoio

Agentes de proteção civil, organismos e entidades de apoio	
• Corpos de Bombeiros (CB) do distrito de Aveiro; • Guarda Nacional Republicana (GNR)/Comando Territorial de Aveiro; • Polícia de Segurança Pública (PSP)/Comando Distrital de Aveiro; • Forças Armadas; • Autoridade Marítima / Polícia Marítima (AM/PM); • Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC); • Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM); • Hospitais, Centros de Saúde e demais serviços de saúde; • Sapadores Florestais (SF); • Associações Humanitárias de Bombeiros (AHB) do distrito de Aveiro; • Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses (INMLCF, I.P.)/Delegação do Centro/Norte; • Ministério Público (MP)/Procuradoria-Geral Distrital do Porto e Procuradoria da Comarca de Aveiro; • Instituto dos Registos e Notariado (IRN)/Conservatórias do Registo Civil; • Polícia Judiciária (PJ)/Delegação de Aveiro; • Polícias Municipais (PM); • Serviço de Estrangeiros e Fronteiras (SEF); • Empresas de Segurança Privada; • Direção-Geral dos Estabelecimentos Escolares (DGEstE)/Direção de Serviços da Região Centro/Direção de Serviços da Região Norte/Agrupamentos de Escolas do Distrito de Aveiro; • Administração Regional de Saúde (ARS) do Centro/Norte; • Centro Distrital de Aveiro do ISS, I.P – Instituto da Segurança Social, I.P.; • Cáritas Portuguesa (Cáritas Diocesana de Aveiro); • União das Misericórdias Portuguesas (Secretariado Regional de Aveiro); • Instituições Particulares de Solidariedade Social (IPSS/União Distrital de Aveiro); • Cruz Vermelha Portuguesa (CVP); • Corpo Nacional de Escutas (CNE);	• Organizações de Radioamadores; • Outras Organizações Não Governamentais (ONG); • Associação Florestal de Entre Douro e Vouga/Associação Florestal do Baixo Vouga; • BALDIVEIRO (Secretariado dos Baldios do Distrito de Aveiro); • Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT)/Delegação Distrital de Viação de Aveiro; • Concessionários de Autoestradas; • Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP, S.A.); • Administração do Porto de Aveiro, SA; • Empresas de Transporte; • Entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água (Águas da Região de Aveiro, Águas do Douro e Paiva, Águas do Mondego e outros sistemas); • Entidades gestoras de sistemas de distribuição de gás/combustíveis; • EDP; • REN; • Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal (SIRESP); • Prestadores de serviços postais; • Prestadores do serviço universal de comunicações eletrónicas e do serviço postal universal; • Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA); • Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG); • Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF); • Agência Portuguesa do Ambiente (APA); • Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro/Norte; • Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDRC); • Grupo Portucel/SOPORCEL/ALTRI (AFOCELCA); • Universidade de Aveiro/Outras Instituições do Ensino Superior.

Fonte: EIAAC Região de Aveiro, adaptado do PDEPC de Aveiro

7.2.3 Plano Municipal de Emergência da Proteção Civil de Aveiro

O PMEPC de Aveiro procura considerar as dinâmicas territoriais e demográficas do concelho de Aveiro, provendo o concelho de ações operacionais em resposta a emergências, sendo este um documento flexível e suscetível de constante atualização.

O plano procura prevenir e preparar respostas a eventuais ocorrências, considerando a pluralidade de riscos de origem natural, tecnológica e/ou mista, suscetíveis de impactar

negativamente o concelho de Aveiro. Nele são identificados vários riscos a que o território concelhio está exporto, nomeadamente: cheias e inundações, incêndios florestais, acidentes graves de tráfego (rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo), acidentes no transporte de mercadorias perigosas, acidentes em parques industriais, incêndios em edifícios, condições meteorológicas adversas, colapso de estruturas, secas e sismos, entre outros.

Destacam-se, com maior relevância no território municipal, e conforme o exposto no subcapítulo anterior, as cheias/inundações, incêndios florestais e rurais, mas também acidentes graves de tráfego e industriais.

No caso de ativação do PMEPC de Aveiro, utilizar-se-ão como meios de publicitação de tal ativação, órgãos de comunicação social locais (por exemplo, Diário de Aveiro), rádios locais (ex. Rádio Terra Nova: 105.0 FM), a página da internet e as redes sociais da CMA, a publicação de editais, entre outros meios de difusão. Os meios a utilizar para a desativação do PMEPC de Aveiro devem ser os mesmos que foram utilizados para a sua ativação.

Tabela 54. Composição da Comissão Municipal de Proteção Civil do município de Aveiro (CMPC-MA)

Composição da CMPC-MA	
• Presidente da Câmara Municipal de Aveiro; • Coordenador Municipal de Proteção Civil; • Elemento do Comando dos Bombeiros Velhos de Aveiro; • Elemento do Comando dos Bombeiros Novos de Aveiro; • Representante da Polícia de Segurança Pública de Aveiro; • Representante da Guarda Nacional Republicana de Aveiro; • Capitão do Porto de Aveiro;	• Autoridade de Saúde do Município; • Diretor do centro de saúde (atualmente designado por Diretor Executivo do ACeS Baixo Vouga) e o diretor do hospital da área de influência do município (atualmente designado por Presidente do Conselho de Administração do Centro Hospitalar Baixo Vouga); • Representante do Centro Distrital de Solidariedade e Segurança Social, I.P (atualmente designado por Centro Distrital de Aveiro do ISS, I.P.); • Representante das Juntas de Freguesia do concelho, designado pela Assembleia Municipal.

Fonte: EIAAC Região de Aveiro, adaptado do PMEPC de Aveiro, 2022

Tabela 55. Agentes de proteção civil, organismos e entidades de apoio

Agentes de proteção civil, organismos e entidades de apoio	
• Corpos dos Bombeiros: Bombeiros Novos de Aveiro e Bombeiros Velhos de Aveiro; • Forças de Segurança: Polícia de Segurança Pública e Destacamento Territorial de Aveiro da GNR; • Forças Armadas – Regimento de Infantaria nº 10 (RI10); • Autoridade Marítima Local; • Autoridade Aeronáutica – INAC, I.P. (Autoridade Aeronáutica Nacional de Aviação Civil); • Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) e demais serviços de saúde (Hospital; Centro de Saúde e Extensões de Saúde – Atualmente designadas por Unidades Funcionais do ACeS Baixo Vouga) • Cruz Vermelha Portuguesa – Delegação de Aveiro; • Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses; • Centro Distrital de Aveiro do ISS, I.P.; • Instituições de Segurança Social; • Instituições com fins de socorro e de solidariedade; • Organismos responsáveis pelas florestas, conservação da natureza, indústria e energia, transportes, comunicações, recursos hídricos e ambiente; • Associações Humanitárias de Bombeiros Voluntários (Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Aveiro - Velhos e Associação Humanitária de Bombeiros Guilherme Gomes Fernandes – Bombeiros Novos de Aveiro); • Bombeiros Privativos da Portucel; • Corpo Nacional de Escutas; • IP – Infraestruturas de Portugal - Rodovia;	• Lusitaniagás, Companhia de Gás do Centro, S.A; • PT – Portugal Telecom, S.A.; • Operadoras móveis de comunicação – Vodafone, MEO, NOS; • AveiroBus; • Busway; • Centro Distrital de Aveiro do ISS, I.P.; • Instituições Particulares de Solidariedade Social (IPSS); • Gabinete Médico-Legal do Baixo Vouga • Instituto dos Registos e do Notariado (IRN); • Comunicação Social local e regional; • Agrupamentos de Escolas do Município; • ADRA; • ICNF; • APA; • Divisão Sub-regional de Aveiro da CCDRC; • Polícia Judiciária (Departamento de Investigação Criminal de Aveiro); • Serviço de Estrangeiros e Fronteiras (Delegação de Aveiro); • CP; • BRISA – Autoestradas de Portugal, S.A.; • ASCENDI Costa da Prata, S.A; • Serviços Camarários: Divisão de Ação Social e Saúde; Divisão de Ambiente, Energia e Obras; Divisão de Serviços Urbanos e Gestão de Equipamentos; Divisão de Mobilidade e Transportes; Divisão de Administração Geral; Divisão de Gestão Urbanística; Divisão de Polícia Municipal e Fiscalização; Divisão de Planeamento e Projetos; Gabinete de Veterinária Municipal; Gabinete de Comunicações e Relações Públicas; Gabinete de Proteção Civil; • Juntas de Freguesia; • Radioamadores.

Fonte: EIAAC Região de Aveiro, adaptado do PMEPC de Aveiro, 2022

7.2.4 Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios

O Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI) é um instrumento de apoio nas questões da Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI), nomeadamente, na gestão de infraestruturas, definição de zonas críticas, estabelecimento de prioridades de defesa, estabelecimento dos mecanismos e procedimentos de coordenação entre os vários intervenientes. Para tal, o Plano integra as medidas necessárias à prevenção, previsão e planeamento integrado das intervenções das diferentes entidades envolvidas numa eventual ocorrência de incêndios florestais.

O PMDFCI de Aveiro, para o período de 2018 – 2027, define cinco eixos estratégicos:

1.º Eixo - Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais
2.º Eixo – Reduzir a incidência dos incêndios
3.º Eixo – Melhoria da eficácia do ataque e da gestão de incêndios
4.º Eixo - Recuperar e reabilitar ecossistemas
5.º - Adoção de uma estrutura orgânica funcional e eficaz

Cada um dos eixos subdivide-se em objetivos e em ações sob a faixas de gestão de combustível, meios de execução, medidas de manutenção e beneficiação das redes viária florestais e de pontos de água, medidas de sensibilização, fiscalização, vigilância, deteção, 1.ª intervenção, rescaldo, vigilância pós-incêndio, estabilização das emergências, reabilitação dos povoamento e habitats florestais e formação/informação, completadas com as metas e os indicadores a atingir bem como o plano orçamental para cada eixo e a responsabilidade de cada medida.

Do mesmo modo, importa salientar que o aumento da resiliência do território aos incêndios florestais é o objetivo primordial no âmbito da DFCI, que exige a definição rigorosa das ações a implementar durante a vigência do Plano. Este documento é dotado do mapeamento do concelho ao nível do risco de incêndios, perigosidade, áreas prioritárias para defesa, dissuasão e fiscalização, rede de pontos de água, mapa das faixas de gestão do combustível (FGC) e rede viária florestal (RVF) para os anos entre 2018 e 2027 (inclusive), potencial do tempo de chegada para a 1.ª intervenção e mapa das áreas com necessidade de estabilização de emergência.

7.2.5 Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Aveiro

O Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC) do concelho de Aveiro, datado de 2021, alinha-se com todos os planos e estratégias apresentadas neste capítulo,

promovendo essencialmente a governança e o envolvimento da comunidade no processo de aumentar a resiliência do concelho às alterações climáticas e tornar as atividades humanas mais sustentáveis, através da implementação de 35 medidas de adaptação (ver Ponto 2.3.4). Este plano define o processo e os indicadores de monitorização da sua implementação (Figura 53).

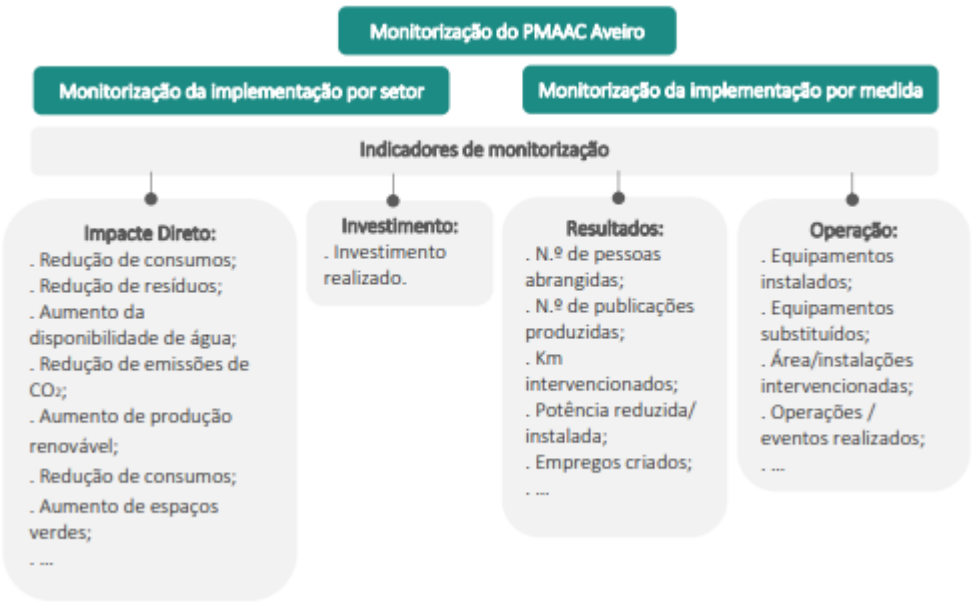


Figura 53. – Tipologia de indicadores de monitorização do PMAAC do Concelho de Aveiro

Fonte: PMAAC Aveiro, 2021

7.2.6 Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Aveiro

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) de Aveiro, elaborada em 2020, visa a identificação dos principais domínios a focar no desenvolvimento sustentável e adaptação às alterações climáticas no concelho, definindo como prioritário a atuação no domínio da saúde, infraestruturas, recursos hídricos, biodiversidade, agricultura e florestas, áreas costeiras e lacustres e economia local. O investimento na educação e sensibilização ambiental, sensibilização para a população em geral, na monitorização, avaliação e vigilância, das infraestruturas verdes, da gestão sustentável da floresta, do ordenamento e gestão dos recursos fluviais e também das espécies florestais e agrícolas, controlo de pragas e doenças agroflorestais, entre outros, é também considerado fundamental para o combate e proteção face às consequências das alterações climáticas.

De forma a garantir a implementação da EMAAC, é sugerida a criação de um Conselho Local de Acompanhamento (CLA), para uma governança inclusiva e participativa, que auxilie e fomente o cumprimento das metas climáticas e medidas de atuação propostas. São definidos alguns

pressupostos para a criação do CLA, nomeadamente (i) que deve agregar atores-chave do território que representem a sociedade civil e as instituições; (ii) deve ter uma estrutura flexível e carácter consultivo e base voluntária; sendo proposta a inclusão de algumas entidades - Juntas de Freguesia; APA; outras entidades da Administração Regional (Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, ICNF, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro); Proteção Civil (regional/local); PSP e GNR; Bombeiros; agentes económicos da região; Associações empresariais e socioprofissionais; organizações da Sociedade Civil; Entidades do Sistema Científico e Tecnológico; Agrupamentos de Escolas, etc.

8.

Avaliação de riscos e vulnerabilidades climáticas futuras

8 Avaliação de riscos e vulnerabilidades climáticas futuras

8.1 Avaliação do risco climático

Identificados os principais eventos climáticos que afetam o concelho de Aveiro, procura-se no presente capítulo avaliar os riscos climáticos e a sua potencial evolução no território concelhio. Para este fim, recorreu-se à matriz de risco como metodologia de mapeamento e antecipação do impacto futuro de cada um dos eventos climáticos, através da análise da relação entre a probabilidade/frequência de ocorrência do evento e a magnitude das suas consequências, determinando assim o nível de risco.

FREQUÊNCIA X CONSEQUÊNCIA = RISCO

A probabilidade de ocorrência do evento climático é classificada como:

Baixa	Média	Alta
Suscetível de ocorrer um evento de 5 em 5 anos	Suscetível de ocorrer um evento entre 2 e 5 anos	Suscetível de ocorrer um evento pelo menos a cada 2 anos

No que diz respeito à classificação das consequências dos eventos climáticos adotou-se igualmente uma subdivisão em três classes:

Pouco grave	Grave	Muito grave
Passível de causar danos em infraestruturas. Possível de reverter rapidamente e com baixos custos à situação original	Passível de provocar acidentes localizados. A reparação exige investimentos à escala dos municípios	Passível de provocar acidentes de grande escala. A reparação exige a intervenção da administração central

O risco climático é determinado pelo resultado entre as classificações da frequência e da consequência conforme exemplificado na Figura 54[57]. No canto inferior esquerdo encontram-se os eventos de menor risco, e por isso de menor prioridade, enquanto no canto superior direito se posicionam os eventos de maior risco e consequentemente, os mais prioritários. Os riscos mais

[57] Adaptado de "Manual para a avaliação de vulnerabilidades futuras", Dias, L., Karadzic, V. *et al.* (2016). ClimAdaPT.Local, 2016.

frequentes e com mais consequências são considerados mais prioritários na análise e avaliação do risco.

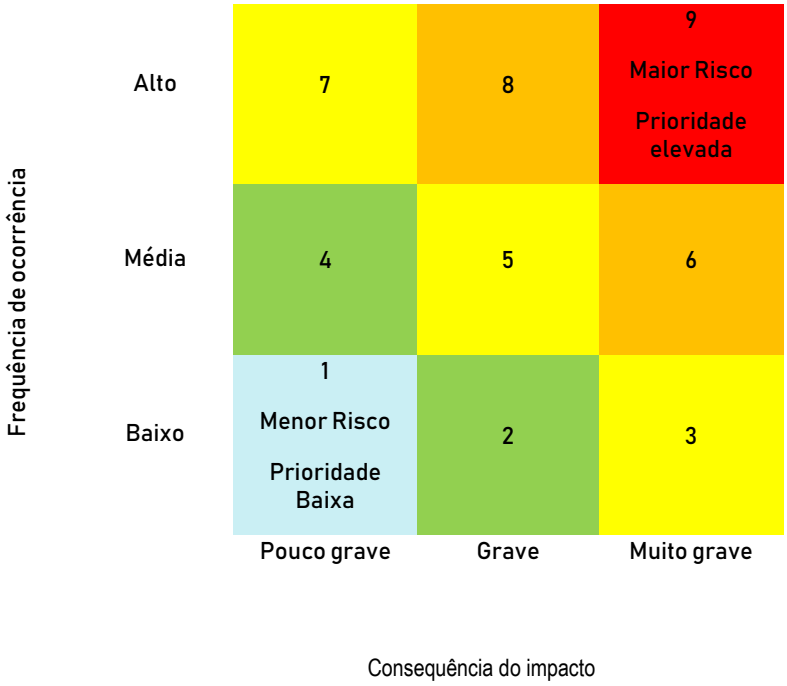


Figura 54. Matriz aplicada na avaliação de risco

Como apresentado nos capítulos anteriores, os eventos climáticos que já afetam ou têm potencial de afetar o concelho de Aveiro, são: (i) Precipitação intensa (PI); (ii) Temperaturas elevadas e ondas de calor (TO); (iii) Fenómenos extremos/ventos fortes (FE) e (iv) Subida do nível médio da água do mar/agitação marítima (SM). A matriz de risco permitirá avaliar quais destes riscos são prioritários e a sua magnitude futura. A classificação da frequência de ocorrência dos eventos climáticos assim como das suas consequências, sustenta-se no registo de ocorrências passadas (ver ponto 7.1), na cenarização e projeção climática (ver ponto 6.2), e na informação agregada em estratégias e instrumentos ligados à adaptação às alterações climáticas do concelho.

A Figura 55 apresenta de forma esquemática a evolução do risco dos principais impactos associados aos eventos climáticos identificados, para os três períodos analisados nas projeções climáticas (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100). Nesta é possível verificar que os eventos de risco prioritários são a precipitação intensa (PI) e o aumento da temperatura e ondas de calor (TO), dois fenómenos que demonstram a fragilidade climática que se prevê para o território.

A subida do nível do mar (SM), que se prevê que impacte a costa de Aveiro e que tenha também repercussões na Ria de Aveiro irá ocorrer de forma progressiva, sendo a curto prazo pouco

preocupante, mas com consequências gravosas a longo prazo, especialmente quando ocorra associado a fenómenos extremos, como tempestades, que levem a outros eventos de risco como o galgamento costeiro.

Também integrados nos fenómenos extremos, os ventos intensos são ainda pouco ocorrentes, ainda que com consequências por vezes graves. A sua ocorrência poderá torna-se mais frequente, bem como as suas consequências, especialmente no cenário de longo prazo.

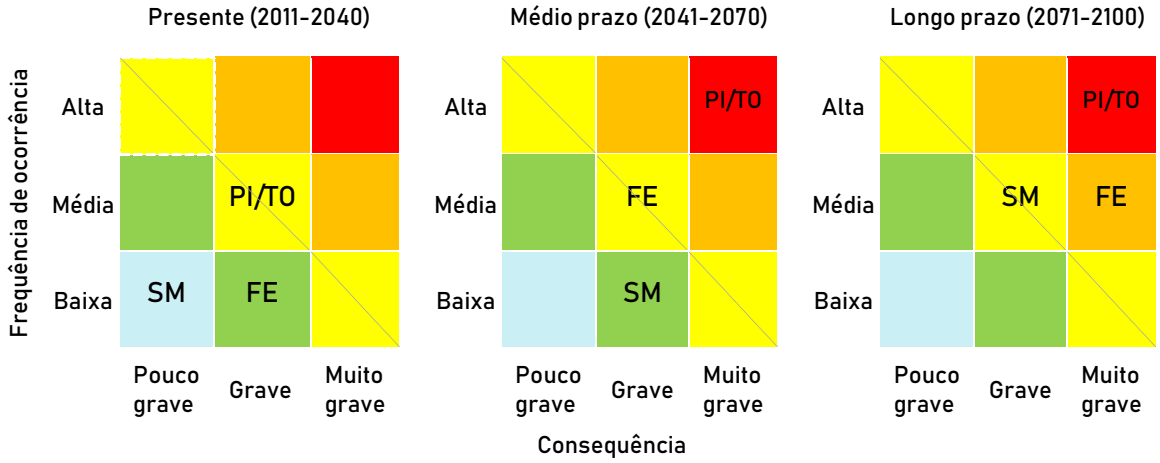


Figura 55. Matriz de risco para o concelho de Aveiro

A evolução da matriz de risco nos horizontes temporais presente-médio prazo-longo prazo permite aferir um agravamento dos riscos climáticos em Aveiro, destacando-se o seguinte:

- dois eventos (precipitação intensa e temperaturas elevadas e ondas de calor) a passarem para o nível máximo de risco (nível 9);
- um evento (fenómenos extremos/ventos fortes) no nível de risco imediatamente inferior (nível 6);
- um evento (subida do nível médio da água do mar/agitação marítima) no nível de risco intermédio (nível 4).

Considerando como critério de priorização todos os eventos climáticos, e consequentes impactes, que apresentam um nível de risco igual ou superior a 4, regista-se um aumento de 2 para 4 eventos a merecerem especial atenção.

8.2 Impactes e vulnerabilidades climáticas futuras

O concelho de Aveiro apresenta atualmente um conjunto de vulnerabilidades climáticas que poderão sofrer mudanças com as alterações climáticas projetadas (Capítulo 6.2). Estas alterações poderão ainda potenciar o aparecimento e desenvolvimento de outras vulnerabilidades e riscos nas áreas e setores já afetados ou então em áreas e setores novos. A evolução e a interação entre os fatores climáticos e não-climáticos (sociais, demográficos, ocupação do território, entre outros) revestem-se de particular importância uma vez que podem alterar as condições de exposição e sensibilidade a eventos climáticos futuros.

Com base na avaliação climática do território, nos impactes e vulnerabilidades atuais, e nas projeções climáticas futuras, foram projetados os principais impactes negativos associados às alterações climáticas no território de Aveiro. Paralelamente, importa identificar as oportunidades decorrentes das alterações climáticas, sobretudo numa perspetiva de desenvolvimento futuro de Aveiro. Estas oportunidades podem ser de cariz ambiental, social ou económico e confluem, fundamentalmente, na criação e promoção da capacidade adaptativa no território. Com efeito, urge repensar o planeamento do território, em particular das cidades, privilegiando a adoção de medidas promotoras de adaptação, nomeadamente, mediante a consideração e inclusão destas questões nos instrumentos de gestão territorial.

Na Tabela 56 é apresentada, por setor/recurso da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020), uma listagem de impactos negativos e positivos, diretos e indiretos que são ou poderão vir a ser sentidos em Aveiro.

Tabela 56. Impactos negativos e positivos, diretos e indiretos, das alterações climáticas projetadas com probabilidade de ocorrerem na Região e Concelho de Aveiro

Setor/recurso	Impactos negativos	Impactos positivos
Ria de Aveiro	<u>Diretos</u> • Aumento do nível de risco e danos dos equipamentos e infraestruturas causados por cheia e inundação nas áreas próximas da Ria devido ao aumento do nível do mar e eventos de precipitação extrema • Salinização de solos (especialmente dos agrícolas) mais expostos a cheias e inundação costeira • Afetação e danos em áreas construídas, agrícolas, de pastagem e florestais • Afetação de ecossistemas vulneráveis e áreas de proteção especial <u>Indiretos</u> • Condicionamento do acesso a áreas afetadas • Perdas económicas, em particular no setor agrícola e florestal • Desvalorização de propriedades e imóveis • Perda de biodiversidade	-
Agricultura e Florestas	<u>Diretos</u> • Potenciais perdas de aptidão agrícola (Baixo Vouga Lagunar, por exemplo) em terrenos com maior exposição a eventos climáticos extremos • Danos significativos nas culturas agrícolas e florestais • Danos significativos na atividade agropecuária, pela redução de alimento disponível e consequentes implicações no redimensionamento/ reajuste do regime alimentar • Diminuição da produtividade de culturas agrícolas e florestais com maiores necessidades hídricas • Propensão para uma maior ocorrência de fogos florestais • Expansão de espécies invasoras • Queda de árvores • Antecipação do ciclo vegetativo <u>Indiretos</u> • Salinização dos solos por via de maiores áreas inundadas e inundáveis por água salgada, com o risco de abandono de muitas culturas • Possibilidade de alterações no mosaico agroflorestal, com redução das manchas florestais de espécies autóctones • Diminuição dos níveis de armazenamento de água para rega • Possibilidade de um maior despovoamento por perdas de fertilidade do solo e de meios de subsistência • Potencial redução dos rendimentos agroflorestais • Possibilidade de danos e aumento dos custos de reabilitação de instalações agrícolas de apoio	<u>Diretos</u> • Aumento da produtividade de alguns sistemas agrícolas, decorrente do aumento projetado da temperatura mínima (redução do número de ondas de frio e de dias de geada) <u>Indiretos</u> • Introdução de espécies agroflorestais e pecuárias autóctones e mais resilientes às novas condições climáticas • Alteração do tipo de vegetação existente por espécies espontâneas e mais resistentes aos incêndios florestais e adaptadas às condições climáticas • Implementação de políticas conducentes a uma maior racionalidade no uso da água na produção agrícola

Setor/recurso	Impactos negativos	Impactos positivos
Biodiversidade e Paisagem	<u>Diretos</u> • Afetação dos ecossistemas dunares • Alteração dos padrões de distribuição da biodiversidade, em resultado da redução de habitats • Alteração do uso do solo • Aumento do stress hídrico das plantas, como consequência da diminuição da disponibilidade de água • Aumento do stress ambiental sobre espécies piscícolas, aquáticas e terrestres, resultando numa redução de biodiversidade em sítios de interesse comunitário, com especial destaque para as espécies endémicas • Alterações fenológicas com efeitos no ciclo de vida das espécies • Novas ligações ao mar resultantes da erosão costeira, em consequência da alteração da configuração da laguna, com implicações na diversidade e características de todo o Ecossistema Húmido (ZPE) • Aumento da probabilidade de incidência de pragas e doenças • Alteração nos ciclos de vida de espécies animais e vegetais <u>Indiretos</u> • Proliferação de espécies exóticas nas áreas ardidas • Potencial de expansão de pragas e doenças • Aumento de povoamentos em monocultura • Intensificação da desertificação e abandono dos meios rurais	<u>Diretos</u> • Aumento da arborização e acesso a estruturas verdes e azuis para controlo da temperatura e sombra, com consequências positivas ao nível da introdução de espécies nativas e captura de CO_2 • Recuperação e reabilitação de ecossistemas degradados garantindo a preservação da biodiversidade <u>Indiretos</u> • Oportunidade de desenvolvimento e agilização de inventário de árvores com potencial de queda em eventos extremos, bem como de um programa de podas preventivas de árvores • Criação de novas áreas protegidas com vista à preservação da biodiversidade
Recursos Hídricos	<u>Diretos</u> • Diminuição da qualidade dos recursos hídricos • Restrições no abastecimento de água e no respetivo consumo da população • Alterações no escoamento superficial e na recarga dos aquíferos e consequente redução das disponibilidades hídricas, com implicações no abastecimento de água potável • Aumento dos episódios de eutrofização <u>Indiretos</u> • Restrições à utilização de equipamentos coletivos (e.g., piscinas) • Restrições à conservação dos espaços verdes (e.g., rega) • Maior ocorrência de falhas de fornecimento de energia elétrica devido à escassez de água • Maior ocorrência de cheias e inundações devido à ação combinada de eventos extremos de precipitação	<u>Diretos</u> • Implementação de políticas conducentes a uma maior racionalidade e eficiência no uso da água • Promoção de novos métodos e meios de captação e de retenção de água, i.e., recuperação e reutilização de poços e furos • Revisão de planos de gestão hídrica <u>Indiretos</u> • Verificação e renovação das redes públicas de drenagem de águas pluviais • Aquisição de tecnologias e serviços economizadores de água, i.e., promoção de novos métodos e meios de aproveitamento das águas pluviais e cinzentas • Reforço das infraestruturas de abastecimento e tratamento de águas residuais

Setor/recurso	Impactos negativos	Impactos positivos
Zonas Costeiras	<u>Diretos</u> • Intensificação do processo erosivo das zonas costeiras • Aumento do grau de artificialização do litoral, por recurso a intervenções de defesa costeira • Redução da área balnear útil face ao agravamento da erosão costeira • Alteração da linha de costa, com constrangimentos económicos e sociais associados à possível necessidade de deslocar a população residente na orla costeira • Aumento dos danos de equipamentos e infraestruturas causados por eventos de galgamento e inundação oceânica inclusive nas obras de defesa costeira • Destruição de portos de abrigo e embarcações e prejuízos no setor das pescas (menos dias de trabalho) <u>Indiretos</u> • Condicionamento do acesso a zonas balneares • Diminuição da qualidade da água do oceano • Diminuição de espécie piscícolas presentes devido ao aquecimento da temperatura da água do oceano • Desvalorização dos imóveis localizados em zonas ameaçadas pelo mar	<u>Diretos</u> • Aumento da temperatura das águas balneares e maior relevância desde produto turístico no concelho, com desenvolvimento de novos negócios em São Jacinto <u>Indiretos</u> • Novas regras de edificabilidade e urbanização em áreas mais sensíveis • Oportunidades de repensar novas soluções urbanísticas
Economia	<u>Diretos</u> • Aumento de danos em infraestruturas e no património histórico-cultural edificado • Aumento do consumo de energia e água para colmatar as necessidades de arrefecimento associadas ao aumento do desconforto térmico • Redução do turismo, uma vez que os turistas poderão procurar regiões com climas mais moderados • Redução da produtividade devido à maior incidência de doenças ou ao sobreaquecimento do ambiente de trabalho <u>Indiretos</u> • Aumento generalizado dos preços • Maior ocorrência de falhas de fornecimento de energia elétrica a infraestruturas comerciais e turísticas • Maior ocorrência e intensificação de danos em infraestruturas rodoviárias e ferroviárias de transporte	<u>Diretos</u> • Ampliação do período de atividades turísticas de "verão" • Requalificação de zonas degradadas com intuito de potenciar e dinamizar a economia circular <u>Indiretos</u> • Fomento do setor da construção civil face à previsão de obras públicas

Setor/recurso	Impactos negativos	Impactos positivos
Energia	<u>Diretos</u> • Instabilidade na produção de energia a partir de fontes renováveis • Diminuição da capacidade de produção de energia elétrica <u>Indiretos</u> • Aumento dos picos de consumo de eletricidade durante eventos de calor ou frio extremo • Aumento de ocorrências de interrupção de fornecimento de energia elétrica devido a danos infraestruturais causados por eventos naturais extremos	<u>Diretos</u> • Redução das necessidades de energia para aquecimento • Aumento do potencial de produção de energia solar fotovoltaica e solar térmico • Aumento do potencial eólico <u>Indiretos</u> • Novas regras de edificabilidade e urbanização segundo orientações bioclimáticas • Renovação dos equipamentos de climatização, nomeadamente em hospitais, casas de saúde e lares de idosos • Renovação de edifícios (isolamento, janelas, coberturas) • Maior investimento e políticas públicas em energias renováveis • Promoção da eficiência energética em infraestruturas
Saúde Humana	<u>Diretos</u> • Aumento da morbilidade e da mortalidade associadas ao aumento da temperatura • Aumento do risco de exposição a fenómenos de poluição atmosférica, com a degradação da qualidade do ar, nomeadamente pelo aumento das concentrações de ozono e de material particulado • Agravamento das doenças crónicas/alergias, sobretudo nos grupos mais vulneráveis (crianças e idosos) • Alteração nos limiares de sobrevivência de agentes patogénicos e de vetores, podendo contribuir para uma expansão geográfica das atuais áreas epidémicas de algumas doenças (e.g., dengue, malária) <u>Indiretos</u> • Degradação da qualidade da água com a possibilidade de transmissão de doenças transmitidas por este meio • Aumento de alguns tipos de doenças oncológicas associadas à maior exposição solar	<u>Diretos</u> • Potencial redução de doenças associadas ao frio, nomeadamente do aparelho respiratório • Potencial redução de mortalidade durante o inverno <u>Indiretos</u> • Consolidação de redes formais e informais de suporte/apoio a idosos isolados • Investimento no conhecimento científico para resposta a doenças exóticas

Setor/recurso	Impactos negativos	Impactos positivos
Segurança de pessoas e bens	<u>Diretos</u> • Condicionamento de vias e de tráfego automóvel associados a fenómenos de cheias/inundações e queda de árvores • Aumento de danos em equipamentos e infraestruturas, em resultado de cheias rápidas e inundações em meio urbano • Risco de colapso dos hospitais, seja por via da maior afluência de utentes, seja por danos nas suas infraestruturas • Aumento do risco de deslizamento de vertentes e movimentos de massa • Aumento da necessidade de resgate e realojamento de pessoas <u>Indiretos</u> • Alterações no valor dos seguros para possíveis indemnizações • Potencial colapso da resposta de emergência às populações	<u>Diretos</u> • Revisão dos instrumentos de planeamento urbano, nomeadamente ao nível do ordenamento do território e da resposta dos agentes de proteção civil • Reforço e capacitação para assegurar a operacionalidade dos meios de combate a incêndios <u>Indiretos</u> • Capacitação da resposta às emergências por parte dos agentes de proteção civil • Aumento da resiliência das populações • Reforço das infraestruturas consideradas sensíveis quer em meios humanos quer em meios físicos • Novas regras de edificabilidade e urbanização em áreas sensíveis
Transportes e Comunicações	<u>Diretos</u> • Aumento dos danos em vias de comunicação • Necessidade de dotar as infraestruturas de revestimentos apropriados às condições climáticas (resistentes a altas temperaturas e com maior permeabilidade) <u>Indiretos</u> • Diminuição das condições de segurança • Maior ocorrência de acidentes rodoviários e ferroviários • Redução do conforto térmico de passageiros associado a temperaturas elevadas, reduzindo a atratividade dos transportes públicos e modos de mobilidade pedonal e/ou de bicicleta • Maior probabilidade de interrupção das telecomunicações, em particular internet	<u>Diretos</u> • Menor degradação das infraestruturas pela diminuição das amplitudes térmicas e volumes de precipitação • Aumento das medidas de prevenção de incêndios nas redes de transporte e comunicações, designadamente a redução da massa de coberto vegetal junto das vias de comunicação e transportes

Fonte: Adaptado da EIAAC Região de Aveiro, 2022

8.3 Territórios de intervenção prioritária

Territórios de intervenção prioritária (TIP) são unidades territoriais com características homogéneas, que apresentam (i) uma maior vulnerabilidade a eventos climáticos e/ou (ii) um maior potencial para a mitigação das emissões de GEE. Deste modo, **constituem unidades territoriais chave para a implementação de ações de adaptação e/ou mitigação às alterações climáticas**. Para a definição dos TIP foram ponderados diversos aspetos, a saber:

- Enquadramento do território e caracterização do ponto de vista das suas características biofísicas e da paisagem, demográficas, económicas, do parque edificado, da mobilidade e transporte;
- Matriz energética e de emissões de CO_2 e estimativa da capacidade de fixação de CO_2 do concelho;
- Caracterização climática e avaliação bioclimática do concelho, nomeadamente informação proveniente das URCH;
- Análise das vulnerabilidades climáticas atuais e futuras e impactos das alterações climáticas.

Face ao exposto, foi identificado como TIP no concelho de Aveiro, a área representada na Figura 56 que compreende:

- 1 | Floresta: território do concelho com ocupação maioritariamente florestal e, por esse motivo, mais vulnerável a incêndios florestais, com tendência de agravamento com o aumento das temperaturas médias e eventos extremos de ondas de calor. O grau de prioridade está também diretamente associado ao seu imprescindível papel em termos de mitigação, dado ser o principal sumidouro de carbono do concelho que importa preservar e valorizar.
- 2 | Litoral e Ria: faixa do concelho mais vulnerável à subida do nível médio da água do mar/agitação marítima, com o consequente agravamento de inundações da erosão costeira, cheias e inundações, o que pode levar a uma alteração da qualidade da água, galgamento para outros terrenos, alteração da paisagem e impactos negativos nas áreas urbanizadas próximas e na biodiversidade. O grau de prioridade está diretamente associado ao papel deste território na defesa de pessoas e bens.
- 3 | Território fortemente urbanizado: território com maior densidade de área urbanizada, vulnerável a temperaturas elevadas e ondas de calor, bem como a eventos extremos de

precipitação, que ocasionaram na última década cheias e inundações. O seu caráter prioritário está diretamente associado ao elevado impacto de potenciais ações de mitigação implementadas nos setores industrial, residencial, terciário (serviços) e dos transportes, setores responsáveis pelas maiores cargas de emissões. Pela forte concentração de atividades, as ações aqui concretizadas terão um impacte muito significativo na redução de emissões de GEE e no aumento da eficiência energética de edifícios, equipamentos, infraestruturas, processos produtivos e mobilidade, garantindo o trajeto pretendido em matéria climática.

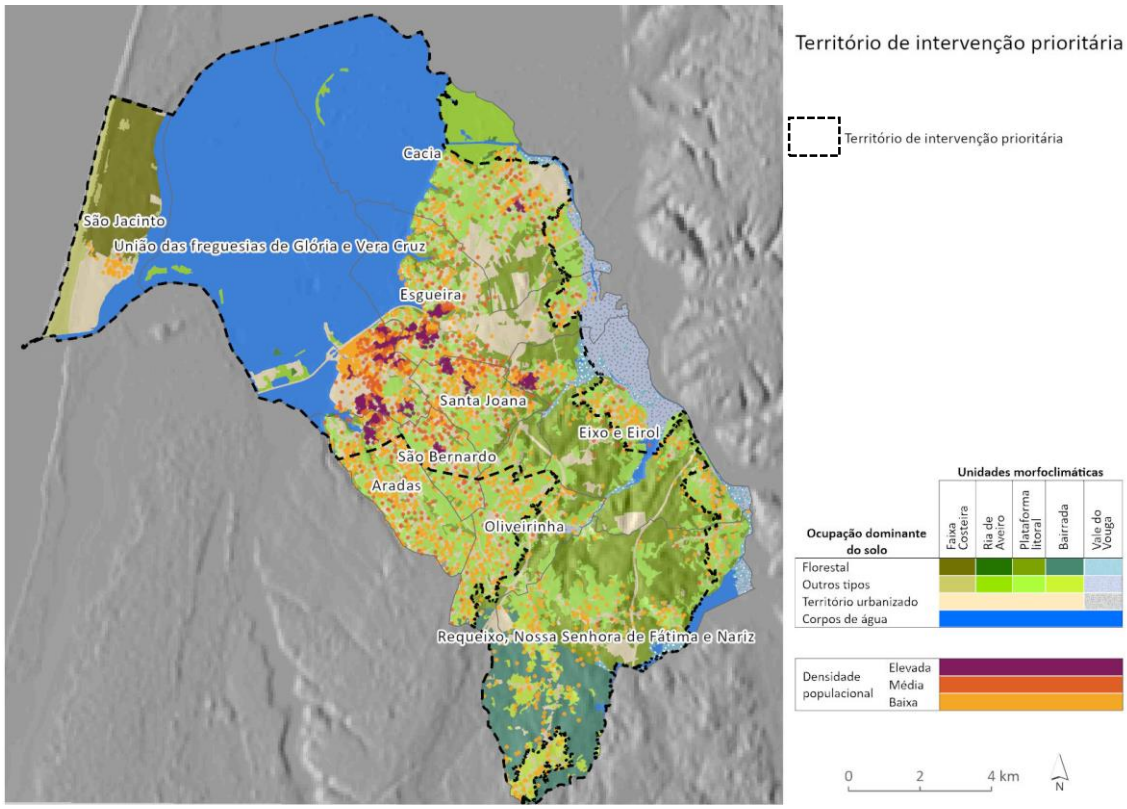


Figura 56. Território de intervenção prioritária

Fonte: SPI, 2023

Complementarmente à visão integrada que determina a identificação da área concelhia considerada TIP (Figura 56), é relevante, do ponto de vista operacional, a prioritização do território face à ação necessária em resposta aos eventos climáticos registados e perspetivados, tendo em vista a mitigação, adaptação e consequente aumento da resiliência do concelho de Aveiro face às alterações climáticas. Neste sentido, na figura seguinte, o mapeamento das prioridades está indexado aos quatro eventos climáticos que afetam o concelho e ao grau de risco dos seus impactos nas unidades morfoclimáticas.

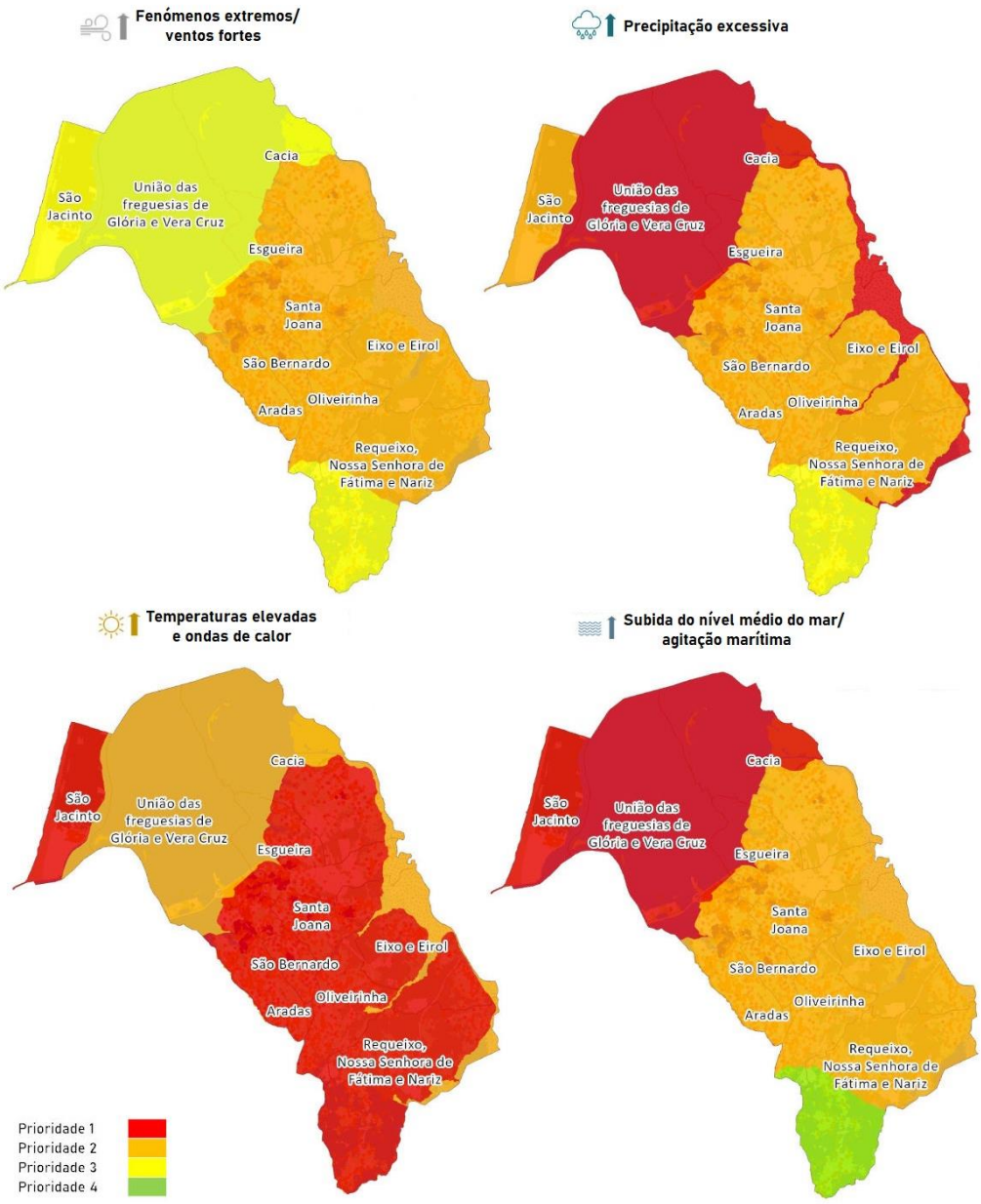


Figura 57. Graus de prioridade de abordagem territorial face aos eventos climáticos registados a nível concelhio

Fonte: SPI, 2023

9.

Estratégia e medidas de ação climática

9 Estratégia e medidas de ação climática

9.1 Visão estratégica

9.1.1 Visão a médio e longo prazo

A visão estratégica estabelece o desígnio de desenvolvimento para o concelho de Aveiro em matéria climática, representando um cenário prospetivo de curto/médio prazo, assente em lógicas de (i) proteção de pessoas e bens e de ecossistemas e biodiversidade face aos riscos associados às mudanças, (ii) transição energética e alteração nos modos de consumo tendo em vista a mitigação de impactos negativos das atividades humanas e (iii) valorização oportunidades no contexto de transição que se irá atravessar.

Com a visão preconizada até 2030, pretende-se que Aveiro se afirme e distinga na capacidade de gerir de forma eficiente e justa os recursos disponíveis e de fomentar a descarbonização da atividade humana numa ótica multissetorial (indústria, serviços, agricultura, etc.) tendo como foco a valorização e proteção do equilíbrio entre as várias dimensões do desenvolvimento sustentável (social, económico e ambiental). Para tal, sublinha-se a necessária aposta na transição verde e na digitalização, agendas que permitem acelerar o pretendido processo de neutralidade carbónica dos territórios, devendo ser mais assertivos os esforços orientados para setores com maior impacto na balança de emissões, auxiliando a sua descarbonização sem comprometer o bem-estar, a qualidade de vida e o emprego da comunidade local.

Face ao exposto, é adotada a seguinte visão estratégica para o futuro:

Aveiro | um concelho "carbono zero"

Em 2030 Aveiro estará na rota da neutralidade carbónica, atuando no reforço da capacidade de sequestro de carbono e diminuição de emissões, através de políticas municipais multidisciplinares alinhadas com os três pilares do desenvolvimento sustentável

Do ponto de vista estratégico e operacional, a visão corresponde ao fio condutor da ação, tendo associados eixos estratégicos e objetivos que sustentam as principais medidas preconizadas no contexto da ação climática à escala municipal. Ainda que o horizonte temporal do presente exercício seja 2030, são propostas medidas com horizonte temporal mais alargado.

9.1.2 Objetivos e eixos estratégicos para a ação climática

Os objetivos da política climática e, por conseguinte, do presente Plano Municipal de Ação Climática, são os estabelecidos no artigo 3º da Lei de Bases do Clima, designadamente:

- Promover uma transição rápida e socialmente equilibrada para uma economia sustentável e uma sociedade neutras em gases de efeito de estufa;
- Garantir justiça climática, assegurando a proteção das comunidades mais vulneráveis à crise climática, o respeito pelos direitos humanos, a igualdade e os direitos coletivos sobre os bens comuns;
- Assegurar uma trajetória sustentável e irreversível de redução das emissões de gases de efeito de estufa;
- Promover o aproveitamento das energias de fonte renovável e a sua integração no sistema energético nacional;
- Promover a economia circular, melhorando a eficiência energética e dos recursos;
- Desenvolver e reforçar os atuais sumidouros e demais serviços de sequestro de carbono;
- Reforçar a resiliência e a capacidade nacional de adaptação às alterações climáticas;
- Promover a segurança climática;
- Estimular a educação, a inovação, a investigação, o conhecimento e o desenvolvimento e adotar e difundir tecnologias que contribuam para estes fins;
- Combater a pobreza energética, nomeadamente através da melhoria das condições de habitabilidade e do acesso justo dos cidadãos ao uso de energia;
- Fomentar a prosperidade, o crescimento verde e a justiça social, combatendo as desigualdades e gerando mais riqueza e emprego;
- Proteger e dinamizar a regeneração da biodiversidade, dos ecossistemas e dos serviços ambientais;
- Dinamizar o financiamento sustentável e promover a informação relativa aos riscos climáticos por parte dos agentes económicos e financeiros;
- Estabelecer uma base rigorosa e ambiciosa de definição e cumprimento de objetivos, metas e políticas climáticas.

De forma sintetizada, os objetivos da política de ação climática, podem ser traduzidos nos seguintes objetivos estratégicos (OE) do presente PMAC:

OE1. **Mitigar** | Reduzir as fontes de emissão de GEE e aumentar os sumidouros de carbono, através do investimento na descarbonização das atividades humanas e na eficiência energética, prosseguindo os princípios da transição justa.

OE2. **Adaptar** | Ajustar as atividades humanas e o território (espaços urbanos, infraestruturas, etc.) ao clima atual e às projeções climáticas, nomeadamente aos eventos de risco[58]e aos seus efeitos, evitando danos e potenciando oportunidades decorrentes das mudanças/alterações climáticas registadas.

OE3. **Gerir e consciencializar** | de forma eficiente e justa o território concelhio e as suas múltiplas ocupações, nomeadamente através da implementação do conjunto proposto de medidas (materiais e imateriais) e atuar de forma constante e consequente na consciencialização e incentivo à mudança de comportamentos, individuais e coletivos (residentes e agentes económicos e sociais), contribuindo de forma proativa para uma transição justa.

Antecede a identificação das medidas propostas, a definição de eixos estratégicos, tendo para tal sido respeitados os setores apresentados no Roteiro de Neutralidade Carbónica 2050[59], nas Orientações para os Planos Regionais de Ação Climática[60] (APA, 2022) e na Lei de Bases do Clima[61], com as necessárias adaptações ao âmbito de atuação do PMAC e ao contexto climático concelhio. Este alinhamento na abordagem local com as abordagens de macroescala facilita a verificação de metas e resultados e torna possível o apuramento, se necessário, dos contributos de Aveiro para as metas nacionais.

Face ao exposto, os eixos estratégicos do PMAC de Aveiro são oito, conforme Tabela 57 e correspondem aos domínios de intervenção prioritária para alcançar a visão e objetivos estratégicos. De forma a melhor compreender cada Eixo estratégico, apresenta-se o objetivo específico associado.

[58] Ver ponto 6.2 Cenarização climática
[59] Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho
[60] Orientações para os Planos Regionais de Ação Climática (2022)
[61] Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro

Tabela 57. Eixos estratégicos do PMAC de Aveiro

Eixo Estratégico	Objetivo específico
1. Energia	• Tornar o território (funções nele existentes) eficiente hídrica e energeticamente, valorizar os recursos naturais para tornar o território autossuficiente em matéria de energia e aumentar a resiliência da rede elétrica aos efeitos das alterações climáticas.
2. Mobilidade	• Promover a descarbonização e a transição energética do setor dos transportes públicos, da frota municipal e do setor privado, fomentando a mobilidade sustentável, através da disponibilização de espaço, segurança e recursos/ infraestruturas para mobilidade suave, ativa e partilhada.
3. Edifícios (Residencial, Comércio e Serviços)	• Promover a construção e a reabilitação sustentável, a economia circular e a descarbonização do parque edificado com função residencial, comércio, equipamentos e serviços.
4. Indústria	• Contribuir para a mitigação e compensação carbónica das indústrias do concelho.
5. Agricultura, florestas e outros usos do solo	• Reforçar a resiliência do capital natural a riscos climáticos atuais e futuros, valorizar os espaços naturais de forma sustentável, aliando a produtividade económica com a proteção da biodiversidade e o aumento da capacidade de sequestro de carbono (sumidouro).
6. Resíduos e águas residuais	• Promover o consumo e a produção responsável e melhorar a gestão e valorização de resíduos e a otimização e eficiência do ciclo urbano da água.
7. Espaço público	• Reduzir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência dos espaços públicos aos riscos e perigos atuais e futuros, decorrentes das mudanças climáticas.
8. Transversais	• Integrar a ação climática no quotidiano de cidadãos e instituições (públicas e privadas) com vista à melhoria da qualidade de vida e ao alcance de uma sociedade hipocarbónica, em que todos os cidadãos e instituições procuram ter um contributo na neutralidade carbónica.

As medidas propostas estão organizadas por eixos para, como referido, mais fácil compreensão e operacionalização, sendo, contudo, de referir que cada medida contribui para um ou mais dos três objetivos estratégicos definidos.

9.2 Compromissos

9.2.1 Compromissos nacionais | contributo local

Alinhado com a agenda climática europeia e nacional, o município de Aveiro visa, com a elaboração e posterior implementação do PMAC, contribuir para que se cumpram os compromissos climáticos assumidos pelo Governo Português na **Lei de Bases do Clima**[62], que o município assume também como seus. Assim, o Plano de ação, apresentado em seguida, é desenvolvido tendo em vista o contributo de Aveiro para que se alcancem os seguintes compromissos, de acordo com a referida Lei:

- Alcançar a neutralidade climática até 2050, que se traduz num balanço neutro entre emissões de gases de efeito de estufa e o sequestro destes gases pelos diversos sumidouros (n.º 1 do Artigo 18.º)
- Mitigar, face aos valores de 2005, as emissões de gases de efeito de estufa, não considerando o uso do solo e florestas, adotando as seguintes metas (n.º 2 do Artigo 19.º)
    - Até 2030, uma redução de, pelo menos, 55%
    - Até 2040, uma redução de, pelo menos, 65 a 75%
    - Até 2050, uma redução de, pelo menos, 90%
- Aumentar os sumidouros de CO_2 no setor do uso do solo e das florestas (n.º 3 do Artigo 19.º) e nos ecossistemas costeiros e marinhos (incluindo sapais, pradarias de ervas marinhas, recifes e florestas de algas) (n.º 4 do Artigo 19.º)
- Descarbonizar a produção de eletricidade, apostando nos recursos endógenos renováveis (alínea a) do n.º 2 do Artigo 39.º)
- Descarbonizar o setor residencial e os edifícios públicos, privilegiando a reabilitação urbana, a renovação profunda do parque imobiliário, o aumento da eficiência energética nos edifícios e a melhoria do conforto térmico, considerando para o efeito a neutralidade dos materiais, a adequação das soluções construtivas às alterações climáticas e todo o ciclo de vida do edificado (alínea b) do n.º 2 do Artigo 39.º)
- Reforçar significativamente a eficiência energética em todos os setores da economia, apostando na incorporação de fontes de energia renováveis endógenas nos consumos finais de energia (alínea c) do n.º 2 do Artigo 39.º)
- Eliminar até 2040 o papel do gás de origem fóssil no sistema energético (alínea d) do n.º 2 do Artigo 39.º)

[62] Lei n. º98/2021, de 31 de dezembro

- Descentralizar e democratizar progressivamente a produção de energia (alínea e) do n.º 2 do Artigo 39.º), fomentando a microgeração e o autoconsumo de energia renovável (alínea a) do n.º 2 do Artigo 40.º)
- Descarbonizar a mobilidade, privilegiando o sistema de mobilidade em transporte coletivo, os modos ativos de transporte, a mobilidade elétrica e outras tecnologias de zero emissões, a par da redução da intensidade carbónica dos transportes marítimos (alínea f) do n.º 2 do Artigo 39.º)
- Promover a transição energética nos diferentes setores da atividade económica e, em particular, na indústria (alínea g) do n.º 2 do Artigo 39.º)
- Melhorar a qualidade do ar (alínea h) do n.º 2 do Artigo 39.º)
- Valorizar o princípio de neutralidade climática nas compras públicas e nos cadernos de encargos (alínea i) do n.º 2 do Artigo 39.º)
- Combater a pobreza energética, com vista à sua erradicação. (alínea j) do n.º 2 do Artigo 39.º)
- Utilizar o mar como espaço privilegiado de aproveitamento de energias de fontes renováveis para a produção elétrica (alínea g) do n.º 2 do Artigo 40.º)
- Utilizar a biomassa florestal residual para fins energéticos de forma articulada com os instrumentos de prevenção de incêndios rurais e de gestão territorial, nomeadamente com o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais e com os planos regionais de ordenamento florestal (n.º 4 do Artigo 40.º)
- Transformar em espaços multifuncionais os espaços urbanos e do edificado destinados a serviços e fomentar a economia da manutenção e o comércio de produtos em segunda mão, tendo em vista o prolongamento do ciclo de vida útil dos produtos (n.ºs 5 e 7 do Artigo 51.º)
- Promover o uso eficiente da água, a valorização dos sistemas de tratamento de águas residuais, o fomento da a eficiência hídrica e a redução de perdas nas redes de distribuição, em alta e em baixa (n.ºs 1 e 2 do Artigo 52.º)
- Promover uma gestão sustentável dos resíduos, assente na prevenção da produção de resíduos, no incremento das taxas de reciclagem e na redução significativa da deposição de resíduos em aterro (n.º 3 do Artigo 52.º)
- Promover uma agricultura sustentável e resiliente, prosseguindo os objetivos da neutralidade climática, da coesão territorial e da proteção da biodiversidade (n.º 1 do Artigo 54.º)
- Promover hábitos alimentares sustentáveis e saudáveis (n.º 1 do Artigo 56.º)

- Promover uma floresta sustentável e resiliente, tendo em vista o aumento da capacidade de sequestro de carbono da floresta e a redução do risco de incêndio rural (n.º 1 do Artigo 57.º)
- Proteger o estado do ambiente marinho e costeiro e desenvolver uma economia azul sustentável (n.º 1 do Artigo 58.º)

9.2.2 Compromissos potenciais com base na cenarização das emissões de CO_2

O **Roteiro da Neutralidade Carbónica 2050** apresenta as seguintes possibilidades de cenário de futuro para Portugal no que concerne à descarbonização e transição energética, cada uma com diferentes reduções das emissões de CO_2:

- Cenário Fora de Pista: Cenário que conserva o essencial da estrutura económica e das tendências atuais bem como as políticas de descarbonização já adotadas ou em vigor.
- Cenário Pelotão: Cenário de evolução socioeconómica compatível com a neutralidade carbónica com um desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias que, contudo, não alteram significativamente as estruturas de produção, nem os modos de vida das populações. Prevê uma incorporação modesta de modelos de economia circular e a manutenção da concentração populacional nas Áreas Metropolitanas.
- Camisola Amarela: Cenário de evolução socioeconómica compatível com a neutralidade carbónica, que se caracteriza por uma alteração estrutural e transversal das cadeias de produção, possibilitada pela combinação de um conjunto de tecnologias da 4.ª Revolução Industrial. Prevê uma incorporação mais efetiva de modelos de economia circular e um maior crescimento da importância das cidades médias.

O primeiro cenário (fora de pista) apresenta-se como excessivamente conservador e incapaz de promover a necessária mudança, mantendo no essencial o contexto atual e, por isso, pouco viável para o alcance da neutralidade carbónica até 2050. Por este motivo, no que se refere a possíveis compromissos de descarbonização, apenas são considerados os cenários Pelotão e Camisola Amarela.

O presente ponto apresenta a estimativa de evolução da matriz de emissões do concelho[63], de acordo com a redução expectável de emissões no Cenário Pelotão e no Cenário Camisola Amarela, ou seja, de acordo com diferentes compromissos que possam ser assumidos localmente em matéria climática e que obrigam a diferentes intensidades de mudança.

[63] Ver ponto 4.3 Matriz de emissões – emissões de CO_2 por setor

Cenário Pelotão

O Cenário Pelotão define, para os setores da mobilidade e transportes, industrial, residencial e serviços, as reduções de emissões de CO_2 para os anos de 2030, 2040 e 2050 apresentadas na Tabela 58 (ano base é 2005).

Tabela 58. Percentagem de reduções de emissões de CO_2 no Cenário Pelotão

Setor	2030	2040	2050
Setor dos serviços	-65%	-100%	-100%
Setor residencial	-29%	-74%	-96%
Setor industrial	-40%	-57%	-68%
Mobilidade e transportes	-53%	-84%	-98%

Fonte: RNC – 2050 (2018)

Neste cenário, em 2030, é expectável que os setores dos serviços e dos transportes diminuam em mais de metade as suas emissões face a 2005. No setor residencial prevê-se a menor proporção de redução de emissões. Destaca-se, neste cenário, a descarbonização absoluta do setor dos serviços a partir de 2040. Em 2050, espera-se que os setores residencial e mobilidade e transportes sejam quase totalmente neutros em emissões.

Assumir o compromisso para alcançar este cenário no concelho traduz-se, analisando o total de emissões, numa diminuição global de 45%, até 2030. Considerando a matriz de emissões do concelho, de acordo com o Cenário Pelotão os compromissos de redução serão os apresentados na Tabela 59.

Tabela 59. Evolução da matriz de emissões de CO_2 no concelho de Aveiro no Cenário Pelotão ($tCO_{2eq.}$)

Setor		2005	2030	2040	2050
Edifícios, equipamentos e instalações municipais	Setor dos serviços	8 136,35	2 847,72	0,00	0,00
Iluminação pública		5 880,42	2 058,15	0,00	0,00
Edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais)		55 140,94	19 299,33	0,00	0,00
Edifícios institucionais		17 901,76	6 265,62	0,00	0,00
Edifícios residenciais	Setor residencial	54 530,63	38 716,75	14 177,96	2 181,23
Indústrias (não abrangidas pelo RCLE-EU)	Setor industrial	223 655,32	134 193,19	96 171,79	71 569,70
Transportes privados e comerciais	Mobilidade e transportes	50 931,08	23 937,61	8 148,97	1 018,62
Frota municipal		42	19,70	6,71	0,84
Total		416 218	227 338	118 505	74 770

Cenário Camisola Amarela

No Cenário Camisola Amarela, as reduções de emissões de CO_2 para as próximas três décadas são mais exigentes que as do Cenário Pelotão, sendo expectável até 2040 a descarbonização total, não só do setor dos serviços, como no cenário anterior, mas também do setor residencial.

Tabela 60. Percentagem de reduções de emissões de CO_2 no Cenário Pelotão

Setor	2030	2040	2050
Setor dos serviços	-67%	-100%	-100%
Setor residencial	-61%	-100%	-100%
Setor da indústria	-42%	-55%	-69%
Mobilidade e transportes	-50%	-85%	-99%

Fonte: RNC – 2050 (2018)

Assim, se Aveiro assumir o compromisso com o alcance deste cenário mais exigente e por consequência com uma atuação mais assertiva, a matriz de emissões de CO_2 no concelho em 2030, 2040 e 2050 será a exposta na Tabela 61.

Tabela 61. Evolução da matriz de emissões de CO_2 no concelho de Aveiro no Cenário Camisola Amarela ($tCO_{2eq.}$)

Setor		2005	2030	2040	2050
Edifícios, equipamentos e instalações municipais	Setor dos serviços	8 136,35	2 685,00	0,00	0,00
Iluminação pública		5 880,42	1 940,54	0,00	0,00
Edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais)		55 140,94	18 196,51	0,00	0,00
Edifícios institucionais		17 901,76	5 907,58	0,00	0,00
Edifícios residenciais	Setor residencial	54 530,63	21 266,95	0,00	0,00
Indústrias (não abrangidas pelo RCLE-EU)	Setor industrial	223 655,32	129 720,09	100 644,89	69 333,15
Transportes privados e comerciais	Mobilidade e transportes	50 931,08	25 465,54	7 639,66	509,31
Frota municipal		42,00	20,96	6,29	4,19
Total		416 218	205 203	108 291	69 847

No Plano de ação, o efeito esperado de algumas das medidas de mitigação, nomeadamente nas que atuam para a redução de CO_2, é calculado de acordo com as reduções definidas para cada um dos cenários acima, para que o município possa considerar o compromisso e respetivo cenário futuro que pretende prosseguir em cada um dos setores emissores.

9.3 Plano de ação

Implementar o quadro estratégico e os compromissos apresentados envolve um plano ação exigente e ambicioso, constituído por 31 medidas que, conforme sistematizado na Tabela 62, contribuem para os três objetivos estratégicos.

Para facilitar a identificação clara das medidas, optou-se por, na sua designação, incluir a letra A indicando que se trata de uma medida de adaptação, seguida da codificação numérica associada ao eixo estratégico e a letra M, indicando que se trata de uma medida de mitigação.

Complementarmente, fruto do trabalho desenvolvido pelo grupo de trabalho municipal criado para o presente exercício, em cada eixo é identificada a medida âncora, sendo esta classificada como tal pelo seu potencial impacto e alavancagem da mudança necessária.

A descrição detalhada das medidas é apresentada de seguida, no formato de ficha em que constam informações úteis à sua operacionalização.

Tabela 62. Matriz de correção das medidas do PMAC de Aveiro com os objetivos estratégicos

Eixos de intervenção e respetivas medidas	Objetivo estratégico		
	Mitigar	Adaptar	Gerir e consciencializar
1. Energia			
M1.1. Melhoria da eficiência energética e hídrica em edifícios e espaços públicos	x		
M1.2. Zonas piloto de energia	x		
M1.3. Comunidades de Energia Renovável (CER)	x		
A1.1. Criação de Agência Regional de Energia		x	
A1.2. Instalações elétricas subterrâneas		x	
2. Mobilidade			
M2.1. Reforço da rede/serviços municipais de transportes públicos e gestão integrada da mobilidade urbana	x		
M2.2. Reforço da mobilidade sustentável interconcelhia	x		
M2.3. Reforço da mobilidade suave	x		x
M2.4. Soluções integradas de descarbonização	x		
M2.5. Frota municipal "zero emissões"	x		
A2.1. Plano Municipal de Mobilidade e Transportes		x	x
3. Edifícios privados (Residencial, Comércio e Serviços)			
M3.1. Construção e reabilitação sustentável	x		
M3.2. Fomento da digitalização como modo de descarbonizar	x		
M3.3. Economia circular no comércio e serviços	x		
4. Indústria			
M4.1. Valorização da descarbonização dos processos industriais	x		x
M4.2. Aveiro Circular (Projeto piloto com empresas)	x		x
5. Agricultura, florestas e outros usos do solo			
M5.1. Conservação da biodiversidade, gestão eficiente dos recursos e rentabilização sustentável dos espaços agrícolas e florestais	x		x
A5.1. Prevenção e gestão de riscos nos sistemas agroflorestais e silvicultura		x	
A5.2. Proteção da rede hidrográfica		x	
A5.3. Proteção das zonas costeiras, húmidas e lagunares		x	x
6. Resíduos e águas residuais			
M6.1. Diminuição da produção e melhoria da gestão integrada de resíduos	x		x
M6.2. Consumo responsável e economia circular	x		x
A6.1. Gestão sustentável das águas pluviais		x	
A6.2. Gestão sustentável das águas de abastecimento e residuais		x	
7. Espaço Público			
A7.1. Aumento da resiliência térmica e da capacidade sequestro de carbono nas áreas urbanas		x	
A7.2. Reforço da permeabilização dos solos		x	
A7.3. Reforço e modernização das redes de monitorização ambiental		x	
A7.4. Monitorização de elementos/recursos vulneráveis a fenómenos extremos		x	x
8. Transversais			
A8.1. Programa municipal de sensibilização e capacitação para a ação climática		x	x
A8.2. Reforço da capacidade de resposta do sistema de cuidados de saúde primários ao aumento de doenças associadas às matérias climáticas		x	x
A8.3. Observatório Municipal de ação climática		x	x

9.3.1 Energia

MEDIDA ÂNCORA

M1.1. Melhoria da eficiência energética e hídrica em edifícios e espaços públicos

Esta medida de mitigação foca-se na eficiência energética e hídrica dos espaços sob o domínio municipal, nomeadamente nos edifícios identificados no ponto 4.2.1 e nos espaços públicos, para que a pegada carbónica do município seja reduzida e se potencie a aproximação ao modelo de zero emissões (*nZEB – near Zero Energy Building*). A presente medida é concretizada através das seguintes ações:

(i) Realização de auditorias energéticas e classificação energética dos edifícios municipais, de modo a compreender quais são os edifícios de atuação prioritária do ponto de vista da melhoria da eficiência energética.

(ii) Implementação de sistema municipal de monitorização e gestão de consumos energéticos em edifícios, equipamentos e iluminação públicos, de modo a permitir uma gestão mais eficiente dos consumos, tornando possível a deteção remota de quaisquer anomalias que necessitem ser resolvidas.

(iii) Soluções construtivas para o edificado com melhor desempenho térmico e instalação de equipamentos de elevada eficiência energética na iluminação, climatização e ventilação, que possibilitem a redução do consumo energético e hídrico e o aumento do conforto térmico dos espaços.

(iv) Instalação de equipamentos com maior eficiência hídrica e adoção de soluções que permitam a monitorização e controlo inteligente de consumos de água nos edifícios (autoclismos, torneiras, fluxómetros) e no espaço público, nomeadamente sistemas de rega inteligente 5G, que permitam recolher informação detalhada acerca do consumo de água, estado das plantas, meteorologia ou períodos favoráveis para irrigação em tempo real.

(v) Substituição de todas as fontes de iluminação/luminárias atuais por LED em infraestruturas públicas, nomeadamente luminárias e sinalização semafórica.

(vi) Adoção de novas soluções de armazenamento de energia, nomeadamente das energias renováveis produzidas pelo município.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIO DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA	-

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	14.628.501,8	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	4 905,87	4 625,54

Legenda: n.a.: não aplicável

M1.2. Zonas piloto de energia

A presente medida de mitigação visa a criação de zonas piloto de produção de energia no território da Região de Aveiro, nomeadamente no concelho de Aveiro, através do aproveitamento dos recursos existentes, tomando partido da frente de costa do concelho e valorizando a energia das ondas e do vento; e da extensão florestal do território para aproveitamento dos sobrantes. Assim, propõe-se o seguinte:

(i) Criação de central de biomassa para o reaproveitamento sustentável e valorização de resíduos que contribua para satisfazer as necessidades energéticas do concelho de Aveiro, sendo a sua criação em colaboração com a CIRA e os concelhos da sub-região – poderá localizar-se fora do território concelhio, mas o concelho deve ser servido pela mesma.

(ii) Avaliação da viabilidade de desenvolvimento de zona piloto de energia das ondas/eólicas offshore. por parte de privados (com impulsionamento pelo município), para testar um sistema para autossuficiência da freguesia de São Jacinto.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CIRA; Empresas/privados do setor da energia	CMA

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
(i) Em curso | (ii) Não iniciado	até 2050

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	s.d.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	s.d.	s.d.

Legenda: n.a.: não aplicável | s.d. sem dados

M1.3. Comunidades de Energia Renovável (CER)

A criação de CER visa contribuir para tornar Aveiro, progressivamente, num concelho energeticamente autosuficiente. Esta medida compreende a avaliação da viabilidade e a posterior constituição de CER no concelho, envolvendo o município, as entidades privadas e os cidadãos/agregados familiares para promover o reforço e o incentivo de soluções de microescala de produção de energia renovável.

De acordo com o artigo 189.º do Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, as CER têm a faculdade de *"(i) produzir, consumir, armazenar, comprar e vender energia renovável com os seus membros ou com terceiros; (ii) partilhar e comercializar entre os seus membros a energia renovável produzida por UPAC ao seu serviço, com observância dos outros requisitos previstos no presente artigo, sem prejuízo de os membros da CER manterem os seus direitos e obrigações enquanto consumidores; (iii) Aceder a todos os mercados de energia, incluindo de serviços de sistema, tanto diretamente como através de agregação."*

O papel do município na implementação desta medida de mitigação corresponde à disseminação de informação, facilitação e apoio à organização de consumidores que se encontrem numa relação de proximidade física para que possam realizar entre si uma comunidade de produção e autoconsumo coletivo. Isto inclui condomínios, áreas urbanas/bairros, parques empresariais, unidades agrícolas, unidades industriais, freguesias e municípios - cujas infraestruturas estejam numa relação de vizinhança e proximidade do projeto de energia (Decreto-Lei 162/2019, de 25 de outubro).
Acrescenta-se que a autarquia poderá receber apoio técnico no âmbito do Repositório das Comunidades de Energia.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA, JF, AIDA	UA, empresas, comunidade em geral; Administração do Porto de Aveiro

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	472.000	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	134 193,19	129 720,09

Para as estimativas do efeito esperado, consideraram-se que seriam criadas 2 CER, uma na Zona Industrial (ZI) de Taboeira (consideraram-se 500.000 m² de cobertura para aplicação de fotovoltaicos) e outra na ZI de Mamodeiro (90.000 m² de cobertura para aplicação de fotovoltaicos).
Para efeito de apuramento da estimativa de investimento foi tido como referência o valor por CER identificado no Aviso-PRR-C13_CER_VFinal.pdf (recuperarportugal.gov.pt)
De notar que está a ser criada uma CER no Porto de Aveiro.

A1.1. Criação de Agência Regional de Energia

As agências regionais de energia existentes em Portugal têm demonstrado resultados positivos no que se refere à promoção da eficiência energética, fomento da produção de energia renovável, de novas soluções de armazenamento e conservação da energia com menor impacte ambiental, sensibilização e educação para a gestão sustentável da energia e diminuição de emissões de CO_2. Estas desenvolvem e integram inúmeros projetos, a nível regional, nacional e internacional (HORIZON, INTERREG, EUCF – *European City Facity*, entre outros), que possibilitam a criação de dinâmicas regionais, partilha de boas práticas e o desenvolvimento das entidades associadas no caminho da transição climática.

A criação de uma Agência Regional de Energia na Região de Aveiro, com atuação à escala intermunicipal nos 11 concelhos da CIRA, deve ser avaliada, de forma a analisar a viabilidade da mesma na atuação em domínios como o apoio às autarquias nas políticas do ambiente e da energia, na colaboração interconcelhia, entre os *stakeholders*, privados e a comunidade para a utilização eficiente da energia, a adaptação da rede energética aos riscos e alterações climáticas e a transição energética, nomeadamente no incentivo à produção e utilização de energias renováveis e o abandono das fontes fósseis.

Esta Agência, cuja criação é um reconhecido objetivo da Região de Aveiro deve contar com entidades associadas e parceiros, que integrem a Agência de forma voluntária, contribuindo ativamente para a sua gestão e para o desenvolvimento das suas atividades. Com a criação desta agência deve ser avaliada a implementação do projeto piloto previsto na EIAAC da Região de Aveiro "Rede Inteligente de energia da Cidade-Região", que integrará projetos como sistemas de armazenamento de energia; criação de zonas-piloto para teste de novas tecnologias com aplicação na área da energia; e sensorização para a otimização da gestão da rede, com foco nas sedes de concelho, espaços de maior densidade de atividades e maiores consumos energéticos.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CIRA	Municípios da CIRA, UA, EDP, REN, ADENE, e-Redes e outros.

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

A1.2. Instalações elétricas subterrâneas

A presente medida de adaptação visa a avaliação e implementação, sempre que possível, de empreitadas de eletrificação subterrânea em novos traçados urbanos, e em áreas suscetíveis a incêndios rurais.

Os efeitos das alterações climáticas, nomeadamente a maior frequência e intensidade de alguns eventos climáticos adversos, como precipitação e ventos intensos, podem resultar em danos nas infraestruturas tradicionais de transmissão de energia áreas. Estas estão expostas a fenómenos e eventos que podem danificar as linhas elétricas, como queda de árvores, relâmpagos ou a queda de postes devido à força da água ou humidade provocada em cheias/inundações, levando a cortes de energia e apagões prolongados.

Da mesma forma, também o aumento das temperaturas médias e as ondas de calor apresentam consequências negativas para as tradicionais redes elétricas de superfície, uma vez que podem levar a que a corrente elétrica seja reduzida de forma a evitar o sobreaquecimento dos equipamento, além de que as linhas elétricas mais quentes contribuem para uma redução da eficiência, que poderá ocorrer em simultâneo com uma maior utilização pela população, por exemplo, em sistemas de arrefecimento, como o ar condicionado.

No caso das áreas mais rurais do concelho de Aveiro, os incêndios florestais representam também um perigo para os postes e para as linhas elétricas, que podem arder e cair, podendo resultar em eletrocussão, contribuindo e piorando o incêndio, e deixando a população sem eletricidade, tornando-se mais vulnerável dessa forma.

A cablagem subterrânea permite adaptar os sistemas de transporte e distribuição de eletricidade às alterações climáticas, uma vez que protege uma parte essencial da infraestrutura dos impactos acima referidos. O investimento em instalações elétricas subterrâneas poderá contribuir para aliviar a necessidade de investimentos adicionais e mais frequentes na manutenção e reparação das infraestruturas de transmissão. Alguns dos benefícios esperados prendem-se com um fornecimento de energia mais seguro e menos ocorrências de cortes de energia relacionados com os estados de tempo, bem como poupanças de custos a longo prazo devido à redução da manutenção e das reparações. (Fonte: Climate-ADAPT, 2023)

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA	EDP, e-Redes

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	2030-2050

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

9.3.2 Mobilidade

MEDIDA ÂNCORA

M2.1. Reforço da rede/serviços municipais de transportes públicos e gestão integrada da mobilidade urbana

A presente medida de mitigação visa contribuir para a descarbonização das deslocações da população concelhia e para diminuir a utilização predominante do automóvel privado para deslocações no concelho de Aveiro.

Para contrariar o atual paradigma, é necessário adequar a oferta de transportes públicos às necessidades de deslocação da população, e fomentar a procura com uma oferta adequada, interligando horários e rotas entre vários transportes públicos (plataformas de interface comboio/autocarro urbano/ferryboat), tornando-os compatíveis com horários escolares e de trabalho.

Este é um processo contínuo, iniciado no concelho de Aveiro há vários anos, e que, desde 2023 apresenta um novo avanço, com o início do serviço intermunicipal BusWay, que oferece um total de 111 percursos entre municipais, a intermunicipais e inter-regionais; e ainda a BUGA 2, de âmbito municipal, que oferece a possibilidade de andar em bicicletas partilhadas, tendo sido disponibilizadas, na fase implementada no mesmo ano, cerca de 200 bicicletas, 20 estações e 308 lugares na área central da cidade.

O Ferryboat 100% elétrico contribui para a descarbonização das deslocações entre São Jacinto e os concelhos de Aveiro e Ílhavo.

A presente medida, dando continuidade à atuação municipal, inclui as seguintes ações:

(i) Ampliação da rede BUGA 2 no concelho, além do núcleo da cidade de Aveiro até à cidade alargada, e aumento do número de bicicletas, nomeadamente elétricas, que facilitem os movimentos entre as freguesias mais afastadas até ao centro.

(ii) Serviços urbanos em minibus elétrico, para ligações mais curtas, rápidas e frequentes entre áreas essenciais, como por exemplo, terminal rodoviário/ferroviário/universidade/hospital, de âmbito apenas municipal.

(iii) Transporte flexível/a pedido nas áreas mais afastadas do concelho, direcionado para a população escolar e idosa.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIO DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA e CIRA	-

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2025

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	43.489.534,95	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	23 937,61	25 465,54

M2.2. Reforço da mobilidade sustentável interconcelhia

A presente medida de mitigação, de caráter interconcelhio, visa a adequação da oferta de transportes públicos considerando os movimentos pendulares na região funcional de Aveiro, de forma a oferecer à população alternativas viáveis ao automóvel particular, contribuindo para a descarbonização do setor dos transportes e para a melhoria da qualidade de vida e do bem-estar em meio urbano.

Esta medida preconiza-se através das seguintes ações:

(i) Melhoria e expansão da rede BusWay, através de uma otimização de rotas, maior disponibilização de percursos, articulação modal, horários mais frequentes e percursos adaptados às necessidades da população de cada um dos concelhos.

(ii) Aumento do número de autocarros elétricos/híbridos na frota da rede BusWay, na progressiva substituição dos atuais e no crescimento da frota, tendo em vista a melhoria do desempenho ambiental e energético do material circulante.

(iii) Reforço da ligação ferroviária urbana e suburbana entre os concelhos da CIRA servidos pela CP (Anadia, Aveiro, Águeda, Estarreja, Oliveira do Bairro e Ovar) – mais horários e carruagens.

(iv) Passe Região de Aveiro – passe interconcelhio de valor único, independentemente do(s) concelho(s) ou zonas para que cada utilizador se desloque, promovendo as deslocações interconcelhias através da utilização dos autocarros BusWay e comboios CP de forma ilimitada – Um provedor agregado de todos os serviços.

(v) Criação de ciclovias interconcelhias para utilização diária, adicional às turísticas, para promover a mobilidade suave além dos limites concelhios.

(vi) BiCIRA – compatibilização da BUGA 2 com as restantes bicicletas partilhadas da CIRA, para que qualquer bicicleta da rede possa ser utilizada em deslocações interconcelhias.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CIRA	Municípios da CIRA

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2035

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	43.489.534,95	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	23 937,61	25 465,54

M2.3. Reforço da mobilidade suave

A presente medida de mitigação, de âmbito municipal, é complementar às M2.1 e M2.2, e integra as seguintes ações para o reforço da mobilidade suave, redução da intensidade carbónica associada às deslocações da população e melhoria do ambiente urbano:

(i) Expansão e qualificação da rede de ciclovias e vias pedonais, proporcionando melhores condições para quem se desloca em modos suaves (bicicleta, trotinetes, a pé), especialmente na cidade alargada, instalando ciclovias em áreas onde não existem, através de circuitos contínuos e seguros, se necessário em espaços não coincidentes com as vias mais movimentadas por automóveis.

(ii) Promoção da partilha das vias existentes com circulação segura, nomeadamente através da criação de zonas 20 e 30 em áreas centrais das freguesias, zonas escolares e zonas de atravessamento e da colocação de redutores de velocidade.

(iii) Criação de prémios municipais para reconhecer o papel de entidades de diferentes setores de atividade (empresas, escolas, etc.) na promoção da utilização de modos de mobilidade suave no dia-a-dia e na inovação para o reforço da descarbonização dos transportes.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA	-

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2025

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	43.489.534,95	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	23 937,61	25 465,54

M2.4. Soluções integradas de descarbonização

A presente medida de mitigação visa a descarbonização da mobilidade urbana através de uma intervenção baseada em soluções de digitalização dos sistemas relacionados com a logística de estacionamento e de serviços de distribuição, nomeadamente com recurso a soluções desmaterializadas no comércio e serviços associadas a um plano de descarbonização para a logística urbana.

Esta medida desenvolve-se através das seguintes ações:

(i) Criação de Rede de Estacionamentos Urbanos Sustentáveis de Aveiro (incluindo bolsas *Park&Ride já existentes a reabilitar)*, diferenciada pela permeabilidade e enquadramento urbanístico, por exemplo, com jardins de chuva; e pela digitalização da informação - localização e disponibilidade - em tempo real, em painéis digitais nas principais artérias da cidade (interligado com M2.1);

(ii) Fundo para compensação de carbono: proporção do valor/receita dos estacionamentos públicos (em especial das áreas centrais da cidade) direcionada para ações de compensação de carbono – indicação em cada ticket e na entrada do estacionamento que uma percentagem do valor pago será utilizado para compensar a deslocação de cada automóvel na cidade, em projetos concretos (plantação de árvores, colocação de painéis solares, etc.), com transparência na divulgação no momento da concretização dos projetos.

(iii) Reforço da mobilidade elétrica através da expansão da rede de postos de carregamento para veículos elétricos, de forma a estimular a compra destes por parte da população, especialmente nas áreas mais afastadas dos centros urbanos.

(iv) Logística urbana sustentável: elaboração e implementação de Plano logístico urbano sustentável para a descarbonização da mobilidade através da transição para modos não poluentes de distribuição, reorganização do espaço (centros de micrologística para eficiência nas entregas - pontos de entrega e recolha de encomendas; sistemas de restrição e controlo de cargas e descargas no centro urbano, criação de zonas de logística urbana zero emissões. Os centros/plataformas de micrologística instalados em locais estratégicos permitem que os operadores de logística e empresas de entregas flexibilizem os veículos e horários no momento das entregas.

A implementação das medidas previstas exige um trabalho colaborativo da autarquia com os agentes locais e operadores logísticos.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e conscienciar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA; Empresas (indústria, comércio e serviços); Operadores logísticos	CIRA

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	s.d.	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	s.d.	s.d.

M2.5. Frota municipal "zero emissões"

Com a presente medida de mitigação pretende-se atuar por via do seu exemplo, no domínio da mobilidade sustentável, com o investimento na transição para uma frota "zero emissões". Incluem-se as seguintes ações:

(i) Substituição de veículos movidos a combustíveis fósseis por veículos elétricos, biocombustíveis e fontes de energia alternativas, como combustível principal ou em misturas com outros combustíveis para alimentação de frotas.

(ii) Manutenção apropriada das viaturas existentes, nomeadamente no que respeita ao desempenho dos pneus e a pressão adequada dos mesmos, dado que a pressão inadequada tem uma influência comprovada no aumento da resistência do rolamento dos pneus, o que aumenta o consumo de combustível das viaturas.

(iii) Criação de frota municipal de bicicletas, para as deslocações de âmbito laboral dos funcionários da autarquia, nomeadamente nas áreas mais próximas dos espaços da Câmara Municipal.

(ii) Desenvolver e implementar um Plano de gestão das frotas - melhorias na rede de distribuição e apoio aos serviços urbanos.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA	-

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	19,70	20,96

A2.1. Plano Municipal de Mobilidade e Transportes

A presente medida de adaptação traduz-se na elaboração e implementação de um plano de âmbito municipal de incidência específica nos domínios da mobilidade e transportes. Prevê-se a valorização da informação do PIMTRA, atualizando-a e adaptando-a ao quadro concelhio.

O plano articular-se-á com algumas das medidas de mitigação propostas no Eixo 2 (consoante o prazo de implementação), bem como outras que se considerem relevantes no horizonte temporal para o qual será desenvolvido.

A presente medida inclui:

(i) Desenvolvimento de uma rede de transportes públicos verdes, práticos e adequados às necessidades da população no que se refere às viaturas, paragens, percursos, horários, informação e formas de pagamento.

(ii) Reforçar a segurança e oferecer condições otimizadas para os utilizadores de modos suaves de transporte, nomeadamente quem se descola a pé, ou quem se desloca de bicicleta, trotinete e semelhantes.

(iii) Desenvolvimento de plano de contingência e gestão do risco, com alternativas, meios de informação, e práticas a tomar em caso de decorrerem eventos climáticos de risco durante o serviço dos transportes públicos (ferryboat, comboio, autocarro), tendo delimitado *a priori* quais as zonas de risco e quais as soluções a adotar na eventualidade.

(iv) Investimento na digitalização para gestão de sentidos de trânsito, de tráfego e congestionamento e estacionamento.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA	-

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	2030-2040

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

9.3.3 Edifícios privados (Residencial, Comércio e Serviços)

MEDIDA ÂNCORA

M3.1. Construção e reabilitação sustentável

A presente medida de mitigação corresponde fundamentalmente à avaliação da possibilidade de alteração de regulamentos e taxas municipais para compensação, penalização e incentivo à reabilitação e/ou construção de imóveis com elevada eficiência energética e hídrica, num contexto de complementaridade ao definido pela AT. A concretização da presente medida inclui a prossecução das seguintes ações:

(i) Avaliação da possibilidade de incentivos com caráter ambiental atribuídos à construção e reabilitação de imóveis – aplicação além dos EBF.

(ii) Avaliação de apoios/benefícios municipais aplicáveis a edifícios e habitações reabilitadas que comprovem atuação no domínio da eficiência hídrica e elétrica.

(iii) Avaliação de um aumento dos valores de taxas existentes/a criar relativas a cedência para domínio público de espaços verdes e a compensação de emissões de operações de loteamento que incluam o "setor residencial" e do "setor edifícios, equipamentos e instalações terciárias" do concelho, incluindo na sua liquidação não apenas a dimensão monetária, mas a dimensão territorial, ou seja, o "pagamento" através do aumento de espaços verdes (bolsas efetivas de sequestro de carbono) criados, ou na sua envolvente direta, ou em terrenos propostos pelos promotores (se verificado que estas localizações têm capacidade de gerar o impacto pretendido) ou, ainda, em zonas do concelho em que a autarquia pretenda densificar as áreas verdes/florestais para efeitos de aumento do sumidouro de carbono e melhoria da qualidade de vida e do ambiente urbano (zonas verdes com espécies com elevada capacidade de sequestro de CO_2). Envolve:

- Aumento do valor de taxas relacionadas com a não cedência para domínio público da área determinada para espaços verdes. Ou seja, reformulação das regras de cálculo da compensação por não cedência (regulamento municipal), de maneira a diminuir a sua atratividade para os investidores, i.e., evitando que seja uma opção utilizada frequentemente;
- Avaliar a possibilidade de introduzir na fórmula de cálculo das cedências de espaços verdes para domínio público (regulamento municipal), uma variável relacionada com as emissões de CO2, excluindo-a da possibilidade de aplicação da regra de compensação pela não cedência, ou seja, impossibilitar um cenário em que o investidor possa optar globalmente pela compensação monetária, fragilizando assim o reforço da área de sumidouro.

(iv) Revisão e execução plena da ORU/PERU de Aveiro, incluindo uma divulgação frequente aos munícipes dos benefícios fiscais na ARU e outros benefícios relativos à reabilitação do edificado, dentro ou fora da ARU.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
Privados (proprietários dos imóveis); CMA	IHRU

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	108 933 584,9	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	64 281,7	45 371,04

M3.2. Fomento da digitalização como modo de descarbonizar

A presente medida de mitigação visa o reforço da digitalização dos operadores económicos e dos seus modelos de negócio, bem como a capacitação dos trabalhadores e empresários para a requalificação dos espaços comerciais e de serviços de que são proprietários ou usufrutuários e a valorização do conceito de bairro na conexão entre consumidores e vendedores, através de um planeamento urbano-comercial otimizado.

Neste contexto, a presente medida inclui a operacionalização do Bairro Comercial Digital (BCD), cuja candidatura de Aveiro ao PRR foi aprovada. O BCD de Aveiro será desenvolvido na área prioritária de intervenção do concelho, conforme definido na ORU/PERU, e conta com as seguintes ações:

(i) Dotação dos comerciantes aderentes com uma plataforma de vendas online, integrada numa solução de logística de entregas.

(ii) Aplicação móvel de dinamização da comunidade de cidadãos com integração de serviços públicos municipais nas áreas de turismo, cultura, educação e mobilidade (relacionado com Aveiro *Tech City Living Lab*).

(iii) Solução de integração de serviços municipais ao cidadão num único cartão, que permitirá associar à plataforma de vendas que dará acesso direto aos utilizadores aos produtos e serviços aí disponíveis.

(iv) Soluções de infraestruturação do BCD ao nível das comunicações e sensorização para estacionamento e a colocação de ecrãs informativos em tempo real com a disponibilidade de lugares.

(v) Aplicação de realidade aumentada para dar a conhecer espaços comerciais emblemáticos da cidade.

A monitorização e avaliação desta medida deve determinar a pertinência da sua replicação em ouras áreas do concelho.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA, Associação Comercial e Empresarial do Distrito de Aveiro (ACA) e a Associação da Hotelaria, Restauração e Similares de Portugal (AHRESP)	Comércio e comunidade local

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	s.d.	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	s.d.	s.d.

M3.3. Economia circular no comércio e serviços

A presente medida de mitigação visa dinamizar a economia local de forma sustentável ao desenvolver processos inovadores de bioeconomia e economia circular, com a venda, compra e troca de recursos que a comunidade, o comércio e os serviços possam pretender desfazer-se ou adquirir. Esta medida tem também como objetivo a progressiva diminuição de deposição de resíduos em aterro, o reforço da valorização de resíduos, e da aplicação da regra dos 3R, nomeadamente a base de "reutilizar". Assim, inclui as seguintes ações:

(i) Criação de página "circular no comércio e serviços" – plataforma eletrónica de trocas e não desperdício entre comerciantes/empresas locais (articulação com M3.2. (BCD) e articulação com M4.2)

(ii) Gestão seletiva de resíduos no comércio e serviços - sistema de recolha porta-a-porta (articulação com Eixo 6)

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
Comércio e serviços do concelho; operador da gestão de resíduos no concelho	CMA

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	s.d.	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	s.d.	s.d.

9.3.4 Indústria

MEDIDA ÂNCORA

M4.1. Valorização da descarbonização dos processos industriais

A indústria é um setor económico fundamental na dinâmica económica e social do concelho. No entanto, é também um dos principais responsáveis na balança de emissões de CO_2 e o com maiores impactos ambientais. A presente medida de mitigação foca-se neste setor e na possível atuação da autarquia como facilitadora da transição para um contexto de descarbonização, incluindo as seguintes ações:

(i) Criação de uma comissão científica do CLAC (Universidade de Aveiro, APA, AdRA, entre outras) para apoio e divulgação de boas práticas na área da eficiência energética e descarbonização para o setor da indústria.

(ii) Valorização de boas práticas de sustentabilidade de baixo carbono através da criação de prémios por setores industriais estratégicos.

(iii) Avaliação do aumento dos valores de taxas existentes/a criar relativas a cedência para domínio público de espaços verdes e a compensação de emissões das indústrias do concelho, incluindo na sua liquidação não apenas a dimensão monetária, mas a dimensão territorial, ou seja, o "pagamento" através do aumento de espaços verdes (bolsas com elevada capacidade de sequestro de carbono) criados, ou no seu perímetro industrial, ou em terrenos de que sejam proprietárias (se verificado que estas localizações têm capacidade de gerar o impacto pretendido) ou, ainda, em zonas do concelho em que a autarquia pretenda densificar as áreas verdes/florestais, para efeitos de aumento do sumidouro de carbono e melhoria da qualidade de vida e do ambiente urbano (zonas verdes com espécies com elevada capacidade de sequestro de CO_2). Envolve:

- Aumento do valor de taxas relacionadas com a não cedência para domínio público da área determinada para espaços verdes. Ou seja, reformulação das regras de cálculo da compensação por não cedência (regulamento municipal), de maneira a diminuir a sua atratividade para os investidores, i.e., evitando que seja uma opção utilizada frequentemente.
- Avaliar a possibilidade de introduzir na fórmula de cálculo das cedências de espaços verdes para domínio público (regulamento municipal), uma variável relacionada com as emissões de CO_2, excluindo-a da possibilidade de aplicação da regra de compensação pela não cedência, ou seja, impossibilitar um cenário em que o investidor possa optar globalmente pela compensação monetária, fragilizando assim o reforço da área de sumidouro.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA; CLAC	Empresas/indústrias

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	254 636 039,4	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	134 193,2	129 720,09

M4.2. Aveiro Circular (Projeto piloto com empresas)

A presente medida de mitigação corresponde a um projeto piloto a avaliar pela autarquia e que decorrerá, se viável, numa lógica de copromoção com agentes do território, com vista ao aproveitamento e valorização dos recursos existentes, provenientes das atividades económicas localizadas no concelho. Propondo-se um piloto à escala municipal, esta medida seria passível de escalar para uma abrangência intermunicipal, com o alargamento dos seus impactos em matéria climática.

Esta desenvolve-se através das seguintes ações:

(i) Criação do projeto piloto – Aveiro Circular - a desenvolver com empresas, produtores locais, em parceria com a UA (envolvimento potencial, como facilitadores, da associação industrial e da associação comercial, tendo em vista o teste de produtos e/ou processos mais sustentáveis que possam incorporar excedentes ou desperdícios que, de outro modo, entrariam no ciclo dos resíduos - articulação com medidas previstas no Eixo Estruturante Edifícios Privados ligadas ao setor do comércio e serviços (M3.3) e medidas no Eixo Estruturante Resíduos e Águas Residuais).

(ii) Prémio municipal "Aveiro + circular" para reconhecimento de entidades que atuem ativamente na redução da produção de resíduos, transformando-os em matéria prima de processos produtivos e produtos mais inovadores e sustentáveis.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA; UA	Empresas; AIDA

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	s.d.	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	s.d.	s.d.

9.3.5 Agricultura, florestas e outros usos do solo

MEDIDA ÂNCORA

M5.1. Conservação da biodiversidade, gestão eficiente dos recursos e rentabilização sustentável dos espaços agrícolas e florestais

Esta medida de mitigação visa atuar na melhoria dos espaços agrícolas e florestais do concelho, independentemente do seu uso, de forma a (a) tornar as práticas da sua gestão mais eficientes no uso de água e energia e (b) a promover uma utilização apropriada e frutífera dos espaços, estimulando práticas silvícolas sustentáveis, agricultura de proximidade, circularidade nos sistemas florestais e agrícolas e integração coerente e responsável de verdes no espaço urbano.

Prevendo-se como corresponsabilidade da autarquia e do Grupo de Ação Local Rural, podendo ser concretizada a uma escala intermunicipal, esta medida desenvolve-se através das seguintes ações:

(i) Formatação e realização de ações de formação/capacitação sobre agricultura regenerativa, de carbono, de conservação e de precisão visando a transição para uma agricultura mais eficiente na dimensão energética e hídrica, mais ecológica, que minimize a utilização de fertilizantes sintéticos e azotados e privilegie alternativas orgânicas, bem como a produção de espécies com menores necessidades hídricas.

(ii) Formatação e realização de ações de formação/capacitação sobre práticas silvícolas mais eficientes na gestão de riscos e mais rentáveis, contribuindo para o aumento da extensão de solo com esta utilização e consequente aumento da capacidade de sumidouro do concelho. Estas ações favorecerão a criação de oportunidades económicas a nível local, fomentando a economia circular e de baixo carbono.

(iii) Introdução/reintrodução de espécies com potencial alérgico reduzido em espaços urbanos e de transição urbano-rural.

(iv) Promoção da agricultura e consumo de proximidade – avaliação de viabilidade de projeto de hortas urbanas (nas freguesias centrais e cidade alargada) e criação e/ou reforço de mercados de produção local (valorização de mercados municipais).

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA; GAL Rural	Comunidade local; agricultores e produtores

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	2025-2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	s.d.	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	s.d.	s.d.

A5.1. Prevenção e gestão de riscos nos sistemas agroflorestais e silvícolas

A presente medida de adaptação visa promover a prevenção e gestão de riscos nos sistemas florestais, agrícolas e silvícolas do concelho que, pela sua importância económica, social e ambiental, nomeadamente no respeita à capacidade de sumidouro de carbono e equilíbrio dos ecossistemas, devem ser alvo de investimento. Sendo o aumento das temperaturas médias e a maior frequência de ondas de calor os principais riscos para estes sistemas, com impacto no aumento potencial de situações de perigo como secas e/ou incêndios florestais, devem ser potenciados e privilegiados sistemas de produção agroflorestal e silvícola sustentáveis que assegurem uma gestão eficiente e eficaz e um adequado retorno ambiental e económico.

Neste contexto e com este objetivo, a presente medida inclui as seguintes ações:

(i) Operacionalização plena do PMDFCI e, se aplicável, adequação dos IGT à ação climática, com a integração de medidas de gestão florestal eficiente.

(ii) Apoio à policultura, em oposição à monocultura florestal, nomeadamente na reflorestação e regeneração de áreas ardidas, privilegiando a utilização de espécies autóctones, como carvalhos, sobreiros e vidoeiros, e/ou outras folhosas que mantenham a floresta mais húmida e cujas copas ofereçam maior abrigo face aos ventos, com minimização do risco de incêndio.

(iii) Gestão de combustível e eliminação de sobrantes sem recurso à queima, através da valorização de resíduos (recolha de verdes e biotrituração – articulação com Eixo 6, e energia proveniente de biomassa – articulação com M1.2).

(iv) Continuidade e promoção do cadastro predial rústico (BUPi).

(v) Controlo de invasoras e monitorização de novas pragas que surjam com a alteração dos padrões climáticos, nomeadamente através do redesenho da paisagem com espécies autóctones de forma a recuperar a biodiversidade e a resiliência dos habitats e a monitorizar e potenciar o seu valor ecossistémico.

(vi) Criação de microssistemas agroflorestais – valorização económica, ambiental e proteção de aglomerados populacionais.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
ICNF, APA, CMA, CIRA, GAL Rural	Privados (proprietários florestais, produtores agrícolas, cooperativas e organizações de produtores. Ex: Associação Florestal do Baixo Vouga e RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e do Papel)

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

A5.2. Proteção da rede hidrográfica

A presente medida de adaptação visa a proteção, regularização e valorização ambiental da rede hidrográfica da Ria de Aveiro e do Rio Vouga. A sua importância é vital para o equilíbrio dos ecossistemas, sendo de especial relevância para impedir a entrada do mar e a consequente salinização dos terrenos agrícolas do Baixo Vouga Lagunar, as cheias pluviais e a contaminação decorrente das atividades humanas (agricultura e indústria). Esta medida integra as seguintes ações:

(i) Renaturalização de linhas de água e reabilitação de corredores ribeirinhos e ecossistemas conexos, nomeadamente galerias ripícolas, de forma a reduzir o risco de inundação e prevenir processos erosivos e de degradação de margens e da qualidade da água.

(ii) Mapeamento, controle e monitorização de:

- Fontes de poluição, especialmente agropecuária e industriais.
- Utilização de recursos do domínio público hídrico, ligado a manutenção de níveis sustentáveis dos caudais.

(iii) Concretização dos investimentos previsto no Polis II – RiaViva (articulação com A5.3).

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e conscienciализar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta
RESPONSABILIDADE			**COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER**		
CMA, APA, Sociedade Polis Ria de Aveiro			Indústrias, privados (proprietários florestais, produtores agrícolas)		

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

A5.3. Proteção das zonas costeiras, húmidas e lagunares

A presente medida de adaptação visa a proteção dos ecossistemas aquíferos singulares de Aveiro e da sub-região, nomeadamente da Ria de Aveiro, da zona costeira de São Jacinto e da Pateira de Fermentelos, através de um conjunto de intervenções de requalificação e proteção.

As ações previstas na presente medida objetivam dar resposta a problemas já sentidos atualmente, mas também prevenir a sua progressão devido às alterações climáticas, nomeadamente fenómenos relacionados com a agitação marítima e a subida do nível médio do mar, prioritizando a prevenção face à reação. Nesta medida incluem-se:

(i) Desenvolvimento e implementação do Polis II – RiaViva.

(ii) Intervenções de contenção e estabilização de taludes em zonas críticas para movimentos de vertentes, especialmente em áreas próximas da Ria de Aveiro.

(iii) Preservação dos ecossistemas sensíveis e zonas críticas (zona costeira e Ria de Aveiro), através de obras de prevenção para a defesa da costa em São Jacinto, gestão de sedimentos e proteção das dunas.

(iv) Implementação plena das medidas identificadas no Plano de Cogestão da Reserva Natural das Dunas de São Jacinto (RNDSJ) para o triénio 2023 – 2025.

(v) Dragagem e manutenção de portos e ancoradouros da Ria de Aveiro, de forma a enfrentar o assoreamento dos mesmos e garantir condições de navegabilidade. Note-se que os sedimentos dragados devem ser repostos no sistema fluvial ou costeiro, de forma a não agravar o défice sedimentar das zonas costeiras.

(vi) Plano de erradicação das infestantes aquáticas (Jacinto-de-água na Pateira de Fermentelos/Pateira de Carregal) e prevenção da eutrofização da lagoa.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA, APA, ICNF, CCDRC, Sociedade Polis Ria de Aveiro	CIRA, CM Águeda, CM Oliveira do Bairro

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2040

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

9.3.6 Resíduos e águas residuais

MEDIDA ÂNCORA

M6.1. Diminuição da produção e melhoria da gestão integrada de resíduos

A gestão dos resíduos é uma matéria prioritária no âmbito da descarbonização e neutralidade carbónica, devido aos impactos negativos a nível ambiental das elevadas emissões de gases poluentes decorrentes dos expressivos volumes de resíduos. Assim, apesar dos avanços tecnológicos no tratamento e monitorização de locais de deposição e de tratamento, nomeadamente nas infraestruturas da ERSUC localizadas no concelho, este mantém-se como setor chave a trabalhar.

Neste contexto, a adequada gestão do sistema e a valorização dos resíduos contribui para a redução dos impactos ambientais associados ao setor, uma menor dependência de novos materiais, a criação de valor e oportunidades de negócio. Neste contexto, a concretização da presente medida de mitigação inclui as seguintes ações:

(i) Redução da deposição em aterro, aumento da recolha separativa e valorização:

- Monitorização de locais de deposição, controle e mitigação de emissões de gases poluentes.
- Sistema de recolha porta-a-porta no comércio e serviços (incluindo biorresíduos) e nas áreas de habitação mais dispersa (articulação com M3.3.).
- Implementação de rede de espaços urbanos para deposição de verdes e/ou recolha programada de resíduos verdes, bem como a disponibilização de serviço de trituração de lenhosos – centro de biotrituração comunitário.
- Implementação de rede de compostagem doméstica.
- Implementação de equipamentos de via pública com acesso condicionado e sistema eletrónico de identificação de utilizador para a recolha seletiva de resíduos alimentares.

(ii) Implementação de estratégia/ações de sensibilização para reduzir a produção de resíduos sólidos urbanos e aumentar a separação seletiva multimaterial com especial enfoque nos biorresíduos (diferentes grupos alvo – interligado com Eixos 3, 4 e 5).

(iii) Otimização da gestão e tratamento dos efluentes agropecuários e agroindustriais (fiscalização).

(iv) Retoma do projeto LIFE PAYT, associado a ações de sensibilização, aumento do número de contentores, alteração no modelo e expansão no território.

(v) Modernização e otimização de frotas e circuitos de recolha.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA, CIRA, ERSUC	APA, entidades gestoras de resíduos

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2035

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	s.d.	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	s.d.	s.d.

M6.2 Consumo responsável e economia circular

A presente medida de mitigação operacionaliza-se através das seguintes ações:

(i) Formatação e implementação de ações de formação/capacitação e promoção de novos modelos de consumo responsável:

- Reparação, recondicionamento e remanufactura de produtos e da economia da partilha (para empresas: novos modelos de negócio e novos produtos e para o consumidor).
- Novos hábitos de consumo alimentar - por exemplo, *Meat-free days* semanal – dias *veggie* nos refeitórios escolares, promoção dos produtos de época nos mercados, produção urbana e periurbana, abastecimento local e compras a granel (para estabelecimentos de ensino, famílias, comércio, etc).
- Combate ao desperdício alimentar, junto de cantinas, superfícies comerciais e outros aderentes, em parceria com a REFOOD e outras semelhantes.

(ii) Oportunidades do Ecocentro – triagem e reparação dos resíduos e doação/utilização para instituições sociais: criação de parceria com UA e alunos dos cursos de engenharia para apoio na reparação de recursos que possam ser recuperados e reutilizadas por pessoas carenciadas e instituições do concelho.

(iii) Compras públicas ecológicas, de acordo com a Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas 2030 – ECO360, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 13/2023, de 10 de fevereiro, que resulta em:

- Inclusão de critérios ambientais nos contratos públicos de aquisição de bens e serviços, incluindo nos relativos aos suportes comunicacionais e eventos, bem como requisitos de eficiência energética na contratação dos serviços de iluminação e som, utilização de energias renováveis, medidas de redução e gestão de resíduos e de eficiência hídrica, aquisição de produtos alimentares produzidos localmente e utilização de materiais reciclados/reutilizáveis.
- Adoção de critérios de eficiência energética na compra e manutenção de equipamentos, minimizando consumos.
- Adoção de critérios ecológicos que integrem produtos de base biológica sustentável no domínio dos procedimentos de contratação pública, especialmente nas categorias de produtos e serviços, assim como nas áreas de construção, mobiliário e têxteis.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA; Operadores de recolha e tratamento/valorização de resíduos a operar no concelho (Veolia)	Escolas, Universidade de Aveiro, Instituições sociais, REFood, *Too Good to Go*,

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO		
Estimativa de poupança de energia (MWh/ano)	s.d.	
Estimativa de produção de energia renovável (MWh/ano)	n.a.	
Estimativa de redução de CO_2 (t CO_2/ano) por cenário	Pelotão	Camisola amarela
	s.d.	s.d.

A6.1. Gestão sustentável das águas pluviais

A presente medida de adaptação visa uma gestão mais sustentável das águas pluviais de forma (i) a potenciar a sua utilização como recurso e evitar a sua contaminação e (ii) evitar que eventos de precipitação intensa e consequentes cheias e inundações possam por em risco a proteção de pessoas e bens.

Esta medida de adaptação inclui a concretização das seguintes ações:

(i) Cadastro do sistema de águas pluviais, com deteção de caudais desviantes que contaminem o meio hídrico.

(ii) Limpeza regular de canais de escoamento de águas pluviais (bermas e valetas) e ações de informação para evitar a contaminação da rede e de lençóis freáticos.

(iii) Avaliação da criação de bacias de retenção/reservatórios de águas pluviais para (a) atenuação de riscos de cheia e aproveitamento em fins compatíveis e (b) prevenção de contaminação em resultado do arrastamento de contaminantes ou mesmo de substâncias transportadas em caso de acidente. Neste último caso, são prioridade as áreas próximas de eixos de autoestradas e caminhos-de-ferro (destaque para o ramal do Porto de Aveiro), em especial na interface com a Ria de Aveiro e Baixo Vouga Lagunar.

(iv) Estudo e implementação de sistemas urbanos de drenagem alternativos e/ou complementares ao sistema de drenagem de águas pluviais com o objetivo de aproveitar as mesmas para fins possíveis e de gerir os riscos ambientais do escoamento urbano. Para a concretização desta ação prevê-se um projeto piloto de valorização de águas subterrâneas provenientes dos sistemas de bombagem em prédios/edifícios urbanos para rebaixamento do nível freático, com a implementação de rede autónoma de infraestruturas para a utilização destas águas pelo município ou privados, em rega de espaços verdes, limpezas e refrescamento de espaços públicos, ou outros fins viáveis.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA; Infraestruturas de Portugal	APA

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

A6.2. Gestão sustentável das águas de abastecimento e residuais

A presente medida de adaptação visa a gestão sustentável das águas residuais e de abastecimento, operacionalizando-se através das seguintes ações:

(i) Rede de abastecimento de água:

- Monitorização da rede, nomeadamente em contexto de desastre/evento climático, avaliação de comportamento/resposta e intervenções consequentes tendo em vista o reforço da sua resiliência.
- Implementação de sistema de controlo e monitorização de perdas na rede para atuação imediata (em articulação com A7.3 e A7.4).
- Cobertura plena do território e modernização de infraestruturas.

(ii) Rede de águas residuais:

- Cobertura plena do território, modernização de infraestruturas e fiscalização do domínio privado, evitando incumprimentos que contaminem os lençóis freáticos e o solo.
- Implementação de sistema de controlo e monitorização de perdas na rede para atuação imediata (incluindo descargas das ETAR públicas e privadas/industriais).
- Valorização e reutilização para fins compatíveis - adotar normas e procedimentos que permitam o tratamento e reutilização (e.g. terceira linha de água de saponácea nos prédios), para fins múltiplos (sistemas de rega, lavagem de arruamentos, entre outros) (articulação com M6.1.)
- Redução de situações de descarga de emergência sobre o meio hídrico, nomeadamente através do adequado dimensionamento e manutenção dos sistemas elevatórios em baixa.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA, AdRA	CIRA

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2035

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

9.3.7 Espaço Público

MEDIDA ÂNCORA

A7.1. Aumento da resiliência térmica e da capacidade sequestro de carbono nas áreas urbanas

A presente medida de adaptação tem como objetivo aumentar as manchas de arvoredo, a capacidade de controlar o efeito de ilhas de calor e aumentar a resiliência térmica, especialmente das áreas urbanas, assim como controlar a entrada de ventos e melhorar o ambiente urbano. Com a melhoria da capacidade de controle destas variáveis é possível contribuir para o aumento da capacidade de sumidouro de CO_2 do concelho, compensando as emissões provenientes das atividades humanas.

Assim, esta medida âncora concretiza-se através das seguintes ações:

(i) Densificação de áreas de sombra (coberto arbóreo e não arbustivo), nos eixos viários mais movimentados – reforço de corredores verdes urbanos – aplicação de espécies adequadas em termos de porte, combate a pragas e de menor grau alergénico.

(ii) Introdução de estruturas artificiais no espaço público para promoção de sombra (toldos) como alternativa a situações em que não seja possível arborizar.

(iii) Reforço dos espaços verdes urbanos como meio de reduzir o efeito das ilhas de calor – bolsas de maior densidade arbórea e arbustiva.

(iv) Elaboração de inventário municipal do arvoredo em meio urbano e divulgação do mesmo na página online do município (dando cumprimento ao disposto no artigo 11.º da Lei n.º 59/2021, de 18 de agosto) - estudo de quantificação dos serviços de ecossistema proporcionados pelas árvores em meio urbano (aplicação gratuita *iTree*, que permite a análise a avaliação da floresta em contexto urbano e rural e respetivos benefícios).

(v) Implementação de sistemas de ventilação passiva obtida a partir da morfologia de edifícios e ruas.

(vi) Diminuição das necessidades de água nos espaços verdes urbanos – como, por exemplo, plantar espécies mais resilientes, alternativas à relva comum.

De notar a interligação com as medidas âncora dos Eixos Estruturantes 3 e 4 no que ao aumento das áreas verdes diz respeito.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA	Comunidade local

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	até 2035

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

A7.2. Reforço da permeabilização dos solos

A forte urbanização do território tem como consequência a impermeabilização dos solos que, em eventos de precipitação intensa, contribui significativamente para a ocorrência de cheias e inundações, representando potenciais situações de perigo para a população.

A presente medida de adaptação tem como objetivo aumentar a permeabilidade dos solos e operacionaliza-se através das seguintes ações:

(i) Fiscalização do cumprimento dos parâmetros de impermeabilização de solo previstos nos IGT em vigor.

(ii) Aumento da área permeável - implementação de pavimentos drenantes e trincheiras de infiltração, bem como integração de jardins de chuva nos passeios (articulação com M2.4.).

(iii) Mapeamento/monitorização de condições de escoamento em zonas críticas - aproveitamento de águas pluviais, ou de recargas dos aquíferos para utilizações compatíveis – como regas e limpeza urbana, minimizando riscos de inundação (articulação com M6.1.).

(iv) Reabilitação da rede de parques de lazer e recreio - utilização de materiais sustentáveis e que permitam um aumento da permeabilização de solos.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA	-

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

A7.3. Reforço e modernização das redes de monitorização ambiental

A presente medida de adaptação corresponde ao desenvolvimento de sistemas de recolha e análise de dados sobre a qualidade do ar e alergénios, ruído e massas de água, congregados numa plataforma de gestão e informação que permita adotar ações para prevenir e, quando necessário, solucionar situações de perigo para o bem-estar e saúde da população, ou para o equilíbrio dos ecossistemas.

A execução desta medida pressupõe um reforço da digitalização no âmbito da ação ambiental, através da instalação, reforço ou integração (no caso de redes existentes, como é o caso da rede de monitorização da qualidade do ar, ruído e meteorologia equipada com microsensores) de equipamentos que recolham a informação necessária para alimentar a plataforma. Os equipamentos de monitorização/estações de monitorização contínua, devem ser colocados em áreas estratégicas do território concelhio, nomeadamente em áreas do Território de Intervenção Prioritária e devem registar e permitir a consulta de dados de indicadores em tempo real tais como: presença de poluentes atmosféricos (dióxido de enxofre (SO_2); monóxido de carbono (CO), óxidos de azoto (NO_2), ozono troposférico (O_3)), ruído, humidade, temperatura, alergénios, etc. A aferição de níveis de poluição, tendo por base o conhecimento sobre poluentes atmosféricos existentes, nomeadamente a proveniência e efeitos dos mesmos, pode auxiliar a tomada de decisão no domínio do planeamento urbanístico, de forma a diminuir a concentração dos mesmos em determinadas alturas e melhorar significativamente o ambiente urbano.

Atualmente está instalada uma rede de monitorização da qualidade do ar, ruído e meteorologia, com recurso à infraestrutura de comunicação da cidade. A rede de monitorização é composta por 9 estações de qualidade do ar equipadas com microsensores, 9 estações de ruído e 2 estações meteorológicas instaladas em diferentes pontos da cidade. Deverá ser avaliada a expansão da rede existente tendo em vista a implementação do Programa Ar limpo para Aveiro (PALA).

Note-se que esta medida se articula com a medida A8.3.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA	UA; IPMA

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Em curso	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

A7.4. Monitorização de elementos/recursos vulneráveis a fenómenos extremos

A presente medida de adaptação tem uma forte componente de prevenção uma vez que tem como objetivo a monitorização do risco e da vulnerabilidade em elementos e recursos concretos, desenvolvendo-se através das seguintes ações:

(i) Avaliação, identificação e mapeamento de árvores e estruturas frágeis/construções precárias que possam estar especialmente vulneráveis a fenómenos extremos e implementação de um plano de ação para solucionar as fragilidades identificadas.

(ii) Criar *hotline "Ver, dizer, resolver"* para serviços da CMA dirigida à sociedade civil, para que esta possa reportar situações que configurem algum perigo, como estruturas instáveis (estruturas escolares, de saúde, municipais e do espaço público) - criar campanha com divulgação da *hotline* e partilha de número telefónico (simples e facilmente decorável) para envio de SMS ou QRCode para WhatsApp para que os munícipes possam partilhar com os serviços municipais as situações que carecem de resolução, acompanhando os relatos com imagens e localização das mesmas.

(iii) Promoção de conforto bioclimático em espaços públicos: mitigação do vento acentuado, através de vegetação e mobiliário urbano – desenvolver teste de soluções temporárias no espaço urbano, no sentido de aferir resultados antes de investir em soluções definitivas.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA	Proteção civil, corpos de bombeiros, comunidade local

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	até 2026

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

9.3.8 Transversais

A8.1. Programa municipal de sensibilização e capacitação para a ação climática

Esta medida de adaptação consiste na elaboração e implementação de um programa municipal de sensibilização e capacitação para a ação climática. Sugere-se que este programa, de caráter multissetorial e, como tal, uma responsabilidade de diversos serviços municipais, seja desenhado para a comunidade em geral e para a comunidade escolar. Do ponto de vista operacional deve incluir a sensibilização e a capacitação nas seguintes matérias:

(i) Eficiência energética e produção autónoma de energia renovável:

- Disponibilização de informação atualizada sobre apoios/programas disponíveis para empresas, agregados familiares e instituições.

(ii) Mobilidade sustentável:

- Sensibilização para modos ativos e suaves, eco-condução, ações destinadas à população escolar para aprendizagem de regras de segurança e utilização de bicicletas, trotinetes e outras.

(iii) Construção e reabilitação sustentável:

- Disponibilização de informação atualizada sobre os vários apoios/programas disponíveis;
- Partilha sobre boas práticas de construção e reabilitação.

(iv) Resíduos e águas:

- Identificação e resposta a situações de emergência.

(v) Saúde e qualidade de vida - sensibilização para a prevenção de problemas de saúde associados às alterações climáticas:

- Promoção da mobilidade suave enquanto impulsionador da saúde e do bem-estar (ligação com M2.3.);
- Promoção da utilização, preservação e reforço dos espaços verdes urbanos enquanto espaços de fruição e bem-estar, essenciais para a saúde humana (ligação com A7.1.);
- Sensibilização para uma alimentação saudável e sustentável (ligação com M6.1.);
- Boas práticas no controlo de pragas e bactérias (incluindo a Legionella, entre outras);
- Boas práticas visando a salubridade e qualidade das habitações (eficiência energética, sistemas passivos de aquecimento/arrefecimento, eficiência hídrica, entre outros) (ligação com A1.3 e A3.1.).

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA	-

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	até 2030

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

A8.2. Reforço da capacidade de resposta do sistema de cuidados de saúde primários ao aumento de doenças associadas às matérias climáticas

A frequência e a intensidade dos fenómenos climáticos extremos que, devido às alterações climáticas, tenderão a aumentar, podem resultar em situações de perigo para a saúde humana, nomeadamente, e de acordo com a Comissão Europeia:

- Aumento da mortalidade e da morbilidade relacionadas com o calor excessivo;
- Aumento do risco de acidentes e dos efeitos no bem-estar em geral dos fenómenos meteorológicos extremos (inundações, incêndios e tempestades);
- Alterações a nível do impacto de determinadas doenças, por exemplo, de doenças transmitidas por vetores, roedores, água ou alimentos;
- Alterações na distribuição sazonal de algumas espécies de pólen alergénico, da gama de vírus, da distribuição de pragas e doenças;
- Doenças dos animais emergentes e reemergentes que representam constantes desafios à saúde animal e humana devido a doenças zoonóticas virais e a doenças transmitidas por vetores;
- Pragas vegetais emergentes e reemergentes (insetos, agentes patogénicos e outras pragas) e doenças que afetam os sistemas florestais e agrícolas;
- Riscos relacionados com a alteração da qualidade do ar e do ozono.

Assim, a presente medida de adaptação visa garantir que será conferida uma maior capacidade de resposta por parte do sistema de cuidados de saúde primário, no âmbito da prevenção destes problemas, através da sensibilização e capacitação para os utentes e doentes lidarem com situações que possam apresentar um risco para si. Esta medida também pressupõe um aumento da capacidade de resposta na atuação e em situações após os eventos de risco, para que seja oferecido o auxílio necessário.

Nesta medida, o papel da autarquia é fundamentalmente de facilitador na comunicação com os cidadãos.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
Administração central - Sistema nacional de saúde/ARS	CMA

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	2030-2050

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

A8.3. Observatório Municipal de ação climática

A presente medida de adaptação corresponde à criação de uma plataforma de gestão integrada de informação relativa à monitorização do desempenho do concelho nas áreas da energia, mobilidade, edifícios, indústria, agricultura, floresta e outros usos do solo, resíduos, água e águas residuais, espaço público, e saúde ambiental.

Pretende-se que todos os observatórios, existentes e futuros, no âmbito de domínios relacionados com descarbonização, transição energética e climática se encontrem numa só plataforma, acessível através da internet, em qualquer dispositivo, sem necessidade de descarregar informação, propondo-se que seja de visualização fácil, rápida e intuitiva, de forma a que os munícipes possam estar informados, em tempo real, de questões como qualidade do ar, meteorologia no território, alertas de saúde, trânsito, qualidade da água, consumos energéticos, emissões, capacidade de sumidouro nas diferentes áreas do concelho, etc.

Para a execução desta medida é necessária a instalação de estações de monitorização de poluição, de ruído e meteorológicas, ferramentas essenciais que permitirão recolher dados relevantes para a aferição do impacto das medidas concretizadas e as que são necessárias concretizar (articulação com medida A7.3.).

O Observatório deve também possibilitar o acompanhamento da implementação das medidas do PMAC, incluindo a definição de uma bateria de indicadores que permita aferir os resultados alcançados e o seu impacto no território concelhio.

OBJETIVO ESTRATÉGICO			TERRITÓRIOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA		
Adaptar	Mitigar	Gerir e consciencializar	Território fortemente urbanizado	Litoral e Ria	Floresta

RESPONSABILIDADE	COPROMOTORES E ATORES A ENVOLVER
CMA	-

ESTIMATIVA GLOBAL DE INVESTIMENTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	2025-2035

EFEITO ESPERADO/EVENTO CLIMÁTICO VISADO	
Precipitação excessiva	Temperaturas elevadas e ondas de calor
Fenómenos extremos/ventos fortes	Subida do nível médio do mar/agitação marítima

9.4 Território de implementação das medidas

No que concerne à implementação do PMAC, não obstante a incidência das medidas propostas no TIP (ver fichas), pela justificação apresentada na sua identificação e pelo potencial maior impacto em termos de mitigação e adaptação, são várias as medidas cuja operacionalização pode e deve extravasar este território, alargando-se a todo o concelho, conforme se sistematiza na Tabela 63.

Tabela 63. Territorialização das medidas do PMAC

Eixos de intervenção e respetivas medidas	Territorialização	
	TIP	Concelho
1. Energia		
M1.1. Melhoria da eficiência energética e hídrica em edifícios e espaços públicos		x
M1.2. Zonas piloto de energia	x	
M1.3. Comunidades de Energia Renovável (CER)		x
A1.1. Criação de Agência Regional de Energia		x
A1.2. Instalações elétricas subterrâneas		x
2. Mobilidade		
M2.1. Reforço da rede/serviços municipais de transportes públicos e gestão integrada da mobilidade urbana		x
M2.2. Reforço da mobilidade sustentável interconcelhia		x
M2.3. Reforço da mobilidade suave		x
M2.4. Soluções integradas de descarbonização		x
M2.5. Frota municipal "zero emissões"	x	
A2.1. Plano Municipal de Mobilidade e Transportes		x
3. Edifícios privados (Residencial, Comércio e Serviços)		
M3.1. Construção e reabilitação sustentável		x
M3.2. Fomento da digitalização como modo de descarbonizar	x	
M3.3. Economia circular no comércio e serviços	x	
4. Indústria		
M4.1. Valorização da descarbonização dos processos industriais	x	
M4.2. Aveiro Circular (Projeto piloto com empresas)		x
5. Agricultura, florestas e outros usos do solo		
M5.1. Conservação da biodiversidade, gestão eficiente dos recursos e rentabilização sustentável dos espaços agrícolas e florestais		x
A5.1. Prevenção e gestão de riscos nos sistemas agroflorestais e silvicultura	x	
A5.2. Proteção da rede hidrográfica	x	
A5.3. Proteção das zonas costeiras, húmidas e lagunares	x	
6. Resíduos e águas residuais		
M6.1. Diminuição da produção e melhoria da gestão integrada de resíduos		x
M6.2. Consumo responsável e economia circular	x	
A6.1. Gestão sustentável das águas pluviais		x
A6.2. Gestão sustentável das águas de abastecimento e residuais		x
7. Espaço Público		
A7.1. Aumento da resiliência térmica e da capacidade sequestro de carbono nas áreas urbanas		x
A7.2. Reforço da permeabilização dos solos		x
A7.3. Reforço e modernização das redes de monitorização ambiental		x

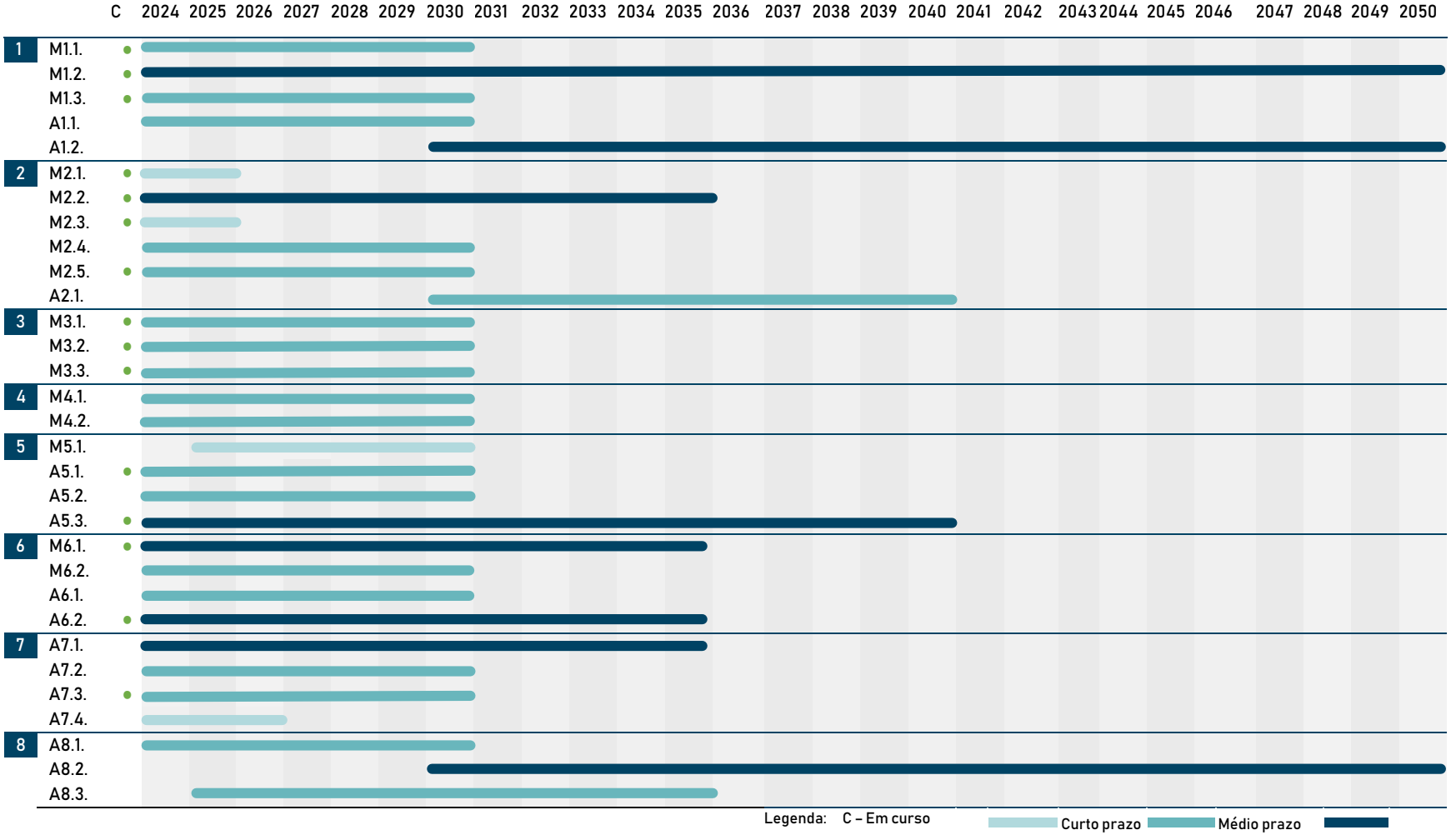
Eixos de intervenção e respetivas medidas	Territorialização	
	TIP	Concelho
A7.4. Monitorização de elementos/recursos vulneráveis a fenómenos extremos		x
8. Transversais		
A8.1. Programa municipal de sensibilização e capacitação para a ação climática		x
A8.2. Reforço da capacidade de resposta do sistema de cuidados de saúde primários ao aumento de doenças associadas às matérias climáticas		x
A8.3. Observatório Municipal de ação climática		x

9.5 Cronograma de implementação das medidas

Relativamente ao período de implementação das medidas, sintetiza-se na tabela seguinte a informação constante nas fichas.

Como se verifica, há uma forte incidência nos primeiros anos, ou seja, até 2030, horizonte temporal em que já se espera poder haver contributos expressivos para as metas climáticas. Contudo, o cronograma é apresentado até 2050, respeitado o horizonte temporal da agenda climática nacional, estabelecido na Lei de Bases do Clima.

Tabela 64. Cronograma de execução das medidas do PMAC



10.
Planeamento financeiro

10 Planeamento financeiro

10.1 Estimativa global de investimento

As medidas propostas apresentam no seu descritivo o intervalo de investimento que se estima possa estar associado à sua implementação e que se sistematiza na tabela seguinte. Como se pode verificar, existe um conjunto de medidas que exigem intervenções de maior peso orçamental e que, sempre que possível, deverão ser enquadradas em linhas de apoio financeiro, nomeadamente de âmbito comunitário.

De forma meramente indicativa, tendo por base os intervalos de investimento estimados (Tabela 65) poderá estar associado à concretização das medidas do PMAC um valor de investimento na ordem dos 30 milhões de euros.

Tabela 65. Estimativa global de investimento do PMAC de Aveiro

Eixos de intervenção e respetivas medidas	Estimativa global de investimento (€)				
	<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M
1. Energia					
M1.1. Melhoria da eficiência energética e hídrica em edifícios e espaços públicos					x
M1.2. Zonas piloto de energia					x
M1.3. Comunidades de Energia Renovável (CER)				x	
A1.1. Criação de Agência Regional de Energia		x			
A1.2. Instalações elétricas subterrâneas					x
2. Mobilidade					
M2.1. Reforço da rede/serviços municipais de transportes públicos e gestão integrada da mobilidade urbana					x
M2.2. Reforço da mobilidade sustentável interconcelhia					x
M2.3. Reforço da mobilidade suave				x	
M2.4. Soluções integradas de descarbonização				x	
M2.5. Frota municipal "zero emissões"				x	
A2.1. Plano Municipal de Mobilidade e Transportes	x				
3. Edifícios privados (Residencial, Comércio e Serviços)					
M3.1. Construção e reabilitação sustentável	x				
M3.2. Fomento da digitalização como modo de descarbonizar				x	
M3.3. Economia circular no comércio e serviços		x			
4. Indústria					
M4.1. Valorização da descarbonização dos processos industriais	x				
M4.2. Aveiro Circular (Projeto piloto com empresas)	x				
5. Agricultura, florestas e outros usos do solo					
M5.1. Conservação da biodiversidade, gestão eficiente dos recursos e rentabilização sustentável dos espaços agrícolas e florestais		x			

Eixos de intervenção e respetivas medidas	Estimativa global de investimento (€)				
	<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M
A5.1. Prevenção e gestão de riscos nos sistemas agroflorestais e silvicultura				x	
A5.2. Proteção da rede hidrográfica					x
A5.3. Proteção das zonas costeiras, húmidas e lagunares					x
6. Resíduos e águas residuais					
M6.1. Diminuição da produção e melhoria da gestão integrada de resíduos					x
M6.2. Consumo responsável e economia circular		x			
A6.1. Gestão sustentável das águas pluviais					x
A6.2. Gestão sustentável das águas de abastecimento e residuais					x
7. Espaço Público					
A7.1. Aumento da resiliência térmica e da capacidade sequestro de carbono nas áreas urbanas				x	
A7.2. Reforço da permeabilização dos solos					x
A7.3. Reforço e modernização das redes de monitorização ambiental			x		
A7.4. Monitorização de elementos/recursos vulneráveis a fenómenos extremos				x	
8. Transversais					
A8.1. Programa municipal de sensibilização e capacitação para a ação climática	x				
A8.2. Reforço da capacidade de resposta do sistema de cuidados de saúde primários ao aumento de doenças associadas às matérias climáticas			x		
A8.3. Observatório Municipal de ação climática	x				

Legenda: Medidas âncora

A concretização deste investimento é uma responsabilidade conjunta de múltiplas entidades, uma vez que são propostas medidas com promotores diversos, sendo de relevar que algumas das medidas se encontram em curso ou em fase de planeamento e outras serão alvo de avaliação da viabilidade e do adequado período de concretização. Relativamente ao horizonte temporal de implementação, é considerado o médio prazo, ou seja, uma forte capacidade de arranque de implementação das medidas até 2030, havendo um conjunto alargado que se perspetiva dever ser concretizado de forma contínua, para maior alcance de resultados, até ao ano de 2050, em alinhamento com os períodos estabelecidos na Lei de Bases do Clima para as metas de mitigação de emissões.

10.2 Enquadramento financeiro das medidas e fontes de financiamento

Conforme informação integrada nas fichas de medida, as propostas apresentadas têm potenciais fontes de financiamento diversas, havendo algumas ações às quais não está associada necessidade de financiamento por serem fundamentalmente ligadas a propostas de organização de trabalho da equipa municipal ou de alterações regulamentares municipais ou de atuação quotidiana da autarquia, tendo em vista a maior incorporação das matérias climáticas nos domínios de atuação e competências municipais. Outras medidas, como se sistematiza na tabela seguinte, poderão ter, de acordo com o detalhe da sua concretização e o promotor, diversas fontes de financiamento potencial, na sua maioria associadas a programas relacionados com o quadro plurianual de financiamento da Comissão Europeia (2021-2027).

Tabela 66. Síntese de potenciais fontes de financiamento

Eixo de intervenção	Medidas	Potenciais fontes de financiamento							
		PT2030	PRR	PEPAC	Fundo Ambiental	Centro 2030	Programas Europeus	Orçamento Próprio	Outros
1. Energia	M1.1. Melhoria da eficiência energética e hídrica em edifícios e espaços públicos	x	x		x	x		x	
	M1.2. Zonas piloto de energia						x		x
	M1.3. Comunidades de Energia Renovável (CER)	x	x		x			x	x
	A1.1. Criação de Agência Regional de Energia								
	A1.2. Instalações elétricas subterrâneas							x	x
2. Mobilidade	M2.1. Reforço da rede/serviços municipais de transportes públicos e gestão integrada da mobilidade urbana	x	x		x	x		x	
	M2.2. Reforço da mobilidade sustentável interconcelhia	x	x		x	x		x	
	M2.3. Reforço da mobilidade suave	x	x		x	x		x	
	M2.4. Soluções integradas de descarbonização	x	x		x	x		x	
	M2.5. Frota municipal "zero emissões"	x	x		x			x	
	A2.1. Plano Municipal de Mobilidade e Transportes							x	
3. Edifícios privados	M3.1. Construção e reabilitação sustentável	x	x		x			x	x
	M3.2. Fomento da digitalização como modo de descarbonizar		x					x	
	M3.3. Economia circular no comércio e serviços	x						x	x
4. Indústria	M4.1. Valorização da descarbonização dos processos industriais							x	
	M4.2. Aveiro Circular (Projeto piloto com empresas)						x	x	x
5. Agricultura, florestas e outros usos do solo	M5.1. Conservação da biodiversidade, gestão eficiente dos recursos e rentabilização sustentável dos espaços agrícolas e florestais	x		x	x	x		x	
	A5.1. Prevenção e gestão de riscos nos sistemas agroflorestais e silvicultura	x	x	x	x	x		x	x
	A5.2. Proteção da rede hidrográfica							x	x
	A5.3. Proteção das zonas costeiras, húmidas e lagunares				x			x	x

Tabela 66. Síntese de potenciais fontes de financiamento

Eixo de intervenção	Medidas	Potenciais fontes de financiamento							
		PT2030	PRR	PEPAC	Fundo Ambiental	Centro 2030	Programas Europeus	Orçamento Próprio	Outros
6. Resíduos e águas residuais	M6.1. Diminuição da produção e melhoria da gestão integrada de resíduos				x		x	x	x
	M6.2. Consumo responsável e economia circular	x	x	x	x	x	x	x	x
	A6.1. Gestão sustentável das águas pluviais				x			x	x
	A6.2. Gestão sustentável das águas de abastecimento e residuais	x						x	x
7. Espaço Público	A7.1. Aumento da resiliência térmica e da capacidade sequestro de carbono nas áreas urbanas				x	x	x	x	
	A7.2. Reforço da permeabilização dos solos	x						x	
	A7.3. Reforço e modernização das redes de monitorização ambiental				x		x	x	
	A7.4. Monitorização de elementos/recursos vulneráveis a fenómenos extremos							x	
8. Transversais	A8.1. Programa municipal de sensibilização e capacitação para a ação climática							x	
	A8.2. Reforço da capacidade de resposta do sistema de cuidados de saúde primários ao aumento de doenças associadas às matérias climáticas								x
	A8.3. Observatório Municipal de ação climática							x	

Apresenta-se neste ponto o enquadramento de potenciais fontes de financiamento para a implementação do PMAC de Aveiro, que se consideram estratégicas para a concretização do preconizado.

10.2.1 Portugal 2030

O Acordo de Parceria Portugal 2030 (aprovado em Conselho de Ministros, de 3 de março de 2022) enquadra estrategicamente a programação dos fundos da política de coesão do quadro financeiro plurianual 2021-2027 com um montante global na ordem dos 23 mil milhões de euros, nos quais se integram o Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), o Fundo Social Europeu + (FSE+), o Fundo de Coesão (FC), o Fundo de Transição Justa (FTJ) e o Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e da Aquicultura (FEAMPA). A estes montantes acrescem os do Mecanismo Interligar Europa e os da Cooperação Territorial Europeia. Os Programas Operacionais constituintes do Portugal 2030 estão aprovados e disponíveis[64], destacando-se no âmbito do PMAC os seguintes:

- COMPETE 2030, cujas prioridades são (i) Inovação e competitividade; (ii) Transição energética; e (iii) Competências para a competitividade.
- SUSTENTÁVEL 2030, focado na (i) Sustentabilidade e transição climática; (ii) Mobilidade urbana sustentável; e (iii) Redes de transporte ferroviário
- MAR 2030, que prioriza o (i) Fomento da pesca sustentável e a restauração e conservação dos recursos biológicos aquáticos; (ii) Fomento de atividades de aquicultura sustentáveis e a transformação e comercialização de produtos da pesca e da aquicultura, contribuindo assim para a segurança alimentar da União; (iii) Desenvolvimento de uma economia azul sustentável nas regiões costeiras, insulares e interiores e fomentar o desenvolvimento sustentável das comunidades da pesca e da aquicultura; e (iv) Reforçar a governação internacional dos oceanos e assegurar mares e oceanos seguros, limpos e geridos de forma sustentável.

As medidas previstas no PMAC têm alinhamento com diversos objetivos específicos e respetivas tipologias de ação/intervenção/operação (TATITO) neles integradas e que estão mobilizadas no Programa Regional Centro 2030, nomeadamente:

[64] https://portugal2030.pt/programas/

- OE 1.2 Aproveitar as vantagens da digitalização para os cidadãos, Empresas, entidades de investigação e autoridades públicas
- OE 2.1 Promover a eficiência energética e a redução das emissões de gases com efeito de estufa
- OE 2.4 Promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção dos riscos de catástrofes, a resiliência, levando em consideração abordagens baseadas no ecossistema
- OE 2.5 Promover o acesso e a gestão sustentável da água
- OE 2.6 Promover a transição para uma economia circular e eficiente no uso de recursos
- OE 2.7 Reforçar a proteção e a preservação da natureza, a biodiversidade e as infraestruturas verdes, incluindo em áreas urbanas, e reduzir todos os tipos de poluição
- OE 2.8 Promover a mobilidade urbana multimodal sustentável, como parte da transição para uma economia neutra em carbono

De referir que todos os objetivos específicos supramencionados são, em grande medida e no que toca a possibilidade de investimentos municipais, mobilizados na Intervenção Territorial Integrada CIM (ITI CIM), firmado por via do Contrato para o Desenvolvimento e Coesão Territorial da Região de Aveiro, nomeadamente a Eficiência energética (Oe2.1); Proteção Civil (Oe2.4); Ciclo Urbano da Águas (sistema em baixa) (Oe2.5); Gestão de resíduos (Oe2.6); Corredores verdes Urbanos (Oe2.7) e Mobilidade urbana sustentável (Oe2.8)

10.2.2 Plano de Recuperação e Resiliência

Programa de aplicação nacional, com um período de execução até 2026, para implementação de um conjunto de reformas e investimentos destinados a repor o crescimento económico sustentado após a pandemia, reforçando o objetivo de convergência com a Europa ao longo da próxima década.

O PRR encontra-se estruturado em três grandes dimensões, nomeadamente: (i) Resiliência, (ii) Transição climática e (iii) Transição digital. No âmbito destas dimensões, destacam-se as seguintes componentes que se alinham com o Plano de Ação do PMAC: C2. Habitação; C3. Respostas sociais; C7. Infraestruturas; C8. Florestas; C13. Eficiência Energética em Edifícios; C15. Mobilidade Sustentável; C16. Empresas 4.0; C19. Administração Pública mais eficiente.

10.2.3 Plano Estratégico da Política Agrícola Comum

Ainda que a agricultura e o espaço rural não sejam proeminentes no território de Aveiro, o presente programa, nas suas mais diversas valências apresenta importantes oportunidades de

financiamento para alguns dos agentes do território. Relativamente ao próximo quadro comunitário (23-27), importa destacar que o Plano Estratégico da Política Agrícola Comum[65] (PEPAC) integra as intervenções financiadas pela Política Agrícola Comum (PAC) com a atribuição dos Fundos da União Europeia: FEAGA (Fundo Europeu Agrícola de Garantia) e FEADER (Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural) sob a forma de pagamentos diretos; de medidas setoriais dos frutos e hortícolas, da vinha e da apicultura; de instrumentos de desenvolvimento rural – apoio a (i) intervenções relativas aos compromissos agroambientais e de clima e os relativos à manutenção de atividade em zonas com condicionantes naturais; (ii) intervenções de investimento na exploração agrícola, na bioeconomia, na silvicultura sustentável e na gestão de riscos; e (iii) seguros agrícolas, prémio à instalação de jovens agricultores, apoio à organização da produção e apoio à promoção do conhecimento.

Não obstante a importância da globalidade do PEPAC, releva-se a abordagem de Desenvolvimento Local de Base Comunitária que será gerida pelo Grupo de Ação Local (GAL) Rural da Região de Aveiro e que, como identificado nas fichas das medidas, se prevê possa ser promotor e/ou copromotor de diversas ações ligadas fundamentalmente ao Eixo Estruturante "Agricultura, florestas e outros usos do solo".

10.2.4 Fundo Ambiental

O Fundo Ambiental é um fundo nacional que tem por finalidade apoiar políticas ambientais para a prossecução dos objetivos do desenvolvimento sustentável, contribuindo para o cumprimento dos objetivos e compromissos nacionais e internacionais, designadamente os relativos às áreas temáticas da mitigação de alterações climáticas, gestão de resíduos e transição para uma economia circular, proteção e conservação da natureza e da biodiversidade, floresta e gestão florestal sustentável, transportes e mobilidade sustentável e eficiência energética.

10.2.5 Programas Europeus

São vários os programas europeus de financiamento ao abrigo do Quadro Financeiro Plurianual e que são relevantes nos domínios trabalhados no presente PMAC, nomeadamente:

- Programa Life
  https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_en

[65] Versão final, aprovada a 31 de agosto de 2022, disponível aqui

- Horizonte Europa
  https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en
- Interreg-Espaço Atlântico
  www.atlanticarea.eu/
- Interreg-SUDOE
  www.interreg-sudoe.eu/gbr/home
- Interreg-Europa
  www.interregeurope.eu/
- Interreg-POCTEP
  www.poctep.eu/
- European Energy Efficiency Fund (EEEF)
  www.eeef.lu/home.html

A consulta de oportunidades de financiamento em matéria de ambiente e clima pode beneficiar da utilização do site da *European Climate, Infrastructure and Environmental Executive Agency (CINEA)*: https://cinea.ec.europa.eu/index_pt

10.2.6 Outros

- EEA-Grants
  Através do Acordo do Espaço Económico Europeu (EEE), assinado na cidade do Porto em 1992, a Islândia, o Liechtenstein e a Noruega são parceiros no mercado interno com os Estados-Membros da União Europeia. Como forma de promover um contínuo e equilibrado reforço das relações económicas e comerciais, as partes do Acordo do EEE estabeleceram um Mecanismo Financeiro plurianual, conhecido como EEA Grants, através do qual a Islândia, o Liechtenstein e a Noruega apoiam financeiramente os Estados membros da União Europeia com maiores desvios da média europeia do PIB per capita, onde se inclui Portugal.
- Instrumento financeiro para a Reabilitação e Revitalização Urbanas (IFRRU)
  Instrumento financeiro que mobiliza as dotações aprovadas pelos Programas Operacionais Regionais (POR) do Continente e das Regiões Autónomas no âmbito do QFP 2021-2027 com os objetivos de revitalizar as cidades, apoiar a revitalização física do espaço dedicado a comunidades desfavorecidas e apoiar a eficiência energética

na habitação. O apoio é concedido na modalidade de empréstimo, sendo o acesso ao mesmo feito através das entidades bancárias aderentes.

- Fundo Nacional para a Reabilitação do Edificado

  Instrumento no âmbito da política de habitação e reabilitação urbana, criado através da RCM n.º 48/2016, de 1 de setembro, que visa dar uma resposta integrada a um conjunto alargado de objetivos de política pública, designadamente: (i) promover a reabilitação de edifícios e a regeneração urbana; (ii) combater o despovoamento dos centros urbanos e promover o acesso à habitação, em particular pela classe média; (iii) dinamizar o arrendamento habitacional; (iv) apoiar o comércio local, em particular o tradicional; (v) apoiar a retoma do setor da construção, a sua reorientação para a reabilitação e a criação de emprego no setor.

11.

Modelo de gestão, monitorização e avaliação

11 Modelo de gestão, monitorização e avaliação

11.1 Modelo de gestão e acompanhamento da implementação

O Plano Municipal de Ação Climática de Aveiro, promovido pela autarquia, corresponde a um instrumento de política climática no âmbito das suas atribuições e competências que, assegurando a coerência com os instrumentos de gestão territorial, identifica as medidas a implementar para o equilíbrio climático. O Município, que assume a liderança deste referencial estratégico e operacional, terá a responsabilidade de:

- Implementar as medidas e respetivas ações associadas às suas áreas de atuação/competências, conforme identificado em cada uma das fichas, recolhendo contributos, sempre que pertinente, e mobilizando entidades identificadas como relevantes e decisivas para alcançar os efeitos esperados.
- Mobilizar entidades estratégicas, públicas e privadas, dando continuidade e reforçando um modelo colaborativo e participado de implementação do PMAC, atuando como facilitador da concertação e articulação institucional tendo sempre como foco a concretização dos programas estruturantes e respetivas ações no período temporal previsto.

Assumindo a autarquia o papel de executor e facilitador da execução das medidas/ações propostas que não dependem da sua atuação direta, a implementação do PMAC pressupõe a adoção de um modelo de gestão que, ainda que simplificado e flexível, mobilize obrigatoriamente outras entidades, nomeadamente através da criação do Conselho Local de Ação Climática (CLAC), enquanto órgão de monitorização e consultivo, as demais entidades executoras (rede de parceiros executores e facilitadores) e outras que se identifiquem como relevantes.

Com este enquadramento, o modelo de governação preconizado inclui três níveis de atuação/funções (coordenação, execução e monitorização) (Figura 56):

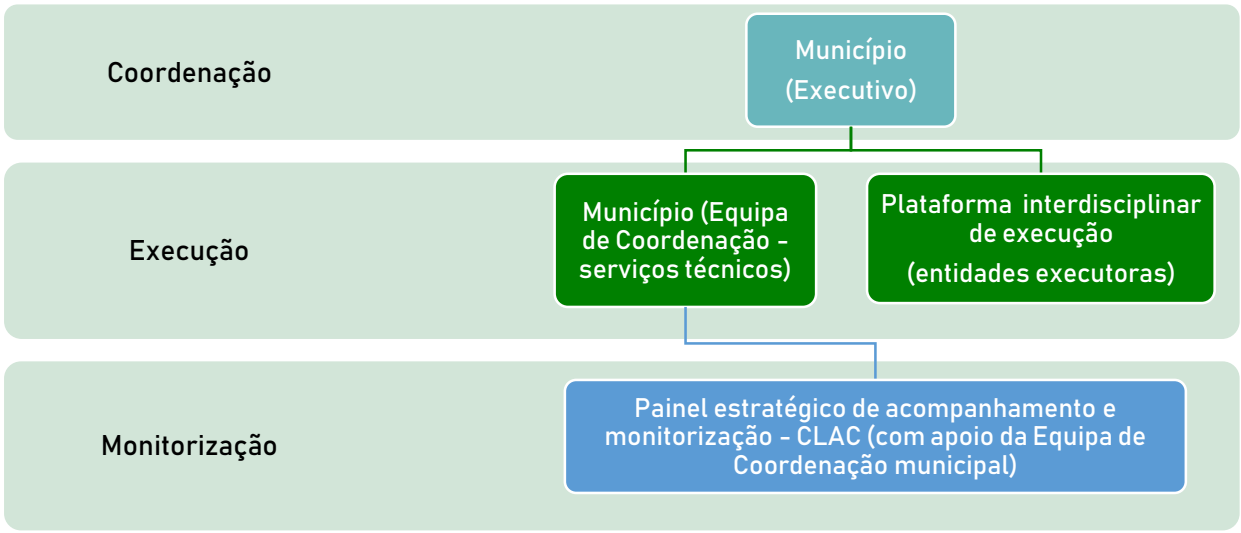


Figura 58. Modelo de Gestão do PMAC Aveiro

A implementação do PMAC obriga a um processo contínuo de acompanhamento e monitorização que deve informar a necessidade de revisão da estratégia, objetivos e medidas definidas. O modelo de gestão, liderado pelo Município, inclui uma Equipa de Coordenação Municipal que agrega competências dos serviços municipais relacionados com gestão urbanística, mobilidade e transportes, energia e obras, proteção civil, floresta, ambiente, saúde, ação social e desenvolvimento económico e inovação (setor agrícola, florestal e restante universo empresarial). Esta Equipa é responsável pela execução do Plano, mobilização dos parceiros promotores e copromotores e pelo envolvimento da comunidade.

No modelo de gestão/governação estão previstos os mecanismos de acompanhamento, monitorização e avaliação sistematizados na Tabela 67.

Tabela 67. Mecanismos de acompanhamento e monitorização do PMAC

Mecanismo	Descrição	Periodicidade
Relatório de acompanhamento	• Relatório de acompanhamento relativo ao estado de implementação das medidas.	Anual
Inventário de Monitorização de Emissões (IME)	• Instrumento que permite monitorizar periodicamente a redução de emissões e aferir os impactos do plano de ação.	Anual
Reuniões de coordenação	• Reuniões em que participam o Executivo Municipal e Equipa de Coordenação, com convite à Plataforma Interdisciplinar de Execução / CLAC, de acordo com as necessidades. • Estas reuniões objetivam (i) planear e garantir a execução das medidas; (ii) avaliar os resultados alcançados e a execução do PMAC; (iii) analisar pontos críticos detetados e validar propostas de melhoria e/ou de retificação.	Anual
Reuniões de operacionalização	• Reuniões em que participam os elementos da Equipa Municipal e os membros da Plataforma Interdisciplinar de Execução, de acordo com as necessidades. Estas reuniões objetivam coordenar atuações, aferir a implementação das medidas, identificar pontos críticos e respostas para eventuais necessidades de introdução de melhorias e/ou retificação. As conclusões das reuniões de operacionalização serão reportadas ao Executivo Municipal nas reuniões de coordenação.	De acordo com as necessidades
Observatório Municipal de ação climática	• Recolha anual de dados dos organismos/fontes oficiais - base de dados de indicadores e sistematização de evolução anual, com identificação de fontes. É responsabilidade da Equipa de Coordenação Municipal.	Anual

O estabelecimento de indicadores de monitorização e de um modelo fluído de aferição de resultados é fulcral para a correta implementação do PMAC, para antecipar a deteção de aspetos críticos passíveis de melhoria e para uma correta perceção do grau de concretização. Nesse sentido, prevê-se que o presente PMAC seja monitorizado regularmente (preferencialmente com periodicidade anual), sendo a Equipa Municipal e o CLAC responsáveis pela monitorização e avaliação, com a colaboração das demais entidades estratégicas e parceiras, as quais devem reportar regularmente as atividades e resultados alcançados.

11.2 Modelo de monitorização e avaliação

Um dos aspetos mais relevantes para a adequada implementação e monitorização do PMAC é a seleção de uma bateria de indicadores, alinhada com os domínios de intervenção preconizados, que permita a aferição periódica de resultados e a análise detalhada dos mesmos. Não negligenciando a influência de variáveis externas, ou seja, não diretamente relacionadas com a implementação das medidas previstas, é fundamental que o sucesso da execução do Plano de Ação se possa traduzir em indicadores estratégicos que demonstrem trajetórias favoráveis. Para tal, os indicadores devem ser claros e passíveis de uma aferição regular, permitindo registar periodicamente a sua trajetória.

Com este enquadramento, a seleção de indicadores deve ter por base fontes oficiais, como são os casos, por exemplo, do Instituto Nacional de Estatística (INE), da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) ou da Agência Portuguesa do Ambiente (APA). A periodicidade de aferição dos indicadores deve, sempre que possível, ser anual, permitindo ao município realizar pontos de situação e desencadear o processo de análise de resultados.

Tendo por base o plano de ação proposto, caracterizado por uma estratégia transdisciplinar, a bateria de indicadores que o acompanha é necessariamente vasta e diversificada, optando-se por assumir o seu caráter transversal e integrado em detrimento de uma associação de indicadores a projetos ou objetivos específicos. Como referido, os desafios identificados são diversos e a sua superação está intrinsecamente ligada à interdisciplinaridade e concretização, de forma articulada, das medidas previstas no Plano de Ação.

Face ao exposto, propõe-se a criação de uma bateria de 25 indicadores (Tabela 68) que se constitui como base para a criação do Observatório Municipal de Ação Climática.

A sua monitorização pode ser trabalhada de forma a criar uma ferramenta não apenas útil para a verificação da trajetória e consequente (re)formulação de políticas públicas, mas também como forma de envolver a comunidade, cuja participação na trajetória de desenvolvimento do concelho é preconizada pelo Município como essencial e, em si mesma, um indicador de resultado.

Tabela 68. Observatório Municipal de ação climática

Indicadores	Unidade	Referência		Resultado a monitorizar/meta	Fonte
		Valor	Ano		
Emissões no município de Aveiro do setor dos Edifícios, equipamentos e instalações municipais	$tCO_{2eq.}$	8 136	2005	↓	CMA
Emissões no município de Aveiro do setor da Iluminação pública	tCO_{2eq}	5 880	2005	↓	DGEG
Emissões no município de Aveiro do setor dos Edifícios, equipamentos e instalações terciários (não municipais)	tCO_{2eq}	55 141	2005	↓	DGEG
Emissões no município de Aveiro do setor dos Edifícios institucionais	tCO_{2eq}	17 902	2005	↓	DGEG
Emissões no município de Aveiro do setor dos Edifícios residenciais	tCO_{2eq}	54 531	2005	↓	DGEG
Emissões no município de Aveiro do setor da Indústria	tCO_{2eq}	223 655	2005	↓	DGEG
Emissões no município de Aveiro do setor "Outros"	tCO_{2eq}	869	2005	↓	DGEG
Emissões no município de Aveiro do setor dos Transportes (excluindo frota municipal)	tCO_{2eq}	50 931	2005	↓	DGEG
Emissões no município de Aveiro do setor da Frota Municipal	tCO_{2eq}	42	2005	↓	CMA
Produção de energia renovável no município de Aveiro	MWh	349 625	2021	↑	DGEG
Evolução dos povoamentos florestais no município de Aveiro	ha	4 251,91	2018	↑	COS
Consumo doméstico de energia per capita/Consumo energético nacional per capita	%	91,8	2021	↓	INE
Investimento na proteção da biodiversidade e paisagem dos municípios	€/hab,	48 862	2021	↑	INE
Perdas nos sistemas de abastecimento de água	m^3	1 321 478	2011	↓	INE
Resíduos urbanos recolhidos por habitante – recolha indiferenciada	t	34 717	2021	↓	INE
Resíduos urbanos recolhidos por habitante – recolha seletiva	t	17 325	2021	↑	INE
Proporção de recolha seletiva	%	33,3	2021	↑	INE
Proporção de energia consumida proveniente de fontes renováveis	%	A aferir	2023	↑	CMA
Número de empresas com certificação ambiental (família ISO14000)[66]	n.º	A aferir	2023	↑	CMA
Proporção da população residente empregada ou estudante que utiliza modo de transporte individual nas deslocações pendulares (exceto bicicleta)	%	74,5	2021	↓	INE
Proporção da população residente empregada ou estudante que utiliza modos suave para se deslocar (bicicleta e a pé)	%	17,4	2021	↑	INE
Proporção da população residente empregada ou estudante que utiliza modo de transporte coletivo (ou outros) nas deslocações pendulares	%	8,1	2021	↑	INE
Cobertura e nível de serviço da rede de transportes públicos[67]	N.º	A aferir	2023	↑	CMA
Incêndios rurais	N.º	51	2022	↓	INE
Superfície ardida	ha	14	2022	↓	INE

[66] Levantamento municipal – inquérito ao tecido empresarial.
[67] Levantamento e monitorização CIM – autoridade de transportes. Cálculo deve ter em consideração: Nº de agregados nas freguesias do concelho com 3 ou mais horários de transporte público/dia/total de aglomerados)

12.

Integração da ação climática nos Instrumentos de Gestão Territorial

12 Integração da ação climática nos Instrumentos de Gestão Territorial

O presente PMAC prevê um conjunto de ações de adaptação e mitigação a adotar a curto-médio prazo, incindindo em diferentes domínios estratégicos, e com diversos níveis de complexidade de implementação. Algumas das medidas propostas têm uma dimensão territorial explicita, devendo nestes casos ser avaliada a pertinência e adequação da sua incorporação nos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT). A informação detalhada integrada no presente Plano, nomeadamente a caraterização e projeção de vulnerabilidades climáticas e riscos é de cabal relevância para informar processos de decisão sobre modelos de ocupação do solo, quer no que diz respeito à sua classificação e qualificação como à regulamentação adequada para o alcance dos resultados de mitigação estabelecidos à escala supramuniciopal e municipal.

O presente capítulo é o corolário de uma análise dos principais IGT de âmbito municipal, realizada no sentido de aferir o detalhe e o peso atribuído à ação climática nos mesmos, incluindo um conjunto de considerandos a avaliar aquando da revisão dos atuais e/ou elaboração de novos.

12.1 O ordenamento do território, as políticas locais e a ação climática

De acordo com o Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT), são aplicáveis ao concelho de Aveiro um conjunto de IGT de âmbito nacional, regional e municipal, conforme identificado na Tabela 69.

Tabela 69. IGT em vigor com incidência em Aveiro

IGT de âmbito nacional/setorial
Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território – PNPOT
Plano Rodoviário Nacional – PRN2000
Plano Nacional da Água – PNA
Plano Setorial da Rede Natura 2000 – PSRN 2000
Plano para a Aquicultura em Águas de Transição para Portugal Continental - PAqAT
IGT de âmbito regional
Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral – PROFCL
Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – PGRH RH4
Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis - PGRI RH4
Programa da Orla Costeira de Ovar - Marinha Grande - POC
Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território - Ria de Aveiro - PIOT
IGT de âmbito municipal
Plano Diretor Municipal - PDM
Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia – PPZIC
Plano de Pormenor do Centro – PP Centro
Plano de Ordenamento de Áreas Protegidas - Reserva Natural das Dunas de São Jacinto - POAP

Fonte: SNIT, 2023

Não obstante os IGT em vigor no concelho serem relevantes, realçam-se, no que se refere à vertente de adaptação às alterações climáticas, o POAP das Dunas de São Jacinto e o PIOT da Ria de Aveiro e o POC Ovar – Marinha Grande, uma vez que são determinantes na gestão de ecossistemas sensíveis e de enorme importância ambiental.

12.2 Caracterização de instrumentos de gestão territorial e políticas de âmbito municipal

12.2.1 Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor Municipal (PDM) é um instrumento de natureza regulamentar, que estabelece um modelo de ordenamento do território e define um quadro estratégico de desenvolvimento concelhio. De forma a assegurar a coesão territorial, as opções de ordenamento estabelecidas e consequente execução das infraestruturas urbanísticas e de equipamentos de utilização coletiva devem obedecer a critérios de eficiência e sustentabilidade financeira, estando prevista a sua programação em sede de PDM.

O Programa de Execução e Plano de Financiamento de Aveiro, que integra o PDM, para o período 2019-2028 apresenta as ações previstas, respetivos critérios de avaliação e indicadores de realização de suporte à avaliação do plano, de forma a aferir se os objetivos definidos estão a ser eficientemente alcançados na implementação das ações. Atendendo à relação com o PMAC, dos critérios de avaliação das medidas do PDM, destacam-se os seguintes: (i) incremento dos modos suaves, (ii) reforço da integração multimodal para os transportes urbanos públicos de passageiros, (iii) qualidade dos parâmetros ambientais; (iv) mitigação de riscos naturais e tecnológicos; (v) eficiência energética e adaptação às alterações climáticas e (vi) melhoria das condições de habitabilidade e desempenho energético dos edifícios.

No que concerne ao domínio da ação climática e ambiental, e a sua relação com as ações previstas no PMAC, destacam-se os seguintes indicadores territoriais e respetiva proporção do investimento:

(i) Criação de espaços verdes (1,52%) nas ações: UOPG Parque Desportivo de Aveiro, Ecocentro e Rede de Ecocentros, Parque Aventura e Requalificação do Largo do Rossio e área envolvente;

(ii) Rede pedonal (6,01%) em intervenções na AAE da Taboeira, ZI de Eixo e Oliveirinha, Avenida Europa e Dr. Lourenço Peixinho, Canal de São Roque / Vitasal, rua da Pega, ligação a Esgueira e intervenções no seu centro histórico, Requalificação das ruas do Gravito e Carmo, da rua Cândido dos Reis e do Bairro da Beira-Mar;

(iii) Rede ciclável (0,91%): UOPG Parque Desportivo de Aveiro, AAE Taboeira, Canal São Roque / Vitasal, Avenida Dr. Lourenço Peixinho e rua da Pega;

(iv) Medidas de acalmia (0,00%): Avenida Europa e Dr. Lourenço Peixinho, Canal de São Roque / Vitasal, rua da Pega, ligação a Esgueira e intervenções no seu centro

histórico, Requalificação das ruas do Gravito e Carmo, da rua Cândido dos Reis e do Bairro da Beira-Mar;

(v) Investimentos em alternativas de transporte (0,50%), em intervenções em Interfaces de transportes e Sistema Público de Bicicletas Partilhadas - BUGA 2;

(vi) Estruturação das frentes de água (7,10%) Qualificação da Antiga Lota, Qualificação dos Antigos Estaleiros em São Jacinto, Via panorâmica Aveiro – Ílhavo, Estrada-Dique, Nova Ponte da Eclusa e Acessos, Canal São Roque / Vitasal, Rua da Pega;

(vii) Valorização dos espaços naturais (0,00%); UOPG Parque Desportivo de Aveiro, Ponte Açude do Rio Novo do Príncipe, Sistema de Defesa Primário do Baixo Vouga Lagunar, Ecocentro e Rede de Ecocentros, Parque Aventura;

(viii) Mitigação de riscos (1,82%); Estrada-Dique, Nova Ponte da Eclusa e Acessos, Ponte Açude do Rio Novo do Príncipe, Sistema de Defesa Primário do Baixo Vouga Lagunar, Rua da Pega.

No total, estas concentram 17,86% do investimento total previsto do PDM, o que se traduz em 60 138 906,4€. Importa referir que o valor é indicativo apenas do investimento municipal, podendo a execução das ações prossupor valores mais elevados, provenientes de fontes de financiamento de programas de aplicação nacional, fundos nacionais e europeus, entre outros.

No que concerne ao Relatório de Avaliação Ambiental Estratégica (2020), especificamente os indicadores de Monitorização para os Fatores Críticos, estes espelham a relevância dada a questões climáticas, apresentando vários indicadores a monitorizar, que incidem em domínios como: eficiência energética dos edifícios e iluminação pública, redução de consumos de água (consumo doméstico e rega de espaços verdes), qualidade água, aumento de utilizadores de transportes públicos, aumento do número de deslocações casa-trabalho-escola em modos suaves, aumento dos km de pistas cicláveis e passeios novos e reabilitados, população servida por espaços verdes urbanos (10m²/hab), etc.

12.2.2 Planos de Pormenor

12.2.2.1 Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia (PPZIC)

O PPZIC foi revisto em 2015 (publicado em Diário da República a 27 de janeiro de 2016 – Aviso n.º932) com o objetivo de fazer face às necessidades de expansão da zona industrial, uma das mais importantes do concelho e da Região de Aveiro. Ainda que contemple a

consolidação/criação de um corredor verde de contenção da ZIC com as habitações[68], no sentido de conter o ruído e a qualidade do ar dos habitantes, este plano não integra medidas que prevejam a mitigação de emissões, aumento da capacidade de sumidouro, descarbonização ou eficiência energética desta área industrial.

12.2.2.2 Plano de Pormenor do Centro

O Plano de Pormenor do Centro (elaborado em 2002, e alterado em 2011[69]) foi revisto em 2023[70] devido à exigência de adequar o mesmo às "*dinâmicas económicas, sociais e ambientais verificadas, capaz de responder de forma eficaz às perspetivas de desenvolvimento das estratégias municipais e às intenções de investimento*."

A atual revisão aborda questões ambientais, referindo o PMAAC de Aveiro como orientador, destacando-se, dos princípios gerais, os seguintes:

> *"- Otimizar a implantação das edificações face a uma orientação solar mais favorável, aumentando o conforto térmico e as áreas de insolação;*
>
> *- Valorizar e expandir o espaço público dotando-o de áreas com dimensionamento adequado à intensidade das vivências que se pretendem promover, face aos elementos privilegiados presentes neste território;*
>
> *- Valorizar as áreas verdes e de utilização pública, que promovam continuidades e potenciem múltiplas vivências urbanas."*

É também referido que "(…) *pretende-se que ocorram ainda outros espaços verdes de utilização pública complementares do edificado e fundamentais para o equilíbrio urbano. No seu todo contribuem para a promoção de um continuum verde (…). Neste âmbito, salienta-se ainda, a função da vegetação e arborização no controlo do microclima urbano, contribuindo para a sua amenização, através das suas propriedades de termorregularização, controlo da humidade e das radiações solares e proteção contra o vento, absorção de dióxido carbono (CO_2) e aumento do teor em oxigénio (O_2)*." Neste domínio, a Planta de implantação permite verificar o número de árvores propostas, bem como o Espaço Verde Urbano previsto, que irão valorizar e melhorar as condições edafoclimáticas deste espaço.

[68] Ver Planta de Implementação
[69] Plano de Pormenor do Centro – ALTERAÇÃO Edital n.º 307/2011 – DR – II Série - n.º 60 – 25.03.2011
[70] Plano de Pormenor do Centro – Revisão – Relatório de Fundamentação da Proposta e Execução do Plano

12.2.2.3 Plano de Pormenor do Parque Desportivo de Aveiro e Plano de Pormenor do Cais do Paraíso

Os Planos de Pormenor do Cais do Paraíso e do Parque Desportivo de Aveiro estão atualmente a ser desenvolvidos, tendo a sua elaboração sido deliberada em reunião de Câmara a 3 de agosto de 2023.

Os limites das áreas dos Planos (Figura 59) permitem aferir que são territórios muito diferentes, ainda que tenham em comum a necessidade de uma forte sensibilidade ambiental nas ações a desenvolver. O PP do Cais do Paraíso abrange uma área mais pequena, quase totalmente cercada pela Ria de Aveiro, sendo o uso do solo maioritariamente urbanizado. Por outro lado, o PP do Parque Desportivo de Aveiro abrange uma extensão maior, em grande parte ocupada por áreas verdes, particularmente arvoredo.

Posto isto, o desenvolvimento destes PP deve considerar a inclusão de princípios de adaptação e mitigação das alterações climáticas, adaptação e resiliência aos fenómenos meteorológicos extremos, nestas áreas específicas, especialmente de cheias/inundações e fogos florestais, e princípios de eficiência ambiental dos recursos.

(a)

(b)

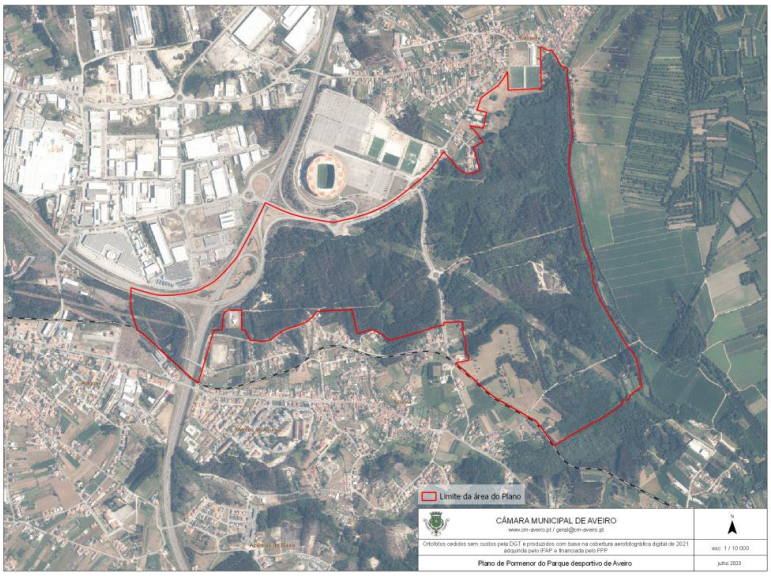


Figura 59. Planos de Pormenor do Cais do Paraíso (a) e do Parque Desportivo de Aveiro (b)
Fonte: CMA, 2023

12.3 Diretrizes para integração da ação climática nos instrumentos de gestão territorial e políticas de âmbito municipal

Com o objetivo de apoiar a revisão dos PDM, a CCDRC publicou em 2019 o "Guia Orientador para a Revisão do PDM", que sistematiza as fases e procedimentos inerentes a este processo. Este documento, refere ainda alguns princípios a ter em consideração relativamente à adaptação às alterações climáticas e à ação climática, nomeadamente na elaboração do Relatório Ambiental. Com base nestas orientações e atendendo à relação com o presente PMAC, destacam-se os seguintes pontos sugeridos para a estrutura metodológica:

- *Diretrizes para seguimento: planeamento ou programação, gestão, monitorização e avaliação.*

  Nota: As Medidas de Mitigação e as Medidas de Controlo devem ser objetivas e orientadas para os efeitos ambientais negativos identificados. Os indicadores devem ser mensuráveis, para que seja possível o seguimento eficaz do processo de AAE. Para os indicadores devem ainda ser definidas as metas e as fontes de informação disponível.

Relativamente à Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), no que respeita ao domínio climático, as diretrizes da CCDRC indicam que devem ser considerados os Riscos Naturais e Tecnológicos, devendo ser avaliada "(…) *a forma como o modelo territorial proposto acautela os riscos inerentes às alterações climáticas e potencia a capacidade de resposta para garantir a segurança de pessoas e bens. Pretende-se conhecer de que forma o Plano reduz a ocupação territorial de áreas de riscos naturais e tecnológicos e avaliar políticas de mitigação do risco decorrente de más políticas do ordenamento do território."*

A CCDRC recomenda que a AAE considere nos seus objetivos de sustentabilidade, a determinação de zonas de risco e proteção, acompanhada por cartografia para os vários riscos existentes a nível municipal, tendo em vista também a "*Redução da vulnerabilidade*" e a "*Promoção de estratégias de mitigação e adaptação a riscos associados a cenários de alterações climáticas*".

Em 2020, a Direção-Geral do Território (DGT) desenvolveu também um Guia orientador "'PDM GO': Boas práticas para os Planos Diretores Municipais", que integra um caderno focado na adaptação às alterações climáticas, do qual se destaca, na "Proposta de metodologia a adotar no âmbito da elaboração dos PDM", no ponto "Estudos De Base - Análise/Diagnostico", o enfoque para "*Valorar os serviços dos ecossistemas de acordo com as seguintes tipologias: (…) - Serviços de*

regulação (mitigação e adaptação às alterações climáticas – controlo de cheias urbanas, erosão costeira, regulação climática e sequestro de carbono)". Esta componente deve ser integrada no PDM, especificamente nos Estudos de base, devendo ser produzida/atualizada a "Carta da quantificação/valoração dos serviços dos ecossistemas", onde os serviços de regulação, acima referidos, se integram.

No modelo territorial, é também de destacar a referência da DGT à necessidade de assegurar que "*a definição do regime de uso do solo para as diferentes categorias de espaço tem em consideração a necessidade de proteção e valorização dos valores/serviços prestados pelos ecossistemas presentes, em função das alterações climáticas previstas, considerando os seguintes critérios*:

- *(…) Promover a utilização multifuncional dos terrenos agrícolas assegurando que os usos adicionais não ameaçam a longo-prazo a qualidade agrícola da terra;*
- *Implementar medidas regulamentares de proteção contra a erosão e degradação dos solos e que contribuam para restaurar e melhorar os solos agrícolas e florestais, a aplicar na preparação do terreno para agricultura, reflorestação e arborização;*
- *Condicionar as técnicas agrícolas e silvícolas a práticas que contribuam para manter e aumentar o stock de carbono no solo;*
- *No quadro da regulação climática e sequestro de carbono, estabelecer regras que garantam a conservação e o aumento das áreas florestais, evitando a sua utilização para outros fins e garantindo a sua gestão de forma a diminuir risco de incêndios;*
- *Limitar alterações de uso do solo que contribuam para maiores emissões de carbono, considerando que o solo é o segundo maior «armazém», ou «sumidouro», de carbono, a seguir aos oceanos; (…)"*

Relativamente a Programas de Intervenção e Execução, o Guia da DGT indica que se devem, entre outras intervenções, concretizar as seguintes, particularmente relevantes no âmbito das ações de mitigação previstas no PMAC:

- *"Promover ações de sensibilização da população para a importância dos serviços dos ecossistemas.*
- *Constituir infraestruturas verdes (com destaque para as áreas urbanas):*
    - *Efetuar a ligação intersticial entre diferentes áreas de verde urbano, florestais suburbanas, junto a cursos de água e frentes do mar/praias, criando uma rede de percursos interligada, alternativa, pedonal ou ciclável, sempre que possível arborizada (greenways) (…);*

- *Criar espaços hortícolas urbanos e jardins públicos nos quais se privilegie a utilização de espécies autóctones ou adaptadas às condições edafoclimáticas, nomeadamente nas áreas mais baixas que potenciam a infiltração e a biodiversidade (…);*
- *Aumentar o número de árvores, nomeadamente em arruamentos e demais estruturas verdes, em especial através da arborização das vias distribuidoras e das vias de acesso local e das áreas mais expostas a ventos dominantes, promovendo o conforto bioclimático urbano e evitando zonas propícias à exposição solar excessiva;*
- *Privilegiar a criação de novas pracetas/pequenos parques urbanos permeáveis nos centros urbanos, em áreas de maior densidade (sempre que possível na proximidade/ou integrando edifícios/património classificado), promovendo, caso seja necessário, demolições pontuais, permitindo também a ligação entre diferentes espaços verdes urbanos/suburbanos;*
- *Apostar, pontualmente, na reconversão de antigas vias/infraestruturas em desuso (ferroviárias, rodoviárias, etc.), constituindo percursos pedonais ou cicláveis, de atravessamento alternativo das áreas urbanas/suburbanas e ao mesmo tempo constituindo jardins urbanos lineares;*
- *Utilização de materiais naturais na construção de edifícios (e.g. telhados e fachadas verdes) e a renaturalização e recuperação da permeabilidade de pavimentos.*

- *Medidas de conservação e melhoria da fertilidade do solo:*
  - *(…)*
  - *Na gestão florestal, adoção de práticas de gestão do sub-coberto que minimizem os impactos sobre o solo e que aumentem o seu teor de carbono;*
  - *(…)*
  - *Criação de jardins de infiltração;*
  - *(…)*
  - *Definir estratégia para infiltração natural, aumentando permeabilidade das superfícies, definição de espaços verdes de bairro, infraestruturas verdes e planos de águas.*
- *Medidas para aumentar a resiliência dos sistemas de produção e garantir a segurança alimentar:*
  - *Manter e aumentar sistemas agroflorestais que proporcionam maior produção agrícola e florestal e mais resiliência do que os sistemas de monocultura. (…) A*

introdução de árvores nas monoculturas agrícolas contribui para diminuir a temperatura;

- *Medidas de regulação climática;*
- *Medidas de redução de emissões e/ou aumento do sequestro de carbono:*
  - *Conservar e aumentar as áreas florestadas;*
  - *Promover pastagens/culturas permanentes, de forma a minimizar a movimentação do solo;*
  - *Melhorar a informação e capacidade de monitorização das emissões e sequestro de carbono do setor uso do solo."*

Por sua vez, a APA recomenda que os PDM integrem políticas e medidas relacionadas com as alterações climáticas e boas práticas que favoreçam a resiliência do território nas vertentes de adaptação e mitigação, disponibilizando "normas modelo", adaptáveis às especificidades dos territórios de cada Município, nomeadamente a criação das seguintes secções e artigos nos regulamentos dos PDM:

"Secção [a definir pela entidade municipal, de epígrafe Princípios de adaptação e mitigação das alterações climáticas]

Artigo [a definir pela entidade municipal, de epígrafe Ambiente Urbano]

No que respeita à melhoria do ambiente urbano, a intervenção no espaço público e nas operações urbanísticas, devem, sempre que possível, cumprir as seguintes ações:

a) Assegurar a integração de tecnologias sustentáveis orientadas para a redução de consumos, para a eficiência energética e para a produção de energia a partir de fontes renováveis;

b) Utilizar material vegetal, nos jardins públicos, nos quais se privilegie a utilização de espécies autóctones e outras adaptadas às condições edafoclimáticas do território;

c) Implementar estruturas arbóreas e arbustivas em arruamentos, praças e largos, e demais estruturas verdes urbanas para mitigar o efeito das ilhas de calor urbano;

d) Promover a plantação de espécies vegetais com maior capacidade de captura de carbono;

e) Reduzir ao mínimo a impermeabilização dos espaços exteriores, com a adoção de pavimentos em materiais permeáveis no espaço privado e no espaço público (passeios,

calçadas, praças, estacionamentos, acessos pedonais, pistas clicáveis, etc.) e, sempre que possível, prever a aplicação de pavimentos permeáveis e porosos.

f) Promover a integração das intervenções em espaço público com a rede de transportes públicos e com as infraestruturas de apoio à mobilidade suave.

Artigo [a definir pela entidade municipal, de epígrafe Adaptação e Resiliência aos Fenómenos Meteorológicos Extremos]

No que respeita à adaptação e resiliência aos fenómenos meteorológicos extremos de modo a garantir o funcionamento e manutenção do sistema hídrico, a intervenção no espaço público e nas operações urbanísticas deve, sempre que possível, promover as seguintes ações:

a) Criar bacias de retenção ou detenção a montante dos aglomerados urbanos, desde que não coloquem em causa o funcionamento do sistema hídrico e o grau de conservação dos valores naturais;

b) As bacias de retenção, detenção ou infiltração devem adotar soluções técnicas que promovam o armazenamento das águas pluviais para reutilização, nomeadamente para rega, lavagens de pavimentos, alimentação de lagos e tanques e outros usos não potáveis;

c) Libertação das áreas envolventes das linhas de água, leitos de cheia e inundações, de modo a salvaguardar as condições de segurança de pessoas e bens;

d) Fomentar o aumento de áreas permeáveis em solo urbano e restringir a impermeabilização em locais que condicionem o funcionamento do sistema hídrico;

e) Recolher e encaminhar de forma correta as águas pluviais.

Artigo [a definir pela entidade municipal, de epígrafe Eficiência Ambiental dos Recursos]

No que respeita ao aumento da eficiência ambiental dos recursos, a intervenção no espaço público e nas operações urbanísticas deve, sempre que possível, promover as seguintes ações:

a) A sustentabilidade dos edifícios e do espaço público, desde a fase de conceção das intervenções e operações urbanísticas, com o aproveitamento local de recursos;

b) Utilização de métodos e adoção de materiais de construção com elevados coeficientes de reflexão difusa e baixa condutividade térmica provenientes de fabricantes com certificações ambientais, preferencialmente com origem em fornecedores locais;

c) A autossuficiência energética dos edifícios quer ao nível do novo edificado, quer ao nível da reabilitação do património existente;

d) A reabilitação urbana e readaptação do edificado com usos obsoletos para novas funções compatíveis com a conservação dos valores do património cultural;

e) A eficiência energética nos sistemas de iluminação pública, iluminação semafórica e outras estruturas urbanas;

f) A introdução de tecnologias de aproveitamento de energias renováveis no meio urbano;

g) A interação da rede elétrica com as novas fontes de produção de eletricidade;

h) As operações urbanísticas que adotem soluções de eficiência energética podem vir a beneficiar de incentivos, nos termos a fixar em Regulamento municipal."

Face ao exposto e atendendo às propostas preconizadas no PMAC, o Município avaliará, em sede de revisão do PDM, quando esta necessitar de ocorrer, ou na elaboração e revisão de qualquer outro IGT, a incorporação nas peças que os constituem, com especial preponderância para a dimensão regulamentar.

Complementarmente e não ligada aos IGT, é fundamental que a dimensão regulamentar, nomeadamente o regulamento Urbanístico Municipal, integre as propostas vertidas no PMAC.

AVEIRO
CÂMARA MUNICIPAL

spi
Sociedade Portuguesa de Inovação