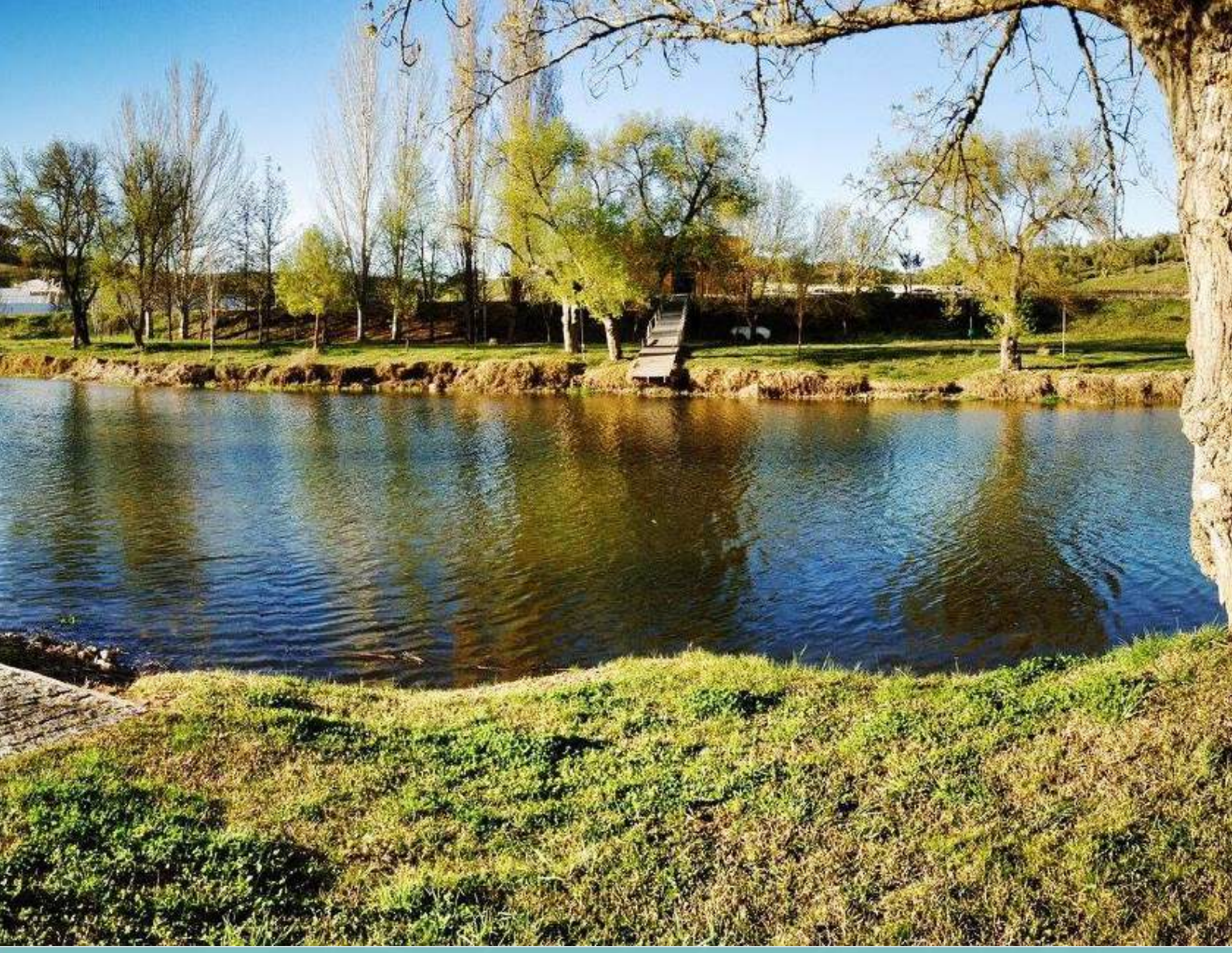


E5. PLANO MUNICIPAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DE FRONTEIRA

ELABORAÇÃO DE 14 PLANOS MUNICIPAIS DE AÇÃO CLIMÁTICA

COMUNIDADE INTERMUNICIPAL DO ALTO ALENTEJO | MUNICÍPIO DE FRONTEIRA

setembro 2024 | PR 05621

Informação sobre o documento:

Promoção	Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo – CIMAA
Autoria	SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação
Designação do projeto	Plano Municipal de Ação Climática
Referência do projeto	PR-05621
Designação do entregável	E5. Plano Municipal de Ação Climática de Fronteira
Referência do ficheiro	E5_PMAC_Fronteira
Autoria	Equipa Técnica SPI Augusto Medina, Susana Loureiro, João Medina, Paula Bernardo, Daniela Neves, Joana Pinto, Liliana Godinho, Liliana Paredes, Miguel Maia, Sara Barroso e Sónia Bento
N.º de páginas	247
Data	setembro 2024
Foto de capa	"Ribeira Grande", página online do Município (/www.cm-fronteira.pt/)

GLOSSÁRIO

A: Autoestrada
AADP: Associação de Agricultores do Distrito de Portalegre
ADAM: Apoio à Decisão em Adaptação Municipal
ADENE: Agência para a Energia
AGIF: Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais, I.P.
AHFM: Aproveitamento Hidráulico de Fins Múltiplos do Crato
ANEPC: Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
APA: Agência Portuguesa do Ambiente
APILEGRE: Associação dos Apicultores do Nordeste do Alentejo
AREANATEJO: Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo
BEI: *Baseline Emissions Inventory*
BGRI: Base Geográfica de Referenciação de Informação
CAE: Classificação Portuguesa de Atividades Económicas
CCDRA: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo
CDOS: Comando Distrital de Operações de Socorro
CER: Comunidade de Energia Renovável
CIMAA: Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo
CNT: Comissão Nacional do Território
COS: Carta de Uso e Ocupação do Solo
CSEPCAA: Comando Sub-regional de Emergência e Proteção Civil do Alto Alentejo
CUA: Ciclo Urbano da Água
CUC: Centro Urbano Complementar
CUP: Carta das Unidades da Paisagem
DGEG: Direção-Geral de Energia e Geologia
DGOTDU: Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano
DGS: Direção-Geral da Saúde
DRAP: Direção Regional de Agricultura e Pescas
DRAPA: Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo
EAHFM: Empreendimento de Aproveitamento Hidráulico de Fins Múltiplos do Crato
EBF: Estatuto dos Benefícios Fiscais
EI: Eixos de Intervenção
ELPPE: Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética
EM: Estrada Municipal
EN: Estrada Nacional
ENAAC: Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
ER: Estrada Regional
ETAR: Estação de Tratamento de Águas Residuais
FC: Fundo de Coesão
FNAP: Federação dos Apicultores de Portugal
GCF: Grandes Categorias de Fonte
GEE: Gases com Efeito de Estufa
GEP: Gabinete de Estratégia e Planeamento
GNFR: Grandes Categorias de Fonte
GTI: Grupo de Trabalho Intermunicipal
HORECA: Hotéis, Restaurantes e Cafetaria
IAPMEI: Agência para a Competitividade e Inovação, I.P.
ICNF: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.
IGT: Instrumentos de Gestão Territorial
IMI: Imposto Municipal sobre Imóveis
IMT: Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P
INE: Instituto Nacional de Estatística
INIAV: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P
IP: Itinerário Principal
IPCC: *Intergovernmental Panel on Climate Change*
IPMA: Instituto Português do Mar e Atmosfera
IRS: Imposto sobre o Rendimento de Pessoas Singulares
IUC: Imposto Único de Circulação
LBC: Lei de Bases do Clima
LCZ: *Local Climate Zones*
LED: *Light-Emitting Diode*
LPN: Liga para a Proteção da Natureza
LULUCF: *Land Use, Land-Use Change and Forestry*
M: Medida
MTSSS: Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social
NUTS: Nomenclatura de Unidades Territoriais
NZEB: *Near Zero Energy Building*
OAU: Óleos Alimentares Usados
OBR: *Office for Budget Responsibility*

OC: Ondas de Calor
ODS: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONG: Organizações não Governamentais
ONU: Organização das Nações Unidas
P-3AC: Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas
PAESC: Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima
PAPERSU: Plano de Ação do Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos
PAYT: *Pay-As-You-Throw*
PDM: Plano Diretor Municipal
PDSI: *Palmer Drought Severity Index*
PENCEMAA: Plano Estratégico para a Neutralidade Carbónica dos Edifícios Municipais do Alto Alentejo
PERSU: Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos
PI: Precipitação Intensa
PIAAC-AA: Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Alentejo
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
PNAC: Programa Nacional para as Alterações Climáticas
PNEC: Plano Nacional Energia e Clima
PNSSM: Parque Natural da Serra de São Mamede
POCTEP: Programa de Cooperação Transfronteiriça Interreg Espanha-Portugal
POSEUR: Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos
PP: Partículas e Poeiras
PRA-Alentejo: Programa Regional de Ação Alentejo
PRAC: Planos Regionais de Ação Climática
PROF: Programa Regional de Ordenamento Florestal
PROT: Plano Regional de Ordenamento do Território
PROVERE: Programa de Valorização Económica dos Recursos Endógenos
PRR: Plano de Recuperação e Resiliência
QEPiC: Quadro Estratégico de Política Climática
RAYT: *Receive-as-you-Throw*
RCP: *Representative Concentration Pathways*
REE: Resíduos de Equipamentos Elétricos
REN: Reserva Ecológica Nacional
RNA: Roteiro Nacional para a Adaptação
RNAP: Rede Nacional de Áreas Protegidas
RNC: Roteiro para a Neutralidade Carbónica
RPA: Resíduos de Pilhas e Acumuladores
RSI: Rendimento Social de Inserção
RU: Resíduos Urbanos
RUB: Resíduos Urbanos Biodegradáveis
SAF: Superfície Agroflorestal
SAYT: *Save-as-You-Throw*
SC: Seca
SCT: Sistema Científico e Tecnológico
SGRU: Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos
SIAM: *Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*
SPI: Sociedade Portuguesa de Inovação
TIC: Tecnologias de Informação e de Comunicação
TIP: Território de Intervenção Prioritário
TM: Temperatura Média Anual
TMB: Tratamento Mecânico Biológico
TMU: Taxa Municipal de Urbanização
TPI: *Topographic Position Index*
TUA: Título Único Ambiental
UCT: *Coordinated Universal Time*
UE: União Europeia
UKCIP: *United Kingdom Climate Impacts Programme*
UMC: Unidades morfoclimáticas
UPAC: Unidade de Produção para Autoconsumo
URCH: Unidades de Resposta Climática Homogénea
VE: Veículos Elétricos
VI: Vento Intenso
WUDAPT: *World Urban Database and Access Portal Tools*
ZEC: Zona Especial de Conservação
ZER: Zonas de Emissões Reduzidas
ZZE: Zonas de Zero Emissões

ÍNDICE

MENSAGEM DO PRESIDENTE 11

SUMÁRIO EXECUTIVO 13

1 INTRODUÇÃO 30

1.1 Aspetos metodológicos chave 31

1.2 Estrutura do PMAC 33

2 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: RESPOSTA POLÍTICA E INSTITUCIONAL 36

2.1 Internacional 36

2.1.1 Acordo de Paris 36

2.1.2 Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU 37

2.1.3 Pacto de Autarcas Global para o Clima e Energia 38

2.1.4 Agenda Territorial Europeia 2030 39

2.1.5 Pacto Ecológico Europeu 40

2.2 Nacional 42

2.2.1 Lei de Bases do Clima 43

2.2.2 Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 45

2.2.3 Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 47

2.2.4 Plano Nacional de Energia e Clima 2030 47

2.2.5 Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas 48

2.2.6 Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 49

2.2.7 Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 2023-2050 50

2.3 Intermunicipal e Local 52

2.3.1 Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Alentejo 52

2.3.2 Empreendimento de Aproveitamento Hidráulico de Fins Múltiplos do Crato 54

2.3.3 Plano Estratégico para a Neutralidade Carbónica dos Edifícios Municipais do Alto Alentejo 56

2.3.4 Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Fronteira 57

2.3.5 Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Fronteira 58

2.3.6 Plano de Ação do Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Fronteira 59

3 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL 63

3.1 Caracterização do Município 63

3.1.1 Enquadramento administrativo e territorial 63

3.1.2 Contexto biofísico e paisagem 68

3.1.3 Contexto socioeconómico e urbanístico 74

3.1.4 Diagnóstico da pobreza energética 87

3.2 Perfil Climático do Município 88

3.2.1 Caracterização climática 88

3.2.2 Cenarização climática 93

3.2.3 Avaliação bioclimática 102

3.3 Mitigação 119

3.3.1 Inventário de emissões associado ao consumo de energia 119

3.3.2 Inventário de emissões associado à Distribuição Espacial de Emissões Nacionais da APA para os anos de 2015, 2017 e 2019 133
3.3.3 Sumidouro de carbono 136
3.4 Adaptação 139
3.4.1 Principais conceitos associados 139
3.4.2 Avaliação de vulnerabilidades climáticas atuais 140
3.4.3 Análise de riscos e vulnerabilidades climáticas futuras 162
4 VISÃO 171
5 OBJETIVOS E METAS 174
5.1 Objetivos 174
5.2 Compromissos 177
5.2.1 Compromissos nacionais | contributo local 177
5.2.2 Compromissos potenciais com base na cenarização das emissões de CO_2 178
6 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO 183
6.1 Identificação de Territórios de intervenção prioritária 183
6.2 Fichas de medidas 185
6.2.1 Energia 187
6.2.2 Transportes e Mobilidade 189
6.2.3 Indústria 193
6.2.4 Edifícios e Espaço Público 195
6.2.5 Ativos Naturais (Agricultura, Floresta, Outros usos do Solo) 201
6.2.6 Resíduos, Água e Águas Residuais 209
6.2.7 Transição justa e coesa 213
6.3 Barreiras à implementação das medidas 217
6.4 Propostas de integração da ação climática nos IGT 220
6.5 Enquadramento financeiro das medidas e fontes de financiamento 228
6.5.1 Portugal 2030 228
6.5.2 Plano de Recuperação e Resiliência 229
6.5.3 Plano Estratégico da Política Agrícola Comum 229
6.5.4 Fundo Ambiental 230
6.5.5 Programas Europeus 230
6.5.6 Outros 230
7 IMPACTOS MACROECONÓMICOS E CUSTOS DA INAÇÃO 233
8 TRANSIÇÃO JUSTA E SOCIEDADE RESILIENTE 237
9 MONITORIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO 240
10 GOVERNAÇÃO E PARTICIPAÇÃO PÚBLICA 243

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Processos associados à metodologia (a) UKCIP e (b) elaboração de PAESC 31
Figura 2. Esquema metodológico das fases de trabalho do PMAC de Fronteira 32
Figura 3. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 37
Figura 4. O Pacto de Autarcas 38
Figura 5. Áreas de atuação do Pacto Ecológico Europeu – ações associadas 41
Figura 6. Objetivos do QEPiC 43
Figura 7. Excerto da Lei de Bases do Clima, artigo 14.º 44
Figura 8. Principais vetores de descarbonização/linhas de atuação do RNC 2050 46
Figura 9. Narrativa global da neutralidade carbónica até 2050 46
Figura 10. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climática 47
Figura 11. Metas do PNEC 2030 48
Figura 12. Objetivos do RNA 2100 50
Figura 13. Localização da Albufeira da Barragem do Pisão 55
Figura 14. Distribuição da área ardida em espaços florestais (2009-2019) 57
Figura 15. Medidas do PAPERSU de Fronteira 61
Figura 16. Mapa de enquadramento geográfico do concelho de Fronteira 63
Figura 17. Excerto do mapa de acessibilidades para a área do concelho 65
Figura 18. Hipsometria do concelho de Fronteira 68
Figura 19. Hidrografia do concelho de Fronteira 69
Figura 20. Unidade de Paisagem 89 – Peneplanície do Alto Alentejo 70
Figura 21. Áreas sujeitas a regimes especiais de gestão no concelho de Fronteira 70
Figura 22. Uso e ocupação do solo no concelho de Fronteira 71
Figura 23. Superfícies agroflorestais no concelho de Fronteira 72
Figura 24. Povoamentos florestais no concelho de Fronteira 73
Figura 25. Classificação climática de Köppen-Geiger para a Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000) .. 88
Figura 26. Temperatura média anual na Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000) 89
Figura 27. Precipitação média anual na Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000) 90
Figura 28. Temperatura do ar segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000 | Estação Meteorológica de Portalegre 91
Figura 29. Precipitação segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000 | Estação Meteorológica de Portalegre 91
Figura 30. Evolução da temperatura mínima (a), média (b) e máxima (c) para a Região do Alto Alentejo, para o período 1971-2000 92
Figura 31. Evolução da precipitação média acumulada na Região do Alto Alentejo para o período 1971-2000 93
Figura 32. Projeção das anomalias climáticas (médias) da temperatura média - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita) 95
Figura 33. Projeção das anomalias climáticas (médias) da temperatura mínima - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita) 96
Figura 34. Projeção das anomalias climáticas (médias) da temperatura máxima - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita) 97
Figura 35. Projeção das anomalias climáticas (médias) da precipitação - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita) 98
Figura 36. Projeção das anomalias climáticas (médias) da intensidade do vento à superfície - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita) 99
Figura 37. Sistematização das principais alterações climáticas para a Região do Alto Alentejo 101
Figura 38. Metodologia para definição das UMC e URCH 103
Figura 39. Topographic Position Index (TPI) 104
Figura 40. Unidades morfoclimáticas do concelho 105
Figura 41. Definições e caracterização de Local Climate Zones (LCZ) urbanas (1-10) e naturais (A-G) 110
Figura 42. Local Climate Zones (LCZ) do concelho de Fronteira 112
Figura 43. Temperatura da superfície do concelho de Fronteira em agosto de 2023 113
Figura 44. Temperatura da superfície do concelho de Fronteira em fevereiro de 2023 114
Figura 45. URCH do concelho de Fronteira 116
Figura 46. Evolução dos consumos energéticos no concelho de Fronteira, entre 2005 e 2022, por tipologia (MWh) ... 120
Figura 47. Evolução dos consumos energéticos no concelho de Fronteira, entre 2005 e 2022, por fonte de energia (% face ao total anual) 121
Figura 48. Componentes de vulnerabilidade 139
Figura 49. Distribuição do número médio de dias com precipitação intensa, por mês (2011-2020) | Estação Meteorológica de Portalegre 142
Figura 50. Distribuição anual do número de dias com precipitação intensa | Estação Meteorológica de Portalegre ... 142

Figura 51. Número de ocorrências relacionadas com eventos de precipitação intensa em Fronteira (2014-2023) 143
Figura 52. Carta de suscetibilidade a ondas de calor 145
Figura 53. Número de eventos de ondas de calor, por ano (2010-2020) | Estação Meteorológica de Portalegre 146
Figura 54. Média da duração de eventos de ondas de calor (2010-2020) | Estação Meteorológica de Portalegre 146
Figura 55. Distribuição mensal da ocorrência de eventos de ondas de calor (2010-2020) | Estação Meteorológica de Portalegre 146
Figura 56. Carta de suscetibilidade a secas 149
Figura 57. Carta de suscetibilidade a ventos fortes 152
Figura 58. Número de ocorrências relacionadas com eventos de vento forte em Fronteira (2014-2023) 154
Figura 59. Carta de suscetibilidade a ondas de frio 156
Figura 60. Número de dias com registo de temperaturas abaixo dos 0ºC (2011-2020) | Estação Meteorológica de Portalegre 156
Figura 61. Distribuição mensal do número de dias com registo de temperaturas abaixo dos 0ºC (2011-2020) | Estação Meteorológica de Portalegre 157
Figura 62. Impactos negativos (diretos e indiretos) das vulnerabilidades climáticas projetadas 163
Figura 63. Impactos positivos (diretos e indiretos) das vulnerabilidades climáticas projetadas 165
Figura 64. Matriz aplicada na avaliação de risco 167
Figura 65. Matriz de avaliação de risco atual em Fronteira 168
Figura 66. Matriz de avaliação de risco futuro em Fronteira 168
Figura 67. Setores de alinhamento (referidos nas orientações dos PMAC) 175
Figura 68. Território de intervenção prioritária 184
Figura 69. Modelo de governação do PMAC de Fronteira 243

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Objetivos e prioridades da Agenda Territorial Europeia 2030 39
Tabela 2. Indicadores estratégicos principais para aferir a pobreza energética em Portugal 51
Tabela 3. Medidas de adaptação e mitigação às alterações climáticas para a o Alto Alentejo 52
Tabela 4. Movimentos pendulares no concelho, 2021, 2011 e 2001 65
Tabela 5. População que reside no alojamento a maior parte do ano e que se desloca diariamente para estudar ou trabalhar, por local de estudo ou trabalho, 2021 e 2011 66
Tabela 6. Meio de transporte utilizado pela população residente que vive no alojamento a maior parte do ano no concelho de Fronteira e se desloca diariamente por motivo de trabalho e estudo, 2021 67
Tabela 7. Uso e ocupação do solo no concelho de Fronteira 71
Tabela 8. Superfícies agroflorestais (SAF) no concelho de Fronteira 72
Tabela 9. Povoamentos florestais no concelho de Fronteira 73
Tabela 10. População residente no concelho de Fronteira, 2021, 2011 e 2001 74
Tabela 11. População residente por grupo etário e índice de envelhecimento no concelho de Fronteira, 2021, 2011 e 2001 75
Tabela 12. Indicadores das prestações sociais da Segurança social, 2022, 2019 e 2014 77
Tabela 13. Indicadores de rendimentos da população e poder de compra per capita, 2021, 2019 e 2015 78
Tabela 14. Número de empresas e pessoal ao serviço, por atividade económica (Divisão – CAE Rev.3) no concelho, 2022, 2019, 2011 e 2005 79
Tabela 15. Número de empresas por dimensão no concelho, 2022, 2019 e 2011 81
Tabela 16. Número de edifícios no concelho, 2021 e 2011 82
Tabela 17. Época de construção e necessidades de reparação dos edifícios no concelho, 2021, 2011 e 2001 83
Tabela 18. Necessidades de reparação dos edifícios do concelho, 2021 83
Tabela 19. Forma de ocupação dos alojamentos familiares clássicos no concelho, 2021 e 2011 84
Tabela 20. Regime de ocupação dos alojamentos familiares clássicos de residência habitual no concelho, 2021 e 2011 84
Tabela 21. Alojamentos familiares clássicos e existência de sistema de aquecimento e de ar condicionado no concelho de Fronteira, em 2021 86
Tabela 22.Indicadores de pobreza energética por macro temática, 2021, 2019 e 2011 87
Tabela 23. Projeções das anomalias climáticas para a Região do Alto Alentejo 100
Tabela 24. Geometria urbana e propriedades da cobertura das superfícies das LCZ 107
Tabela 25. Valores de propriedades térmicas, radioativas e metabólicas da LCZ 108
Tabela 26. Principais caraterísticas das Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) do concelho de Fronteira e matriz de correlação com a suscetibilidade às principais alterações climáticas projetadas para o concelho 117
Tabela 27. Potência instalada de energia renovável no concelho de Fronteira 119
Tabela 28. Consumo de energia por tipologia no concelho de Fronteira, entre 2005 e 2022 120

Tabela 29. Consumo total (em kWh), por tipologia de consumidor/setor e por fonte de energia, no concelho de Fronteira, no ano de referência (2005) 123
Tabela 30. Consumo total (em kWh), por tipologia de consumidor/setor e por fonte de energia, no concelho de Fronteira, no ano mais recente (2022) 123
Tabela 31. Consumo de energia total (em kWh) em edifícios, equipamentos e instalações institucionais, por fonte de energia, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 124
Tabela 32. Consumo de eletricidade (em kWh) em edifícios, equipamentos e instalações institucionais, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 125
Tabela 33. Vendas de propano (em t) em edifícios, equipamentos e instalações institucionais, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 125
Tabela 34. Consumo de energia (em kWh) em edifícios residenciais, por fonte de energia, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 125
Tabela 35. Consumo de energia total (em kWh) em edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário, por fonte de energia, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 126
Tabela 36. Consumo de eletricidade (em kWh) em edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 126
Tabela 37. Vendas de propano (em t) em edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 127
Tabela 38. Consumo de energia total (em kWh) na indústria, por fonte de energia, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 127
Tabela 39. Consumo de eletricidade (em kWh) na indústria, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 128
Tabela 40. Consumo de energia total (em kWh) em edifícios, equipamentos e instalações terciários, por fonte de energia, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 129
Tabela 41. Consumo de eletricidade (em kWh) em edifícios, equipamentos e instalações terciários, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 129
Tabela 42. Vendas de propano (em t) em edifícios, equipamentos e instalações terciários, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 130
Tabela 43. Vendas de combustíveis (em t) para transportes, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira 131
Tabela 44. Emissões por tipologia no concelho de Fronteira, no ano de referência (2005), tendo por base os consumos de energia 132
Tabela 45. Emissões por tipologia no concelho de Fronteira, entre 2005 e 2022, tendo por base os consumos de energia 132
Tabela 46. Categorias por fonte de emissão 133
Tabela 47. Emissões de GEE no concelho de Fronteira, por GCF 134
Tabela 48. Emissões totais no concelho de Fronteira 135
Tabela 49. Estimativa da fixação de CO_2 no concelho de Fronteira, entre 2007 e 2018 138
Tabela 50. Resumo das vulnerabilidades climáticas, e respetiva simbologia, observadas no Alto Alentejo 141
Tabela 51. Registo de incêndios do ICNF em Fronteira (2013 – 2022) 147
Tabela 52. Registo de eventos de seca severa e extrema pelo IPMA (2011 – 2023) 150
Tabela 53. Registo da ocorrência de eventos de vento forte, por velocidade média do vento (2010 – 2020) | Estação Meteorológica de Portalegre 153
Tabela 54. Distribuição mensal da ocorrência de eventos de vento forte (2010 – 2020)[5] | Estação Meteorológica de Portalegre 153
Tabela 55. Registo da ocorrência de fenómenos de partículas e poeiras pelos meios de comunicação social (2014 – 2023) 158
Tabela 56. Setores prioritários de afetação das vulnerabilidades e eventos climáticos 159
Tabela 57. Frequência de ocorrência dos eventos climáticos e consequência dos seus impactos, em Fronteira, no presente e futuro 167
Tabela 58. Redução das emissões de CO_2 no Cenário Pelotão 179
Tabela 59. Evolução das Emissões por tipologia/setor no concelho de Fronteira, no Cenário Pelotão 180
Tabela 60. Redução das emissões de CO_2 no Cenário Camisola Amarela 180
Tabela 61. Evolução das Emissões por tipologia/setor no concelho de Fronteira, no Cenário Camisola Amarela 181
Tabela 62. Matriz de correlação das medidas do PMAC de Fronteira com os objetivos estratégicos 185
Tabela 63. Matriz de correlação das medidas do PMAC de Fronteira com as barreiras/aspetos críticos à implementação 218
Tabela 64. Impactos macroeconómicos associados aos riscos climáticos 235
Tabela 65. Indicadores a monitorizar 241
Tabela 66. Mecanismos de acompanhamento e monitorização do PMAC 244

Mensagem do Presidente

Mensagem do Presidente

Caros Munícipes

Reconhecido o papel das autarquias locais na programação e execução de políticas climáticas no âmbito das suas atribuições e competências, assegurando a sua coerência com os instrumentos de gestão territorial, a Lei de Bases do Clima (LBC) - Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro, estabelece o Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) como instrumento de planeamento da política climática a nível local que visa a caracterização do concelho, incluindo o inventário de emissões e a identificação das principais vulnerabilidades, e a definição de medidas específicas em matéria de mitigação e adaptação, contribuindo para a neutralidade climática e para a adaptação às mudanças climáticas.
As vulnerabilidades do território são exacerbadas por um contexto climático em mudança, traduzido num quadro de maior intensidade de fenómenos extremos (precipitação intensa, ondas de calor, poeiras, etc.) que podem por em causa a qualidade de vida das populações.

É face a este contexto e ciente do seu papel como agente de mudança que o Município elaborou o Plano Municipal de Ação Climática, instrumento que estabelece as medidas a concretizar para (i) a mitigação climática, ou seja, o que nos comprometemos fazer para diminuir as emissões de poluentes e contribuirmos para atenuar mudanças climáticas nefastas à qualidade de vida no nosso concelho e num território mais alargado, e para (ii) a adaptação climática, ou seja, as alterações que precisamos realizar para que, face ao novo contexto, possamos potenciar novos equilíbrios e viver com qualidade, não deixando ninguém para trás.

Sendo um instrumento municipal, o PMAC é um compromisso coletivo, de todas as entidades e cidadãos, assumindo a autarquia o compromisso de atuar e ser um agente facilitador e impulsionador da mudança necessária e urgente.

Contamos com todos!

Rogério David Sádio da Silva

Presidente da Câmara Municipal de Fronteira

Sumário Executivo

Sumário Executivo

De acordo com a Lei de Bases do Clima (LBC)- Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro, que define as bases da política do clima, é reconhecido o papel das autarquias locais na programação e execução de políticas climáticas no âmbito das suas atribuições e competências, assegurando a sua coerência com os instrumentos de gestão territorial. É neste contexto que o Município de Fronteira desenvolve o seu Plano Municipal de Ação Climática (PMAC), instrumento de planeamento da política climática a nível local que visa a caracterização do concelho (incluindo um inventário de emissões e as principais vulnerabilidades) e a definição de medidas específicas em matéria de mitigação e adaptação, contribuindo para a neutralidade climática e para a adaptação às alterações climáticas.

O Plano Municipal de Ação Climática de Fronteira inclui os seguintes capítulos, cuja síntese se apresenta:

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

No capítulo 1 é apresentada uma breve contextualização do PMAC de Fronteira que tem como objetivo geral a programação e execução da política climática local, contribuindo para a criação de um contexto favorável para que os sistemas económico, ambiental, social e de infraestruturas se adaptem progressivamente e sejam resilientes perante os efeitos das alterações climáticas. São também apresentados os objetivos específicos a atingir com a elaboração do PMAC de Fronteira:

- Contribuir para os objetivos e metas estabelecidos nos instrumentos de planeamento de política nacional e internacional em matéria de ação climática, incluindo na Lei de Bases do Clima (LBC);
- Tornar o território mais resiliente às alterações climáticas, em estreito compromisso com a descarbonização e transição energética, sustentabilidade e justiça social, tendo em vista: (i) aumentar a resiliência climática e diminuir a vulnerabilidade do território a fenómenos extremos; (ii) alcançar a neutralidade carbónica no território até 2050; (iii) identificar as medidas e ações de adaptação e mitigação a concretizar a nível municipal; (iv) partilhar e disseminar a informação formando uma comunidade mais sensível e consciente para a temática das alterações climáticas.

A metodologia adotada considerou as especificidades do concelho, cumprindo o definido no Caderno de Encargos tendo em consideração o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), o "*Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories"* para efeitos de inventariação de emissões e respeitando as "Orientações para Planos Municipais de Ação Climática" da Agência Portuguesa de Ambiente (APA), a metodologia UKCIP *Adaptation Wizard*, referenciada como ADAM - Apoio à Decisão em Adaptação Municipal que foi adaptada à realidade portuguesa, no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local, bem como 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).

O trabalho foi realizado em estreita e permanente articulação com o Grupo de Trabalho Intermunicipal e a Equipa Municipal de Fronteira e envolveu quatro fases, com tarefas específicas, mas interdependentes.

FASE 0. CRIAÇÃO DE GRUPO DE TRABALHO MULTIDISCIPLINAR

- **Etapa 0.1.** Reunião de arranque de trabalhos
- **Etapa 0.2.** Aprofundamento metodológico e identificação de atores
- **Etapa 0.3.** Definição de metodologia de envolvimento de atores e criação de grupo de trabalho intermunicipal e equipas municipais
- **Etapa 0.4.** Desenvolvimento e entrega de Plano de trabalhos ajustado (E1)
- **Etapa 0.5.** Sistematização e análise do Quadro de referência com contextualização política e estratégica de base local, regional e nacional

FASE 1. CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO E IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO

- **Etapa 1.1.** Realização de uma sessão de trabalho com as equipas municipais para apresentação da estrutura dos PMAC e modelo de gestão para a sua elaboração
- **Etapa 1.2.** Levantamento e análise de dados climáticos, energéticos, geográficos e de uso do solo
- **Etapa 1.3.** Cenário base de adaptação climática
- **Etapa 1.4.** Inventário de emissões
- **Etapa 1.5.** Avaliação de impactes e de vulnerabilidades setoriais
- **Etapa 1.6.** Estratégia de adaptação e definição de opções (E2)

FASE 2. IMPACTES, MONITORIZAÇÃO E GESTÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE AÇÃO CLIMÁTICA

- **Etapa 2.1.** Modelos de instrumentos de gestão, acompanhamento e monitorização
- **Etapa 2.2.** Desenvolvimento e entrega do Plano de Ação Climática (versão preliminar para consulta pública) (E3)
- **Etapa 2.3.** Apoio na elaboração de materiais para a realização de sessão municipal, focada no esclarecimento e debate entre os cidadãos e os responsáveis pela decisão relativa à "política climática"
- **Etapa 2.4.** Análise das observações apresentadas na Consulta Pública e elaboração do Relatório da Consulta Pública (E4)
- **Etapa 2.5.** Sistematização das observações pertinentes e integração das mesmas no plano

FASE 3. VERSÃO FINAL DO PLANO MUNICIPAL DE AÇÃO CLIMÁTICA

- **Etapa 3.1.** Desenvolvimento e entrega das versões finais dos catorze Planos Municipais de Ação Climática (E5)
- **Etapa 3.2.** Desenvolvimento e entrega de documentos síntese dos Planos Municipais de Ação Climática (E6)

CAPÍTULO 2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: RESPOSTA POLÍTICA E INSTITUCIONAL

No capítulo 2 é apresentado o quadro do posicionamento estratégico e regulamentar que define prioridades e metas em matéria de mitigação e adaptação às alterações climáticas, promoção do uso sustentável da energia e à pobreza energética.

O Acordo de Paris, em vigor desde novembro de 2016, reconhece que apenas com o contributo de todos é possível proceder a uma descarbonização profunda da economia mundial e fazer face ao desafio das alterações climáticas, impondo uma mudança de paradigma na implementação da Convenção - Quadro para as Alterações Climáticas (o tratado internacional resultante da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992).

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU), adotada 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, que estabelece 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas a implementar por todos os países, através de políticas, processos e ações de âmbito nacional, regional e global. A ação climática constitui-se como um dos ODS, e pode ser considerada um objetivo transversal da Agenda, presente em outros objetivos afins.

O Pacto de Autarcas, iniciativa lançada na Europa em 2008, reúne 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).

O Pacto Ecológico Europeu, referencial de atuação europeu que objetiva melhorar o bem-estar e a saúde dos cidadãos e das gerações futuras e que estabelece um roteiro para a mudança transformadora focado na criação de novas oportunidades para a inovação, o investimento e o emprego; redução de emissões; geração de emprego e crescimento; combate à pobreza energética; redução da dependência energética externa; melhoria da saúde e bem-estar.

Relativamente ao enquadramento do PMAC nas políticas nacionais, faz-se referência aos seguintes documentos: (i) Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC), estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional para o horizonte 2030; (ii) Lei de Bases do Clima (LBC) estabelece um conjunto de obrigações relativas à necessidade de desenvolvimento de novos instrumentos da política climática, entre os quais se destacam os Planos Municipais de Ação Climática (PMAC); (iii) Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (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; (iv) Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC), 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; (v) Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), principal instrumento de política energética e climática para a década 2021-2030 rumo à neutralidade carbónica, reforça a importância do cumprimento das metas nacionais; (vi) Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC) visa concretizar a implementação de medidas de adaptação, e estabelece as linhas de ação e as medidas prioritárias de adaptação, identificando as entidades envolvidas, os indicadores de acompanhamento e as potenciais fontes de financiamento; (vii) Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA 2100) elaborado pela APA e outros atores, visa a definição de orientações de adaptação às alterações climáticas para o planeamento territorial e setorial; (viii) Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 2023-2050 (ELPPE) que estabelece como principal meta erradicar a pobreza energética em Portugal até 2050, protegendo os consumidores vulneráveis e integrando-os de forma ativa na transição energética e climática, que se pretende justa, democrática e coesa.

Relativamente aos principais marcos estratégicos (políticas e instrumentos) de nível intermunicipal e local, faz-se referência aos seguintes documentos: (i) Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Alentejo (PIAAC-AA), instrumento elaborado em 2022, define 43 ações de adaptação e/ou mitigação às alterações climáticas, a implementar pelos municípios da NUTS III Alto Alentejo; (ii) Empreendimento de Aproveitamento Hidráulico de Fins Múltiplos do Crato (EAHFM), vulgo Barragem do Pisão, é um dos mais relevantes investimentos a implementar no Alto Alentejo, que permitirá assegurar o abastecimento público

de água; a reconfiguração da agricultura local, pelo estabelecimento de uma nova área de regadio; e a produção de eletricidade de forma autónoma a partir de uma pequena central hidroelétrica. Complementarmente (e com financiamento por determinar) será possível a instalação de painéis fotovoltaicos; (iii) Plano Estratégico para a Neutralidade Carbónica dos Edifícios Municipais do Alto Alentejo (PENCEMAA), elaborado em fevereiro de 2024, sistematiza soluções de descarbonização a implementar nos edifícios municipais da NUTS III Alto Alentejo; (iv) Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Fronteira, constitui-se como um instrumento que permite ao município: aumentar a resiliência do território aos incêndios florestais; reduzir a incidência dos incêndios; melhorar a eficácia do ataque e da gestão dos incêndios; recuperar e reabilitar ecossistemas; a adaptação a uma estrutura orgânica funcional e eficaz (v) Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil (PMEPC) de Fronteira, instrumento que visa assegurar condições favoráveis à mobilização rápida, eficiente e coordenada, não só de todos os meios e recursos disponíveis no concelho, como também dos meios de reforço que eventualmente possam vir a ser necessários para operações de Proteção Civil em situações de emergência; e (vi) Plano de Ação do Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Fronteira(PAPERSU 2030), elaborado em 2023, visa estabelecer medidas e ações que contribuam para a exequibilidade das metas comunitárias estabelecidas e enquadradas no Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos 2030 (PERSU 2030).

CAPÍTULO 3. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

No capítulo 3 é apresentada a caracterização e diagnóstico da situação atual, tendo por base as seguintes dimensões:

Caracterização do Município

Em termos de **enquadramento administrativo e territorial**, o concelho é composto por três freguesias, designadamente: Fronteira, Cabeço de Vide e São Saturnino e estende-se por 248,60 km^2 (INE, 2022), o que corresponde a cerca de 4% da área total do Alto Alentejo (NUTS III). No que diz respeito às acessibilidades e mobilidade os principais eixos rodoviários que servem o Alto Alentejo (A6 e A23) não servem diretamente o concelho de Fronteira, sendo a mobilidade interna garantida essencialmente pela rede de estradas nacionais e regionais, com destaque para o IC13/EN369. O concelho de Fronteira não é servido por ferrovia.

Relativamente aos movimentos pendulares da população verifica-se um crescimento progressivo da proporção de população residente que sai e entra do concelho de Fronteira para estudar ou trabalhar, com um balanço negativo em todos os anos de análise, agravando-se nos anos mais recentes. verifica-se um crescimento da população residente que sai e entra do concelho de Fronteira, sendo o movimento de saída superior ao de entrada. Neste contexto, os dados analisados refletem um predomínio do automóvel individual nas deslocações diárias da população residente (cerca de 61% das deslocações), o que se pode justificar essencialmente pelo caráter predominantemente rural do concelho de Fronteira e por uma rede de transportes públicos com uma capacidade de resposta frágil face às necessidades específicas da

população. Este contexto evidencia a necessidade de adotar medidas alternativas para a redução de emissões de GEE emitidos pelos veículos individuais.

No que respeita ao **contexto biofísico e paisagem**, o concelho de Fronteira é sobretudo plano, com extensas áreas sem elevadas variações altitudinais. A rede hidrográfica concelhia é expressiva, com curso de água distribuídos por todo do concelho, destacando-se a ribeira Grande. O concelho integra a unidade de paisagem 89 – Peneplanície do Alto Alentejo que se caracteriza por uma paisagem dominada pelos montados de azinho e por formas de relevo suaves em que se destaca o enquadramento da ribeira de Seda que abastece a albufeira do Maranhão.

Relativamente ao uso e ocupação do solo são expressivas as áreas afetas à agricultura (38,8% da área total concelhia), seguindo-se as pastagens que ocupam 23,4% do território concelhio e as superfícies agroflorestais (SAF), presentes em 23,0%. A floresta ocupa 11,1% do concelho.

No domínio **socioeconómico e urbanístico**, os dados demonstram um panorama geral de perda populacional e de agravamento do índice de envelhecimento. Os valores das prestações sociais e o quantitativo populacional do concelho que as tem como único rendimento revela fragilidades socioeconómicas, uma vez que todos os valores verificados estão manifestamente abaixo do fixado como sendo o limiar de risco de pobreza. Este contexto indicia um cenário propício à pobreza energética (dados da DGEG identificam 176 beneficiários da tarifa social de energia elétrica).

Os rendimentos da população têm vindo a aumentar ligeiramente nas últimas décadas, contudo correspondem a valores inferiores aos registados nas escalas macro. No que concerne à dinâmica económica no concelho verifica-se uma tendência de aumento no número de empresas entre 2005 e 2022, destacando-se as empresas da CAE A.

No que respeita às necessidades de reparação do parque edificado concelhio, grande parte dos edifícios correspondiam a necessidades de intervenções ligeiras (411 edifícios), seguindo-se as médias (140 edifícios) e por fim as mais profundas (75 edifícios). Estes dados mostram que 74,5% dos edifícios do concelho não necessitavam de qualquer reparação, um valor superior ao verificado nas escalas macro.

No domínio da **pobreza energética**, em 2021, o consumo doméstico de energia elétrica por habitante no concelho (1 528,8 kWh/hab) situava-se 12,4% acima do registado a nível nacional (1 360,6 kWh/hab). Importa ainda referir que o consumo de energia a nível concelhio tem vindo a aumentar progressivamente desde 2011 (primeiro ano disponível), quando registou um valor de 1 284,5 kWh/hab. 2011 foi também o único ano dos analisados em que o consumo por habitante no concelho foi inferior ao nacional. Apenas 4,1% dos alojamentos do concelho dispunham de aquecimento central, correspondendo a 50 num total de 1 198 alojamentos e 203 alojamentos do concelho (16,9%) não dispunham de qualquer tipo de aquecimento.

Perfil Climático do Município

Este ponto, desenvolvido com base na caracterização realizada no PIAAC-AA e em informação disponibilizada pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) no Portal do Clima, apresenta (i) uma análise climática do concelho através das normais e das tendências climatológicas da estação meteorológica de Portalegre; (ii) a cenarização climática com base nos vários cenários previstos pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas e nas projeções climáticas dos dados disponíveis no Portal do Clima para as variáveis temperatura, precipitação e vento; e (iii) a avaliação bioclimática do concelho, com base na aferição das Unidades morfoclimáticas (UMC), *Local Climate Zones* (LCZ) e Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH).

Face aos dados analisados, as **principais alterações climáticas** projetadas para a Região do Alto Alentejo e consequentemente para o concelho de Fronteira correspondem:

Aumento da temperatura	• Subida da temperatura média e aumento das temperaturas máximas e mínimas. • Aumento do número de dias com temperaturas muito elevadas (Tmáx ≥ 35°C), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas ≥ 20°C. • Aumento da duração e frequência de ondas de calor. • Diminuição do número de dias de geada.
Diminuição da precipitação média anual	• Redução do número de dias anuais com precipitação. • Diminuição do volume de precipitação anual. • Secas mais frequentes e intensas: a diminuição significativa do número de dias com precipitação aumenta a frequência e intensidade das secas.
Aumento da ocorrência de eventos extremos	• Agravamento das condições de seca, evoluindo de uma categoria de seca normal para seca extrema. • Ainda que se registe uma redução generalizada da precipitação média anual, os cenários e períodos analisados apontam para um aumento provável dos períodos de precipitação intensa. • Apesar da incerteza associada às variáveis climáticas relativas ao vento e à ausência de uma tendência clara, considera-se a tendência de agravamento climático generalizado com um aumento da magnitude da velocidade máxima do vento (vento forte).

A **avaliação bioclimática** do concelho contribui para a sua caracterização tendo como foco o clima local, as condições físicas e geográficas que o influenciam (relevo, declive, ocupação e cobertura do solo, paisagem, etc.), o historial climático e a ação antrópica (território artificializado e áreas urbanas), variáveis que impactam a temperatura da atmosfera e do solo, aumentam a impermeabilização dos territórios e contribuem para as diferenças nos padrões climáticos.

Mitigação

Numa perspetiva de diagnóstico da situação atual, foi analisada a matriz energética, a matriz de emissões e o potencial de sumidouro de carbono do território.

Inventário de emissões associado ao consumo de energia

De acordo com os dados da DGEG, o concelho de Fronteira possui capacidade de produção de energia através de fontes renováveis- hídrica e fotovoltaica. O concelho tem assistido a um aumento gradual da

potência instalada desde 2009, sendo de registar a inexistência de produção energética renovável em 2005. Em 2023 a potência instalada renovável era de 1 312kW (dado provisório), valor associado à produção a partir de fonte fotovoltaica.

Por sua vez, o consumo energético tem vindo a registar uma diminuição progressiva entre 2005 e 2022, na ordem dos 30% (de 26 759 MWh para 18 968 MWh respetivamente). Em 2005 era o setor dos transportes o que registava maior consumo de energia, cenário que ao longo dos anos em análise se foi alterando, com um destaque progressivo dos edifícios residenciais (consumo doméstico).

Relativamente às fontes energéticas associadas aos consumos supramencionados, conforme observado no gráfico da evolução do consumo por fonte de energia, os combustíveis derivados de petróleo eram as fontes de energia mais consumidas em 2005 (61% face a 39% correspondente à eletricidade), contudo, têm vindo a perder importância.

Inventário de emissões associado à Distribuição Espacial de Emissões Nacionais da APA

No que diz respeito à matriz de emissões foi analisado o inventário com a quantificação de CO_2 emitido (i) pelos principais setores e atividades consumidores de energia, e (ii) pelos setores emissores (Grandes categorias de fonte – GNFR do Relatório sobre emissões de poluentes atmosféricos por Concelho no ano 2015, 2017 e 2019 relativo a gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, poluentes orgânicos persistentes, metais pesados e gases com efeito de estufa).

Com base nos dados apresentados e analisados, verifica-se que, em 2019, no concelho de Fronteira foram emitidas 29 903 $tCO_{2eq.}$, o que reflete um aumento de 3,7% face a 2015 (ano em que foram emitidas 28 849 $tCO_{2eq.}$). **Nestes três anos, o setor da produção animal e o da produção agrícola foram responsáveis por mais de 82% do total das emissões do concelho.** Dado que a APA não disponibiliza as emissões de poluentes no concelho para o ano de 2005, procedeu-se ao cálculo da estimativa de emissões de GEE para esse ano, em Fronteira, tendo por base a relação entre a estimativa de emissões da APA e a estimativa de emissões associada ao consumo de energia, para os anos de 2015, 2017 e 2019. Para tal, assumiu-se que a relação entre as emissões em 2005 seria a mesma de 2015 (40%), tendo-se obtido o valor de emissões para o concelho de **38 663 $tCO_{2eq.}$**.

Sumidouro de carbono

Finalmente, foi aferida a capacidade do sumidouro do concelho, com recurso à análise de dados disponíveis na Carta de Ocupação do Solo (COS) (em particular dos usos de solo associados) e aos 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 Fronteira foram sequestradas cerca de 79 866,81 tCO_2 (Tabela 49), o que representa cerca de 207% das emissões de CO_2 do concelho em 2005 (38 663 $tCO_{2eq.}$). Diretamente correlacionado com os principais ecossistemas presentes no concelho, o sumidouro/fixação de carbono no território está**

maioritariamente associado às pastagens e agricultura, responsáveis por 38% e 48% do sequestro de carbono, respetivamente.

Importa reiterar que este potencial de sumidouro é fortemente afetado (i) 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 (ii) pelas 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 o aumento da produtividade e da taxa de novas florestações; a utilização de pequenos ruminantes na redução de cargas combustíveis; a redução de áreas ardidas, e o acautelar do destino dado a essas áreas depois do incêndio por via de uma melhoria na gestão florestal.

Adaptação

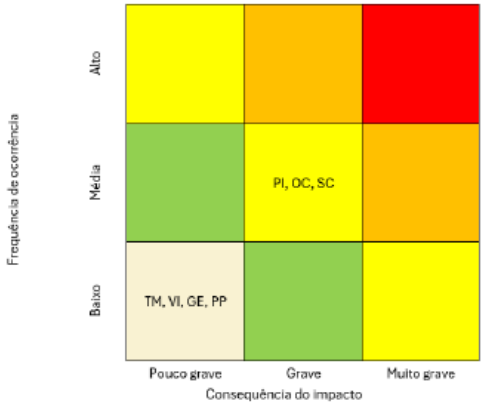
A análise das vulnerabilidades climáticas baseia-se na identificação dos eventos climáticos extremos mais frequentes no território do Alto Alentejo nos últimos 10 anos. As **principais vulnerabilidades climáticas** do território do Alto Alentejo e, por consequência, do concelho de Fronteira, foram selecionadas com base na sua frequência de ocorrência:

Simbologia						
Vulnerabilidade Climática	Precipitação intensa	Onda de Calor	Seca	Vento Forte	Geada	Partículas e Poeiras

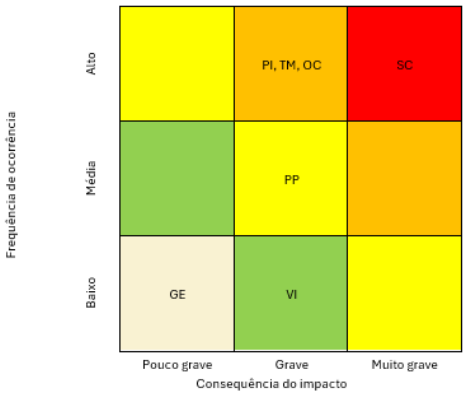
No que respeita à **análise de riscos e vulnerabilidades climáticas futuras**, procurando avaliar de forma sistemática a potencial evolução dos riscos climáticos para o concelho, assim como apoiar a priorização dos diferentes riscos climáticos relativamente a potenciais necessidades de adaptação, é apresentada uma análise baseada em matrizes de risco.

Os riscos climáticos que apresentam um potencial de aumento mais acentuado e preocupante, logo os mais prioritários, são os relacionados com a precipitação intensa (PI), o aumento da temperatura média anual (TM), as ondas de calor (OC), a seca (SC) e partículas e poeiras (PP). Para estes eventos climáticos considera-se (cruzando a informação sobre as vulnerabilidades atuais do território com as projeções climáticas) que haverá um agravamento tanto da frequência da sua ocorrência como das potenciais consequências danosas resultantes. Relativamente aos eventos de vento intenso considerou-se a manutenção da frequência de ocorrência, mas que a magnitude das consequências se agravará devido à maior intensidade do vento. Finalmente, uma vez que não é esperado um agravamento do risco climático associado à ocorrência de geada, considerou-se que o mesmo se manterá inalterado.

Matriz de avaliação de risco atual



Matriz de avaliação de risco futuro



Da análise comparativa das matrizes observa-se um agravamento dos riscos climáticos no município, com o surgimento do evento "seca" no nível máximo de risco (nível 9), dos eventos "precipitação intensa", "aumento da temperatura média" e "ondas de calor" no nível de risco imediatamente inferior (6), e do evento "partículas e poeiras" num nível de risco intermédio (4). Por sua vez, as "geadas" e o "vento intenso" possuem um nível de risco reduzido (inferior a 4). Esta avaliação de risco sugere a necessidade de adaptação relativa aos eventos que apresentam riscos de maior magnitude no futuro, nomeadamente: Seca, Precipitação intensa, Aumento da temperatura média, Ondas de calor, Partículas e Poeiras.

CAPÍTULO 4. VISÃO

No capítulo 4 é apresentado o desígnio de desenvolvimento para o concelho de Fronteira em matéria climática, 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; (iii) valorização oportunidades no contexto de transição que se irá atravessar. Neste contexto, o Município assume a seguinte visão estratégica:

Fronteira: um concelho "carbono zero", justo, sustentável e competitivo

Em 2030 Fronteira será uma referência da neutralidade carbónica, atuando na preservação e reforço da capacidade de sequestro de carbono e diminuição de emissões, através de políticas municipais que promovam a sustentabilidade, a competitividade e a inclusão social (transição justa).

CAPÍTULO 5. OBJETIVOS E METAS

Em alinhamento com as orientações estratégicas nacionais e europeias, com o PMAC de Fronteira pretende-se atingir os seguintes objetivos da política climática:

- 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.

Complementarmente, o PMAC responde aos seguintes objetivos estratégicos:

1. Mitigar | Reduzir as emissões de GEE, por via da descarbonização e do aumento da eficiência energética em todos os setores, e aumentar os sumidouros de carbono, prosseguindo os princípios da transição justa e coesa.

2. Adaptar | Aumentar a resiliência do território aos efeitos das alterações climáticas, minimizando ou eliminando danos e potenciando oportunidades decorrentes das mudanças/alterações climáticas registadas.

3. Gerir, informar e cooperar | Gerir de forma eficiente e equilibrada o território concelhio e as suas múltiplas ocupações, nomeadamente através da implementação do conjunto proposto de medidas (materiais e imateriais), reforçar o trabalho em rede e atuar de forma constante e consequente na consciencialização e incentivo à mudança de comportamentos, individuais e coletivos (agentes económicos e sociais e população em geral), contribuindo de forma proativa para uma transição justa.

A visão estabelecida é alcançada através de sete eixos de intervenção, cada um com objetivos específicos associados:

EI 01. ENERGIA	Objetivo específico: Promover a descarbonização do concelho e o incremento da produção de energia renovável, potenciando o papel da comunidade enquanto parte ativa do sistema energético
EI 02. TRANSPORTES E MOBILIDADE	Objetivo específico: Promover a descarbonização e a transição energética do setor dos transportes públicos, da frota municipal e do setor privado, fomentando a mobilidade sustentável, reforçando a acessibilidade universal e a adoção de comportamentos eficientes
EI 03. INDÚSTRIA	Objetivo específico: Apoiar a transição energética do tecido industrial concelhio, promovendo a inovação, a competitividade e a reformulação de processos produtivos
EI 04. EDIFÍCIOS E ESPAÇO PÚBLICO	Objetivo específico: Aumentar o conforto térmico, a resiliência passiva e a eficiência energética e hídrica, privilegiando o uso de equipamentos mais eficientes, otimizando o sistema de iluminação pública e aumentando a resiliência dos espaços públicos aos riscos decorrentes das mudanças climáticas
EI 05. ATIVOS NATURAIS (AGRICULTURA, FLORESTA, OUTROS USOS DO SOLO)	Objetivo específico: Reforçar a resiliência dos ecossistemas 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
EI 06. RESÍDUOS, ÁGUA E ÁGUAS RESIDUAIS	Objetivo específico: Fomentar a eficiência nas infraestruturas públicas e na gestão de recursos, prevenindo desperdícios e potenciando a resiliência do território
EI 07. TRANSIÇÃO JUSTA E COESA	Objetivo específico: 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 e na proteção da biodiversidade

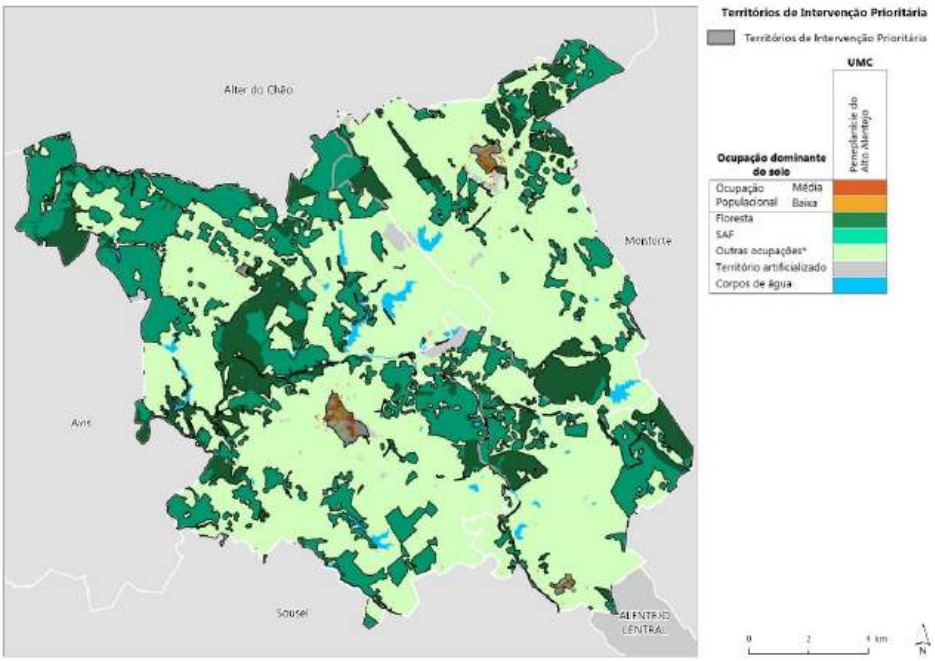
No presente capítulo são sistematizados os compromissos assumidos pelo Município de Fronteira, nomeadamente os que resultam da transposição para a escala local e que advêm de compromissos climáticos assumidos pelo Governo Português na Lei de Bases do Clima. Complementarmente, e tendo presente os cenários futuros para a descarbonização e transição energética do Roteiro da Neutralidade Carbónica 2050, é apresentada a estimativa da evolução da matriz de emissões do concelho, 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.

CAPÍTULO 6. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO

O capítulo 6 inclui a identificação dos Territórios de intervenção prioritária (TIP) do concelho, que se constituem como 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.

Tendo por base um trabalho colaborativo com a Equipa Técnica do Município foram identificadas as seguintes áreas:

- Território urbanizado: correspondente aos perímetros urbanos. O seu caráter prioritário está diretamente associado ao elevado impacto de potenciais ações de mitigação implementadas nos setores responsáveis por elevadas cargas de emissões (destaque para o edificado residencial e de comércio e serviços e ainda os transportes, ainda que este último menos preponderante). 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 e mobilidade.
- Zonas florestais e SAF: território mais vulnerável a incêndios rurais, com tendência de agravamento com o aumento das temperaturas médias, seca e eventos extremos de ondas de calor.
- O grau de prioridade está associado à sua vulnerabilidade e imprescindível papel em termos de mitigação, uma vez que representa o principal sumidouro de carbono do concelho, que importa preservar e valorizar.



O alcance da Visão e compromissos definidos envolve um Plano de Ação exigente e ambicioso, constituído por 30 medidas que, como ilustrado na tabela seguinte, contribuem para os três objetivos estratégicos.

Eixos de intervenção (EI)	Medidas (M)	Objetivos estratégicos		
		Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
Energia	M1.1. Comunidades de Energia Renovável (CER)	x		
	M1.2. Gestão integrada da procura do território para instalação de centros electroprodutores solares fotovoltaicos e eólicos	x		
Transportes e Mobilidade	M2.1. Descarbonização da frota municipal	x		
	M2.2. Descarbonização e reforço dos transportes públicos	x		
	M2.3. Reforço do ecossistema para a mobilidade elétrica	x		
	M2.4. Reforço do ecossistema para a mobilidade suave	x		
Indústria	M3.1. Adaptação Climática do Edificado Industrial	x	x	x
Edifícios e Espaço Público	M4.1. Adaptação Climática de Edifícios e Equipamentos Municipais	x	x	x
	M4.2. Plataforma de monitorização energética dos Edifícios e Equipamentos Municipais	x	x	
	M4.3. Adaptação Climática do Edificado e Equipamentos privados (exceto indústria)	x	x	x
	M4.4. Otimização da eficiência energética na iluminação pública	x		
	M4.5. Rede de monitorização ambiental e meteorológica		x	
	M4.6. Reforço das infraestruturas verdes urbanas e adoção de boas práticas	x	x	
Ativos Naturais (Agricultura, Floresta, Outros usos do Solo)	M5.1. Reforço da capacidade de sumidouro do território	x	x	
	M5.2. Erradicação de espécies exóticas invasoras		x	
	M5.3. Monitorização e combate a pragas e doenças agrícolas e em meio urbano		x	x
	M5.4. Proteção da rede hidrográfica		x	x
	M5.5. Valorização dos recursos endógenos		x	
	M5.6. Proteção da Biodiversidade		x	x
	M5.7. Reforço da sustentabilidade da agricultura e floresta	x	x	x
	M5.8. Prevenção e gestão de riscos	x	x	x
Resíduos, Águas e Águas Residuais	M6.1. Otimização do setor de recolha e valorização de resíduos	x		x
	M6.2. Otimização do funcionamento do Aterro multimunicipal em Avis	x		x
	M6.3. Otimização da rede de abastecimento de água - Ciclo Urbano da Água	x	x	
	M6.4. Otimização da rede de drenagem de águas residuais e pluviais - Ciclo Urbano da Água	x	x	
	M6.5. Otimização do desempenho hidráulico à escala concelhia		x	x
Transição Justa e Coesa	M7.1. Programa municipal de monitorização e capacitação para a ação climática	x	x	x
	M7.2. Comunicação de eventos climáticos		x	x
	M7.3. Marketing Territorial: Concelho Sustentável	x	x	x
	M7.4. Grupo de Trabalho pela Ação Climática no Alto Alentejo	x	x	x

A concretização destas medidas pode ser impactada por barreiras/aspetos críticos que devem ser acautelados aquando da implementação do PMAC:

- DEMOGRAFIA: Quadro demográfico regressivo com perdas registadas nas últimas décadas e que fragilizam a capacidade de atuar uma vez que o capital humano é cada vez mais envelhecido e escasso.

- RECURSOS HUMANOS das autarquias: Quadro de escassez de recursos humanos e técnicos para dar resposta às necessidades identificadas em matéria climática e acautelar o foco de uma equipa especificamente dedicada a esta agenda.
- RECURSOS FINANCEIROS: Quadro de apoios disponível, nem sempre adequado à ação em territórios de baixa densidade.
- REMUNERAÇÃO DE SERVIÇOS DE ECOSSISTEMAS EM ESPAÇOS RURAIS: O quadro de apoios e políticas atualmente vigente carece de uma profunda alteração visando apoiar territórios com amplas áreas florestais conservadas em segurança, em que capacidade de sumidouro contribui para uma evolução positiva da balança nacional de emissões.
- CAPACITAÇÃO: É premente o reforço da capacitação de técnicos e profissionais com atuação direta neste domínio (proteção civil, urbanismo, saúde, etc.) e da comunidade.
- MOBILIZAÇÃO dos agentes locais para a ação climática: Sensibilizar, mobilizar e consciencializar cidadãos, comunidades, decisores políticos e técnicos da administração pública para a importância do seu contributo visando uma sociedade resiliente às alterações climáticas e adaptada aos impactos das mesmas.

Complementarmente, neste capítulo inclui-se (a) uma sistematização de orientações gerais visando a integração da ação climática no âmbito dos processos de elaboração, alteração, revisão, monitorização e avaliação dos planos territoriais de âmbito municipal, tendo em consideração domínios verificados como estruturais: (i) Gestão integrada da procura do território para instalação de centros electroprodutores solares fotovoltaicos e eólicos; (ii) Gestão integrada da procura do território para instalação de sistemas de exploração agrícola em regime intensivo; (iii) Adaptação climática do Edificado; (iv) Eficiência Ambiental; (v) "normas modelo" para a integração, no PDM, de políticas e medidas relacionadas com as alterações climáticas, e boas práticas que favoreçam a resiliência do território nas vertentes de adaptação e mitigação; e (b) um enquadramento de potenciais fontes de financiamento estratégicas para a implementação do PMAC.

CAPÍTULO 7. IMPACTOS MACROECONÓMICOS E CUSTOS DA INAÇÃO

No capítulo 7 apresenta-se a clarificação dos principais conceitos que permitem uma interceção entre as alterações climáticas e a macroeconomia, e uma caracterização sumária dos impactos macroeconómicos das alterações climáticas.

CAPÍTULO 8. TRANSIÇÃO JUSTA E SOCIEDADE RESILIENTE

No capítulo 8 sistematizam-se oportunidades que advém das alterações climáticas e da transição para a neutralidade carbónica, que permitirá a consolidação de um modelo de desenvolvimento inclusivo e sustentável, focado nas pessoas, na melhoria da sua saúde e bem-estar e na salvaguarda dos ecossistemas,

assente na inovação, no conhecimento e na competitividade. Visando o reforço do papel do cidadão como agente ativo na descarbonização e na transição energética, o combate à pobreza energética, a proteção dos cidadãos vulneráveis e a valorização territorial são elencados aspetos considerados na elaboração do PMAC e que devem ser reforçados durante a implementação das medidas do Plano de Ação, para que os resultados do PMAC sejam maximizados.

CAPÍTULO 9. MONITORIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

No capítulo 9 é definido o modelo de monitorização do PMAC, assente numa bateria de 15 indicadores alinhados com os eixos de intervenção preconizados. A monitorização anual ficará a cargo do Município, com a colaboração de todas as entidades que se revele pertinente mobilizar.

Indicadores	Unidade	Valor base	Ano do valor base	Meta	Fonte
Emissões no concelho provenientes de Edifícios, equipamentos e instalações institucionais	$tCO_2eq.$	3 704	2005	↓	DGEG
Emissões no concelho provenientes do setor residencial (doméstico)	$tCO_2eq.$	11 434	2005	↓	DGEG
Emissões no concelho provenientes de Edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário	$tCO_2eq.$	2 826	2005	↓	DGEG
Emissões no concelho provenientes do setor Industrial	$tCO_2eq.$	12 521	2005	↓	DGEG
Emissões no concelho provenientes de Edifícios, equipamentos e instalações terciários (comércio e serviços)	$tCO_2eq.$	6 263	2005	↓	DGEG
Emissões no concelho provenientes do setor dos Transportes	$tCO_2eq.$	78 456	2005	↓	DGEG
Potência de energia renovável instalada no concelho	kW	3 200	2005	↑	DGEG
Consumo doméstico de energia elétrica por habitante	kWh/ hab	1 382,4	2021	↓	INE
Consumo de energia municipal per capita/Consumo de energia nacional per capita	%	101,6	2021	↓	INE
Alojamentos com sistema de aquecimento central/Total de alojamentos	%	5,6	2021	↑	INE
Alojamentos com ar condicionado/Total de alojamentos (%)	%	33,4	2021	↑	INE
Área ocupada por floresta	ha	58 168,70	2018	↑	COS
N.º de ocorrências de inundações	n.º/ano	11	2023	↓	CDOS/CSEPCAA
N.º de ocorrências de quedas de árvore	n.º/ano	16	2023	↓	CDOS/CSEPCAA
Área ardida	ha	1,76	2022	↓	ICNF

CAPÍTULO 10. GOVERNAÇÃO E PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

No capítulo 10 é apresentado o modelo de governação, baseado no papel basilar do Município, que assume a liderança deste referencial estratégico, tendo um papel de (i) executor de medidas e respetivas de ações associadas às suas áreas de atuação/competências, conforme identificado em cada uma das fichas, e (ii)

de mobilizador e facilitador da execução das medidas/ações propostas que não dependem da sua atuação direta, tendo como foco a concretização das medidas e respetivas ações no período temporal previsto.

Neste contexto, a coordenação, é uma responsabilidade assumida exclusivamente pelo Município, através do seu executivo, a operacionalização (execução e monitorização), a responsabilidade mantém-se centrada no Município, na Equipa Técnica Municipal para a Ação Climática (unidade multidisciplinar com técnicos dos serviços municipais relacionados com educação, ação social, saúde, turismo e desenvolvimento económico, gestão urbanística, obras municipais, ambiente, energia, proteção civil, mobilidade e transportes e inovação), mas integra também as demais entidades executoras/promotoras das medidas do Plano de Ação (Plataforma de Execução). O acompanhamento estratégico é responsabilidade do Grupo de Trabalho pela Ação Climática no Alto Alentejo, liderado pela CIMAA, que agrega todos os Municípios do Alto Alentejo e entidades estratégicas.

1 |

Introdução

1 Introdução

O presente documento constitui o Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) de Fronteira enquanto instrumento de planeamento da política climática a nível local, desenvolvido pelo Município de Fronteira, conforme previsto na Lei de Bases do Clima (artigo 14.º da Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro).

O PMAC de Fronteira corresponde a um instrumento de planeamento e ação em matéria climática que, tendo em consideração as atribuições e competências municipais, assegura (i) uma resposta adequada aos desafios atuais e (ii) a integração da ação climática nos instrumentos de gestão territorial e políticas de desenvolvimento de âmbito municipal.

Ciente da situação de emergência climática e da importância do processo de adaptação às alterações climáticas, eficiência energética e combate à pobreza energética, o Município, através do PMAC, pretende criar as condições necessárias para que o território e os seus agentes estejam preparados para os desafios climáticos, energéticos e de transição justa.

Face a este contexto, o PMAC de Fronteira tem como objetivo geral a programação e execução da política climática local, contribuindo para a criação de um contexto favorável para que os sistemas económico, ambiental, social e de infraestruturas se adaptem progressivamente e sejam resilientes perante os efeitos das alterações climáticas. Complementarmente, o PMAC responde aos seguintes objetivos específicos:

- Contribuir para os objetivos e metas estabelecidos nos instrumentos de planeamento de política nacional e internacional em matéria de ação climática, incluindo os da Lei de Bases do Clima (LBC);
- Tornar os territórios mais resilientes às alterações climáticas, em estreito compromisso com a descarbonização e transição energética, sustentabilidade e justiça social, tendo em vista:

Aumentar a **resiliência climática** e **diminuir a vulnerabilidade** do território a fenómenos extremos

Alcançar a **neutralidade carbónica** no **território até 2050**

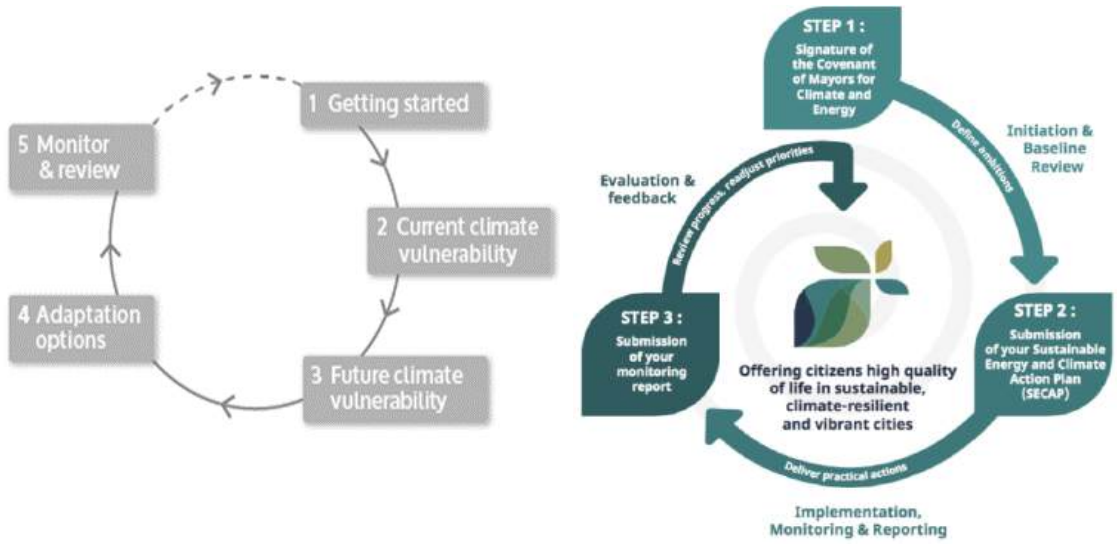
Identificar as medidas e ações de **adaptação** e **mitigação** a concretizar ao nível municipal

Partilhar e disseminar a informação formando uma comunidade mais sensível e consciente para a temática das alterações climáticas

O presente documento final do PMAC (E5) elaborado após período de consulta pública[1], será submetido à aprovação dos Órgãos Municipais (Câmara e Assembleia Municipal).

1.1 Aspetos metodológicos chave

A metodologia adotada considerou as especificidades do concelho, assegurando um processo partilhado, mobilizador e inspirado nas melhores práticas disponíveis, a nível nacional e internacional. Neste sentido, a metodologia cumpre o definido no Caderno de Encargos tendo em consideração o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) e o *"Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories"*[2] para efeitos de inventariação de emissões. Cumulativamente são também respeitadas as "Orientações para Planos Municipais de Ação Climática"[3] da Agência Portuguesa de Ambiente (APA), a metodologia UKCIP *Adaptation Wizard*, referenciada como ADAM - Apoio à Decisão em Adaptação Municipal que foi adaptada à realidade portuguesa, no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local, bem como 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

Fonte: www.ukcip.org.uk e European Commission, Joint Research Group for Policy Report, 2018[4]

[1] A Consulta pública foi realizada nos termos definidos pela Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo e decorreu durante 30 dias consecutivos, contados a partir do dia seguinte à publicação do Edital n.º 970/2024, de 17 de julho.

[2] https://ghgprotocol.org/ghg-protocol-cities

[3] V1.0, 2024

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

O trabalho foi realizado em estreita e permanente articulação com o Grupo de Trabalho Intermunicipal (GTI) e a Equipa Municipal (EM) de Fronteira, envolvendo quatro fases (Figura 2), com tarefas específicas e que se constituíram como módulos interdependentes com uma articulação fluída.

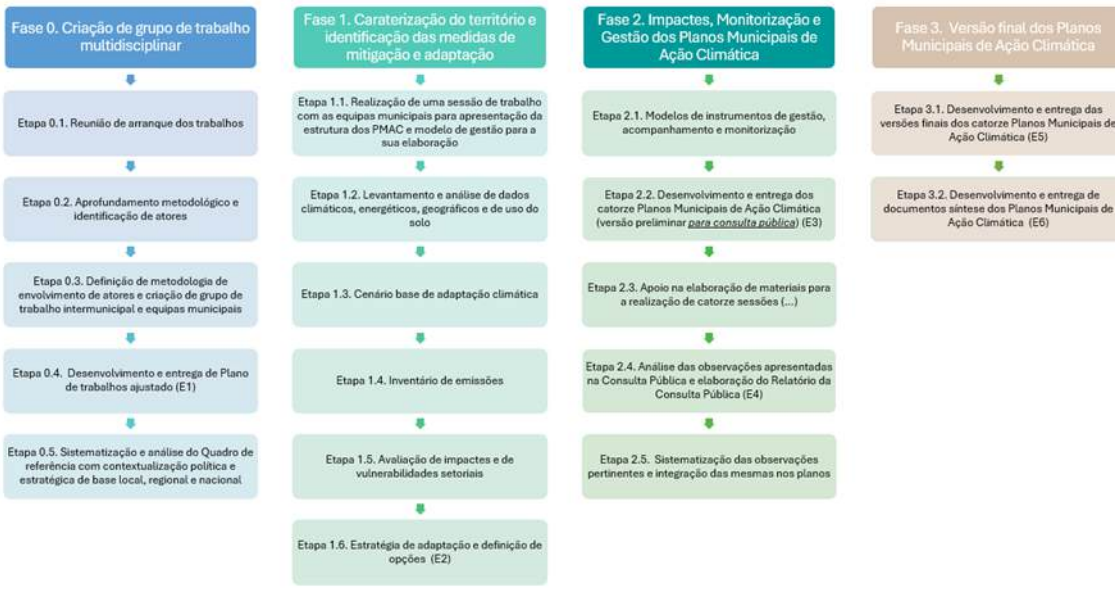


Figura 2. Esquema metodológico das fases de trabalho do PMAC de Fronteira

O presente relatório, E5 (versão final do PMAC), resulta do trabalho desenvolvido na Fase 3, e consubstancia a operacionalização da política climática do Município, privilegiando a mitigação e adaptação às alterações climáticas como vetores estruturantes da competitividade, sustentabilidade e coesão socioterritorial. Em termos metodológicos destaca-se o caráter agregador e participativo, com a mobilização de atores chave em formatos diversos, nomeadamente:

1. Sessão de trabalho com os 14[5] municípios da sub-região do Alto Alentejo para apresentação da estrutura dos PMAC e modelo de gestão para a sua elaboração (numa lógica de rede-Intermunicipal);
2. Sessões de trabalho em cada um dos (14) municípios tendo em vista a recolha e análise de dados;
3. *Brainstorming*, sessão de trabalho em formato dinâmico, com a participação de todos os membros da equipa, com vista à capacitação da mesma, troca de experiências e consolidação das ações municipais (numa lógica de rede-Intermunicipal).

Nota metodológica: Importa ainda ressalvar que, de acordo com a LBC, as metas adotadas no que concerne à redução de emissões de gases com efeito de estufa devem ter como referência o ano base de 2005. No

[5] Alter do Chão, Arronches, Avis, Castelo de Vide, Crato, Elvas, Fronteira, Gavião, Marvão, Monforte, Nisa, Ponte de Sor, Portalegre e Sousel.

entanto, algumas fontes consultadas não dispõem de dados para o ano pretendido. Nestes casos foram selecionadas fontes com dados que se aproximem o mais possível do ano base (2005).

1.2 Estrutura do PMAC

Tendo por base o exposto, o presente relatório, para além do capítulo introdutório em que estão sistematizados os aspetos metodológicos, organiza-se de acordo com os seguintes capítulos principais:

- Quadro de referência estratégico | Análise de instrumentos estratégicos de âmbito internacional/europeu, nacional e intermunicipal/local, tendo em vista a sistematização do quadro atual no que diz respeito às respostas políticas e institucionais em matéria climática, nomeadamente, compromissos e iniciativas no domínio do desenvolvimento sustentável, descarbonização e combate às alterações climáticas;
- Caracterização e diagnóstico da situação atual | Engloba a análise municipal de quatro temáticas:
  - Caracterização do Município: enquadramento administrativo e territorial e caracterização geral tendo em conta as dimensões biofísica e da paisagem, urbanística, socioeconómica e o diagnóstico da pobreza energética;
  - Perfil Climático do Município: descrição sumária das características climáticas do território; cenarização climática – apresentação de cenários que permitam compreender como poderá evoluir o cenário climático de Fronteira, tendo por base dois grandes cenários de evolução climática: a projeção climática moderada e a 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);
  - Mitigação: apresentação da matriz energética e da matriz de emissões com a quantificação de CO_2 emitido (i) pelos principais setores e atividades consumidores de energia e (ii) pelos setores emissores (Grandes categorias de fonte – GNFR do Relatório sobre emissões de poluentes atmosféricos por Concelho no ano 2015, 2017 e 2019 relativo a gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, poluentes orgânicos persistentes, metais pesados e gases com efeito de estufa); aferição da potencial capacidade do sumidouro do concelho, com recurso à análise de dados disponíveis na Carta de Ocupação do Solo (COS) (em particular dos usos de solo associados) e aos valores de "Capacidade de sequestro" disponíveis para os principais ecossistemas;
  - Adaptação: identificação das vulnerabilidades climáticas no território, atuais e futuras. Análise dos fenómenos mais relevantes e os respetivos impactos, podendo salientar-se os casos de precipitação intensa, de ondas de calor, de secas, de ventos fortes, de geadas e de partículas e poeiras;

- Visão | Identificação da visão estratégica e compromissos assumidos pelo Município no domínio da ação climática;
- Objetivos e Metas | Definição dos principais objetivos e metas municipais a alcançar com a implementação do PMAC;
- **Medidas de Mitigação e Adaptação |** Definição de territórios de intervenção prioritária, tendo por base a vulnerabilidade perante eventos climáticos extremos e/ou o seu potencial para a mitigação das emissões de GEE. Identificação de propostas de medidas a implementar, apresentadas em formato de ficha com diferentes campos de informação facilitadores da sua implementação. Inclui o quadro de referência e/ou de orientações para implementação de medidas integradas no ordenamento do território;
- **Impactos macroeconómicos e custos de inação |** Enquadramento dos desafios das alterações climáticas e seus impactos na economia;
- **Transição justa e sociedade resiliente |** Sistematização de princípios respeitados na definição da estratégia e do Plano de Ação visando assegurar uma transição justa para as empresas, trabalhadores e comunidade em geral;
- **Monitorização e acompanhamento |** Apresentação de propostas preliminares de monitorização, incluindo os indicadores que deverão ser aferidos regularmente, associados ao impacto da implementação das medidas;
- **Governação e participação pública |** Mecanismos de governação que asseguram a eficácia e eficiência da implementação do Plano e a aproximação ao cidadão e à sociedade civil.

2|

Alterações climáticas: resposta política e institucional

2 Alterações climáticas: resposta política e institucional

O presente trabalho tem por base um conjunto alargado de diretrizes estratégicas e regulamentares que define prioridades e metas em matéria de mitigação e adaptação às alterações climáticas, promoção do uso sustentável da energia e à pobreza energética. Esta informação é apresentada neste capítulo, incluindo os principais marcos estratégicos de desenvolvimento das políticas para a ação climática e os seus instrumentos, segundo uma análise a diferentes escalas, desde o contexto internacional até ao nível local, incluindo o enquadramento do PMAC de Fronteira no contexto das políticas de ação climática em Portugal e na sub-região do Alto Alentejo.

Para além diretrizes estratégicas e regulamentares no domínio de ação climática, é importante referir os instrumentos de financiamento existentes a nível nacional, com particular destaque para os programas operacionais temáticos e regional do Portugal 2030 e o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR). Em conjunto, estes constituem importantes apoios à transição climática, nomeadamente para a concretização de medidas que contribuam para o cumprimento das metas climáticas para 2030 e da neutralidade carbónica até 2050.

2.1 Internacional

2.1.1 Acordo de Paris

O Acordo de Paris, em vigor desde novembro de 2016 e ratificado por Portugal ainda nesse ano, reconhece que apenas com o contributo de todos é possível proceder a uma descarbonização profunda da economia mundial e fazer face ao desafio das alterações climáticas, impondo uma mudança de paradigma na implementação da Convenção - Quadro para as Alterações Climáticas (o tratado internacional resultante da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992).

Desde a sua entrada em vigor que a comunidade internacional tem feito esforços consideráveis na resposta à necessidade imperiosa de suster o aumento da temperatura média global e responder aos desafios colocados com as alterações climáticas. Este Acordo, que visa a descarbonização da economia mundial, tem como um dos seus principais objetivos de longo prazo, limitar o aumento da temperatura média global a níveis bem abaixo dos 2ºC, acima dos níveis pré-industriais e prosseguir esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5ºC, tendo presente as evidências científicas de que tal permitirá reduzir significativamente os riscos e impactes das alterações climáticas. Alcançar esta meta implica a implementação de medidas que limitem ou reduzam a emissão global de GEE, assegurando uma trajetória global de baixo carbono, que contribua para a diminuição da vulnerabilidade das sociedades às alterações climáticas.

2.1.2 Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU

É no contexto acima descrito que surge a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU), adotada 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. Esta é uma agenda universal, assente em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas a implementar por todos os países, através de 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.

Figura 3. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Fonte: Nações Unidas

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU alterou a forma de abordar o desenvolvimento, assumindo os seguintes pressupostos essenciais:

- Integração das três dimensões do desenvolvimento sustentável (económica, social e ambiental);
- Definição de objetivos e metas universais a serem implementados por todos os países (e não apenas por países em desenvolvimento);
- Maior dimensão de combate às desigualdades e promoção dos Direitos Humanos, como preocupação transversal a todos os ODS;
- 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.

Note-se que, para além da ação climática se constituir como um dos ODS, pode ser também considerada um objetivo transversal da Agenda, presente em outros objetivos afins como, por exemplo, a utilização de energias renováveis e acessíveis, o acesso a água potável e a sistemas de saneamento, a proteção da vida marinha e terrestre, entre outros. 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 Fronteira.

2.1.3 Pacto de Autarcas Global para o Clima e Energia

O Pacto de Autarcas corresponde a uma iniciativa lançada 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 doze mil os municípios signatários.

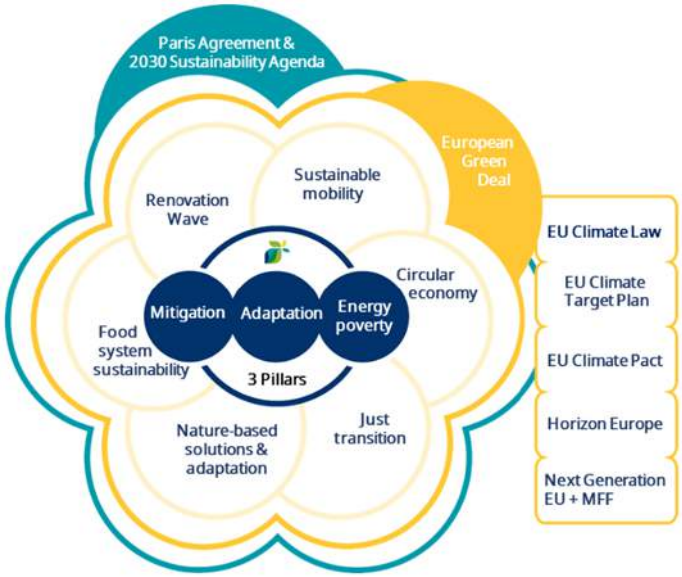


Figura 4. O Pacto de Autarcas

Fonte: eu-mayors.ec.europa.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.

2.1.4 Agenda Territorial Europeia 2030

Ainda a nível europeu, a Agenda Territorial Europeia 2030[6] reforça prioridades já integradas nas diversas políticas da UE (como a promoção da coesão e do policentrismo, a eliminação das disparidades socioeconómicas, ou a proteção e valorização do património natural) e reitera a importância do planeamento estratégico, assim como da territorialização das políticas públicas setoriais.

A Agenda Europeia tem como principal objetivo 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 baseado na cooperação e articulação entre lugares, níveis de governo, políticas setoriais e grupos sociais e convida os 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[7] 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; bem como um conjunto de seis prioridades para o desenvolvimento territorial Europeu que deverá ser tido em consideração em exercícios estratégicos, conforme se sintetiza na tabela seguinte:

Tabela 1. Objetivos e prioridades da Agenda Territorial Europeia 2030

Objetivos	Prioridades
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
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

Fonte: https://territorialagenda.eu/pt-pt/

[6] 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.

[7] www.atlasta2030.eu/

2.1.5 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[8] 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 essencialmente no seguinte:

- Criação de novas oportunidades para a inovação, o investimento e o emprego;
- Redução de emissões;
- Geração de emprego e crescimento;
- Combate à pobreza energética;
- Redução da dependência energética externa;
- Melhoria da saúde e bem-estar.

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

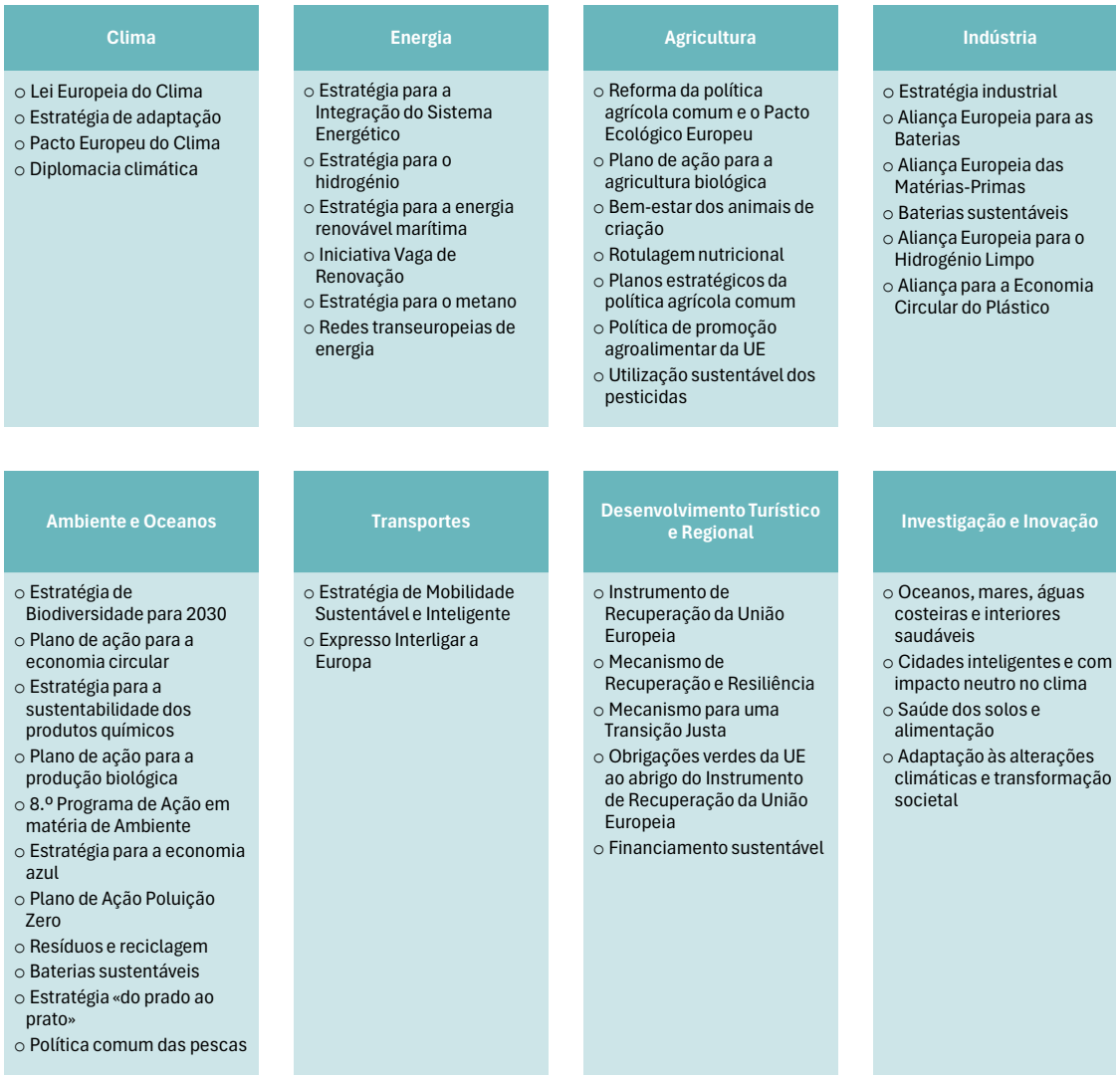


Figura 5. Áreas de atuação do Pacto Ecológico Europeu – ações associadas

Fonte: 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:

(i) 55% para a redução das emissões dos automóveis até 2030;

(ii) 50% para a redução das emissões dos veículos comerciais ligeiros até 2030;

(iii) 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[9] 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"[10].

2.2 Nacional

A premência do desafio que se impõe no combate às alterações climáticas e na adaptação aos seus efeitos tem refletido uma resposta política a nível internacional e comunitária tendencialmente mais exigente. Em consonância com estas orientações, Portugal estabeleceu, em 2015, o Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC), com o objetivo de estabelecer a visão e os objetivos da política climática nacional para o horizonte 2030, articulando diversos instrumentos e medidas.

O QEPiC foi criado com vista ao desenvolvimento de uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono, estabelecendo um novo paradigma num contexto de Crescimento Verde, assente em nove objetivos:

1. Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, contribuindo para o crescimento verde;
2. Assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de gases com efeito de estufa;
3. Reforçar a resiliência e as capacidades nacionais de adaptação;
4. Assegurar uma participação empenhada nas negociações internacionais e em matéria de cooperação;
5. Estimular a investigação, a inovação e a produção de conhecimento;
6. Envolver a sociedade nos desafios das alterações climáticas, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva;
7. Aumentar a eficácia dos sistemas de informação, reporte e monitorização;
8. Garantir condições de financiamento e aumentar os níveis de investimento;

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

9. Garantir condições eficazes de governação e assegurar a integração dos objetivos climáticos nos domínios setoriais (*mainstreaming*).

Figura 6. Objetivos do QEPiC

Fonte: Quadro Estratégico da Política Climática, APA

De forma global, o QEPiC contribuiu para estabelecer um quadro integrado, complementar e articulado de instrumentos de política climática face aos objetivos e orientações estabelecidos para 2020, 2030 e 2050. Importa ainda referir que com ele foram aprovados o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) 2020/2030, revogado em 2021 pelo Plano Nacional de Energia e Clima 2023 (PNEC), e a segunda fase da Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas (ENAAC 2020), que concretizam as orientações nacionais em matéria de políticas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas, explicadas nos próximos subcapítulos.

2.2.1 Lei de Bases do Clima

A Lei de Bases do Clima (LBC), aprovada pela Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro, veio 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;

- 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 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 (PMAC), de acordo com o artigo 14.º 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 7. Excerto da Lei de Bases do Clima, artigo 14.º

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 com efeito de estufa (GEE), 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 com 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 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[11], 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 diploma refere ainda que a "viabilização de uma transição coesa e com a participação ativa das entidades dos diferentes níveis de organização territorial, dos agentes regionais e mais próximos do cidadão, poderá ser melhor assegurada através de um aprofundamento do RNC 2050 a nível setorial, regional e/ou intermunicipal".

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 vetores de descarbonização/linhas de atuação para uma sociedade neutra em carbono (Figura 8).

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

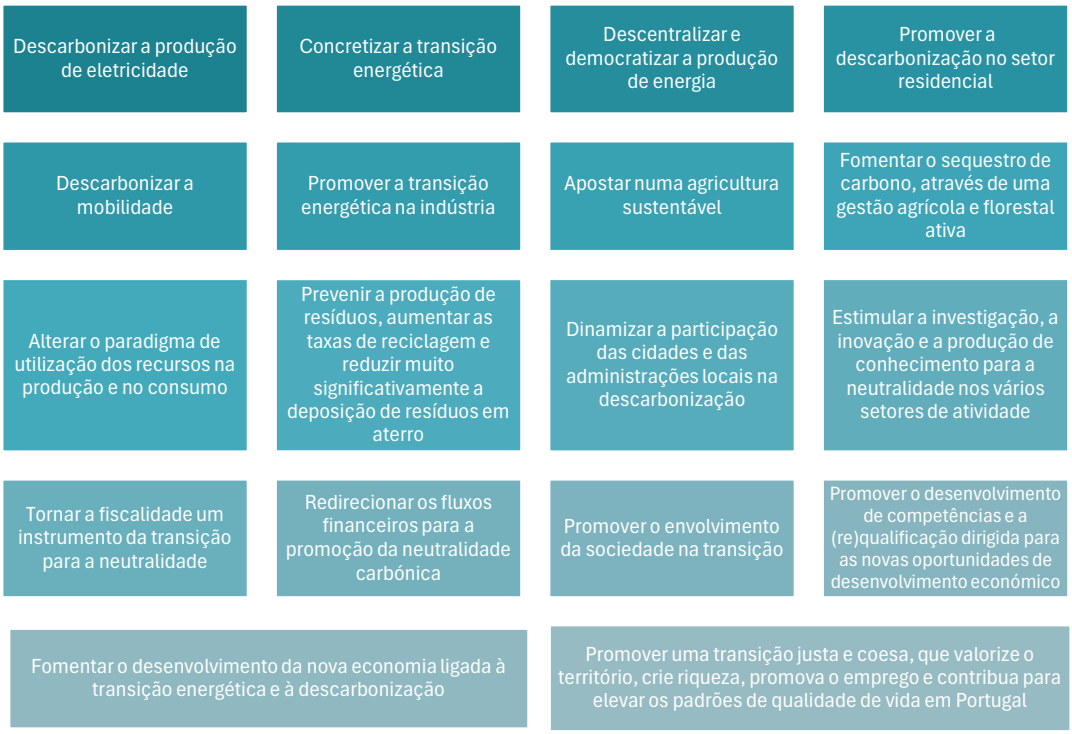


Figura 8. Principais vetores de descarbonização/linhas de atuação do RNC 2050

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

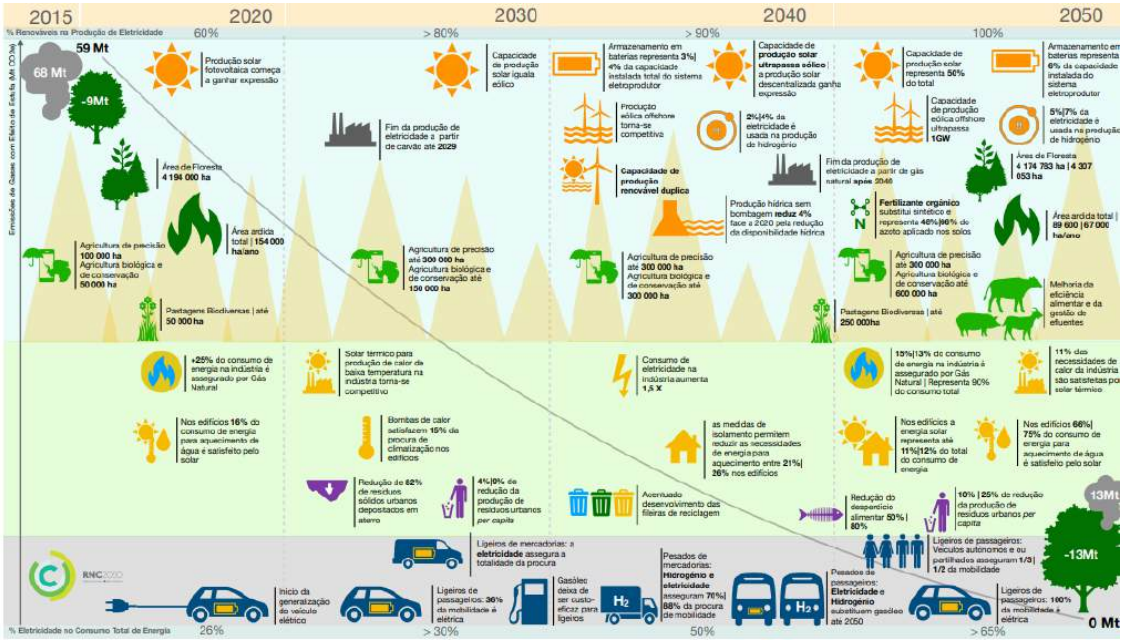


Figura 9. Narrativa global da neutralidade carbónica até 2050

Fonte: 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)[12], 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.

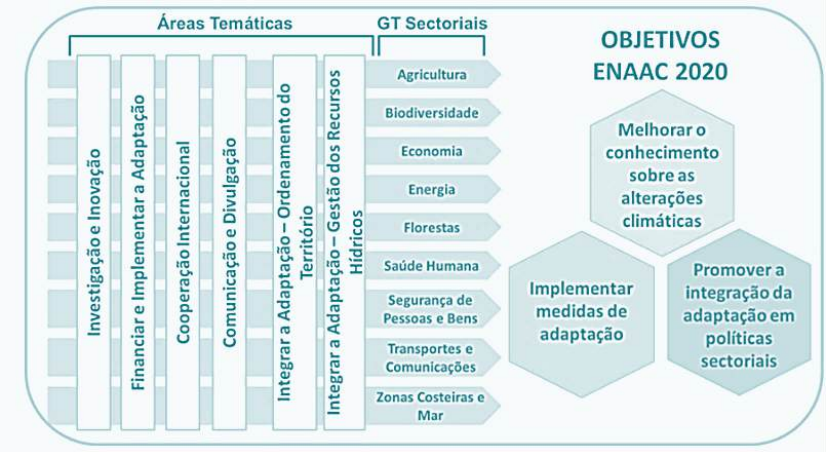


Figura 10. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climática

Fonte: APA, 2023

2.2.4 Plano Nacional de Energia e Clima 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 [13] é o principal instrumento de política energética e climática para a década 2021-2030 rumo à neutralidade carbónica. Este instrumento surge no âmbito das obrigações estabelecidas pelo Regulamento da Governação da União da Energia e da Ação Climática aprovado no âmbito do Pacote Energia

[12] 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

[13] https://dre.pt/application/file/a/137619487

Limpa para todos os Europeus[14], apresentado pela Comissão Europeia em 2016, no qual está previsto 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 UE, o PNEC 2030 estabelece as metas representadas na figura seguinte.

Figura 11. Metas do PNEC 2030

Fonte: 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

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[15], 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.

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 nove 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;

[14] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/IP_16_4009
[15] https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/130-2019-123666112

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[16] (RNA 2100) visa a definição de orientações de adaptação às alterações climáticas para o planeamento territorial e setorial. 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 APA 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.

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)[17], 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.

[16] https://rna2100.apambiente.pt/pagina/programa-ambiente-alteracoes-climaticas-e-economia-de-baixo-carbono
[17] Conclusões do projeto disponíveis em http://cciam.fc.ul.pt/prj/siam

Figura 12. Objetivos do RNA 2100

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

2.2.7 Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 2023-2050

A Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 2023-2050 (ELPPE), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 11/2024, de 8 de janeiro[18], tem como principal meta erradicar a pobreza energética em Portugal até 2050, protegendo os consumidores vulneráveis e integrando-os de forma ativa na transição energética e climática, que se pretende justa, democrática e coesa. 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 rendimentos, 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[19].

[18] https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/11-2024-836222486
[19] https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/184-2021-176714553

A ELPPE estabelece os seguintes eixos estratégicos de intervenção:

- EE1. Promover a sustentabilidade energética e ambiental da habitação: a atuação segundo este eixo prossegue os objetivos do aumento da eficiência energética da habitação e da descarbonização dos consumos;
- EE2. Promover o acesso universal a serviços energéticos essenciais: a atuação segundo este eixo prossegue os objetivos da redução do número de agregados familiares com dificuldade em pagar os serviços energéticos essenciais e da proteção dos consumidores vulneráveis em situação de pobreza energética;
- EE3. Promover a ação territorial integrada: a atuação segundo este eixo prossegue os objetivos do reforço da ação das estruturas locais no combate à pobreza energética e da oferta de habitação pública de elevado desempenho energético, através da ação concertada e coordenada entre a oferta do Estado e a oferta municipal, segmentada por diferentes públicos-alvo;
- EE4. Promover o conhecimento e a atuação informada: a atuação segundo este eixo prossegue os objetivos de aumentar a capacidade de identificação de agregados familiares em situação de pobreza energética, aumentar a literacia energética, estimular a investigação e inovação e estimular a formação de profissionais necessários à realização de intervenções de reabilitação, eficiência energética e energia renovável nas habitações.

Face ao quadro estratégico apresentado, é estabelecido um conjunto de indicadores de caracterização e avaliação da situação de pobreza energética em Portugal (Tabela 2).

Tabela 2. Indicadores estratégicos principais para aferir a pobreza energética em Portugal

Indicador	Valor de Referência	Fonte	2030	2040	2050
População a viver em habitações sem capacidade para manter a casa adequadamente aquecida	17,5% (=1,8 milhões de pessoas) 2020	Inquérito às Condições de Vida e Rendimento, 2020, INE, I.P. *	10%	5%	<1%
População a viver em habitações não confortavelmente frescas durante o verão	35,7% (=3,7 milhões de pessoas) 2012	Inquérito às Condições de Vida e Rendimento, 2012, INE, I.P. **	20%	10%	5%
População a viver em habitações com problemas de infiltrações, humidade ou elementos apodrecidos	25,2% (=2,5 milhões de pessoas) 2020	Inquérito às Condições de Vida e Rendimento, 2020, INE, I.P. *	20%	10%	<5%
Agregados familiares cuja despesa com energia representa +10% do total de rendimentos	1.202.567 (=3,0 milhões de pessoas) 2016	Inquérito às Despesas das Famílias, 2016. INE, I.P. **	700.000	250.000	0
Fração de edifícios de habitação com classe energética C ou inferior	69,6% 2020	Sistema de Certificação Energética, 2020. ADENE *	50%	40%	30%

* Ano de referência em conformidade com o ano base de monitorização da Pobreza Energética no âmbito do PNEC 2030
** Ano de referência de acordo com o último ano com dados disponíveis

Fonte: Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 2023-2050

2.3 Intermunicipal e Local

2.3.1 Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Alentejo

Considerando os desafios relacionados com as alterações climáticas que a sub-região do Alto Alentejo enfrenta e de modo a contribuir para o processo de adaptação às mesmas, a Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo (CIMAA) desenvolveu o seu Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Alentejo (PIAAC-AA), concluído em 2022. O PIAAC-AA foca-se no território de abrangência da NUTS III alto Alentejo que engloba 15 municípios: Alter do Chão, Arronches, Avis, Campo Maior, Castelo de Vide, Crato, Elvas, Fronteira, Gavião, Marvão, Monforte, Nisa, Ponte de Sor, Portalegre e Sousel.

O PIAAC-AA visa criar condições para que o território sub-regional e os seus agentes estejam mais preparados para os efeitos decorrentes das alterações climáticas, e propõe a adoção de 43 ações (Tabela 3) de adaptação e/ou mitigação às alterações climáticas que permitirão o aumento da resiliência face a vulnerabilidades identificadas prioritárias para o território do Alto Alentejo, designadamente a seca, o aumento da temperatura média, as ondas de calor e a precipitação intensa.

Tabela 3. Medidas de adaptação e mitigação às alterações climáticas para a o Alto Alentejo

Domínio		Ações (A)/Medidas (M)
Adaptação	Mitigação	
x	x	A1. Renaturalização urbana e introdução de soluções com base na natureza
		M1.1. Promoção de espaços verdes sustentáveis e com baixo consumo hídrico
		M1.2. Criação de um Programa de Hortas Urbanas
		M1.3. Disponibilização de espécies autóctones e adaptadas às alterações climáticas nos viveiros municipais
		M1.4. Inventariação e manutenção do estado fitossanitário do arvoredo urbano
x	x	A2. Medidas de ordenamento florestal e mecanismos de proteção de incêndios
		M2.1. Promoção da multifuncionalidade da floresta
		M2.2. Capacitação dos municípios do Alto Alentejo com novos recursos para prevenção e combate dos incêndios
		M2.3. Criação de Programas de Execução Intermunicipal e Municipal do Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais
		M2.4. Gestão de combustíveis na envolvência dos aglomerados populacionais
x	x	A3. Limpeza e renaturalização de linhas de água
x		A4. Controlo de espécies invasoras
x		A5. Identificação de refúgios climáticos de retenção e deslocação para a biodiversidade
		M5.1. Criação de Modelos de Ordenamento e Gestão para Refúgios Climáticos
x		A6. Identificação de corredores de dispersão prioritários para a biodiversidade
x		A7. Criação de rede intermunicipal de adaptação climática da biodiversidade
x		A8. Desenvolvimento de programas especiais de conservação em refúgios e outras áreas do sistema nacional de áreas classificadas
x		A9. Valorização da apicultura
x	x	A10. Promoção de sistemas agro-silvo-pastoris
x		A11. Promoção de novas práticas em sistemas agrícolas adaptadas aos novos padrões climáticos
x		A12. Promoção de novas práticas em sistemas pecuários adaptadas aos novos padrões climáticos
x		A13. Promoção da eficiência do uso de água em meio agrícola
		M13.1. Criação de bacias de retenção e infiltração hídrica
		M13.2. Aproveitamento de água pluvial e residual para rega
		M13.3. Promoção da agricultura de precisão
		M13.4. Uso de sistemas de rega eficiente

		M13.5. Redução de perdas nos sistemas de armazenamento, transporte e distribuição hídrica
		M13.6. Elaboração de estudos de viabilidade para a construção de barragens
x	x	A14. Valorização de práticas agrícolas sustentáveis e certificadas
x		A15. Valorização da economia rural através da diversificação de produtos regionais
		M15.1. Promoção e divulgação do valor do montado e dos seus subprodutos
		M15.2. Fomento de uma dieta baseada em produtos locais e sazonais e da dieta mediterrânica
		M15.3. Criação da Plataforma "Alentejo do Prado ao Prato"
x		A16. Desenvolvimento de um programa de proteção do solo
x		A17. Monitorização de novas pragas e doenças agrícolas e em meio urbano e antecipação de formas de combate
x		A18. Adoção de medidas de drenagem sustentável
x		A19. Racionalização e gestão do sistema de drenagem de águas pluviais
x		A20. Racionalização e gestão do sistema de abastecimento de água
x		A21. Uso de sistemas de rega eficiente
x		A22. Aproveitamento de água pluvial e residual
x		A23. Desenvolvimento de plano intermunicipal para gestão de risco de inundações
x		A24. Desenvolvimento de plano intermunicipal de prevenção, monitorização e contingência para situações de seca
x	x	A25. Design bioclimático de edifícios e melhoria da eficiência energética do edificado
x		A26. Desenvolvimento de plano intermunicipal de contingência para temperaturas extremas adversas
x		A27. Criação de linha de apoio e acompanhamento de idosos
x		A28. Monitorização e prevenção de riscos para a saúde humana decorrentes das alterações climáticas
	x	A29. Promoção do uso de fontes de energia renovável
		M29.1. Promoção do uso de energia solar fotovoltaica e energia solar térmica
		M29.2. Promoção do uso de biomassa florestal para fins energéticos
		M29.3. Promoção do uso de combustíveis renováveis, particularmente de hidrogénio
		M29.4. Promoção do uso de energia eólica
		M29.5. Incentivo à criação de comunidades urbanas energeticamente eficientes: *Smart Grids* e Microprodutores
	x	A30. Promoção da mobilidade elétrica
		M30.1. Fomento do uso de bicicletas e *scooters* elétricas a nível municipal
		M30.2. Criação de uma Rede Intermunicipal de bicicletas Elétricas
		M30.3. Promoção da aquisição de veículos elétricos pelos municípios do Alto Alentejo
		M30.4. Reforço da rede de postos de carregamento de veículos elétricos no Alto Alentejo
	x	A31. Promoção da mobilidade suave
	x	A32. Promoção do uso de transportes públicos
	x	A33. Promoção da partilha de veículos
	x	A34. Criação de zonas de zero emissões (zze) e de zonas de emissões reduzidas (zer)
	x	A35. Implementação de centrais elétricas virtuais na administração pública local
	x	A36. Promoção da economia circular e da gestão sustentável de resíduos
x		A37. Adaptação das infraestruturas de transporte e de comunicações às alterações climáticas
x	x	A38. Elaboração de estudo dos impactos das alterações climáticas no setor do turismo
x	x	A39. Estimulação de um ecossistema de negócios emergentes
x		A40. Estabelecimento de sistemas de alerta antecipado
x		A41. Elaboração de cartografia de risco climático e implementação de soluções para minimização de riscos
x	x	A42. Realização de campanhas de sensibilização e educação para promover a adaptação e mitigação das alterações climáticas
x		A43. Adoção de medidas de combate ao despovoamento

Fonte: PIAAC-AA, 2022

2.3.2 Empreendimento de Aproveitamento Hidráulico de Fins Múltiplos do Crato

O Empreendimento de Aproveitamento Hidráulico de Fins Múltiplos do Crato (EAHFM), vulgo Barragem do Pisão, constitui-se como um dos mais relevantes investimentos a implementar no Alto Alentejo. Implantado nos concelhos de Alter do Chão, Avis, Crato, Fronteira e Portalegre, permitirá o aumento da resiliência dos sistemas de abastecimento público de água em territórios contíguos, designadamente no subsistema do Caia que abastece Arronches, Campo Maior, Elvas e Monforte. A albufeira a criar inundará a aldeia do Pisão, estando na origem da sua toponímia[20].

A CIMAA é a responsável pela gestão do projeto, financiado pelo PRR, com uma dotação financeira na ordem dos 141 milhões de euros que se prevê estar concluído em 2026. É previsível que este investimento garanta o abastecimento de água a cerca de 55 mil pessoas e o regadio de cerca de 5 500 hectares[21].

De modo global, objetiva-se uma solução integrada que assegure o abastecimento público de água, de forma sustentada, o estabelecimento de uma nova área de regadio, bem como a produção de energia a partir de fontes renováveis que contribuam para a transição energética, resultando também num impacto positivo no que concerne ao desenvolvimento económico do Alto Alentejo[22]. Em termos operacionais a construção de uma Barragem, implantada na ribeira de Seda, tipo aterro zonado, assegurará o abastecimento de água para consumo humano e para a reconfiguração da agricultura, oferecendo simultaneamente um local privilegiado para a instalação de painéis fotovoltaicos flutuantes (a instalar no espelho de água com meios alheios ao Mecanismo de Recuperação e Resiliência), bem como a produção de eletricidade de forma autónoma a partir de uma pequena central hidroelétrica. O investimento incluirá as seguintes fases[23]:

- Barragem: criação de uma albufeira com nível de pleno armazenamento à cota 248 m (48 m de altura), com área inundada de 7,24 km^2, capacidade de armazenamento de 116,1 hm^3 e um volume médio anual de 57,83 hm^3/ano, disponibilizando 50,3 hm^3/ano para abastecimento público de água (incluindo água potável – 3,3 hm^3/ano – e água para irrigação – 47 hm^3/ano), fundamental para garantir a redundância no abastecimento, ou seja, água suficiente para servir as populações (aproximadamente 55 000 pessoas) de Alter do Chão, Avis, Crato, Fronteira, Gavião, Nisa, Ponte de Sor e Sousel);
- Mini-hídrica: para aproveitamento energético dos caudais a libertar para rega no vale a jusante, beneficiando da queda proporcionada pela altura da barragem. Terá uma potência instalada de 1,0 MW;
- Sistema de reforço de abastecimento da barragem de Póvoa e Meadas a partir da Barragem do Pisão: ligação da albufeira a criar até à estação de tratamento de águas de Póvoa e Meadas para

[20] "Título Único Ambiental (TUA)"
[21] Recuperar Portugal
[22] CIMAA
[23] CIMAA

garantia das necessidades de consumo urbano dos concelhos de Alter do Chão, Avis, Crato, Fronteira, Gavião, Nisa, Ponte de Sor e Sousel;

- Infraestruturas de irrigação para apoiar áreas agrícolas existentes: inclui estações elevatórias de rega, condutas, reservatórios de regulação e redes de distribuição, redes de rega e beneficiação de acessos agrícolas, prevendo-se a criação de 5 078 ha de novos blocos de rega (Alter do Chão, Avis, Crato, Fronteira e Sousel). O perímetro de rega será dividido em lotes com área não superior a 100 ha;
- Central solar fotovoltaica (placas solares, inversores, dispositivos flutuantes, cablagem de baixa e média tensão): instalação de painéis fotovoltaicos no espelho de água da albufeira[24].

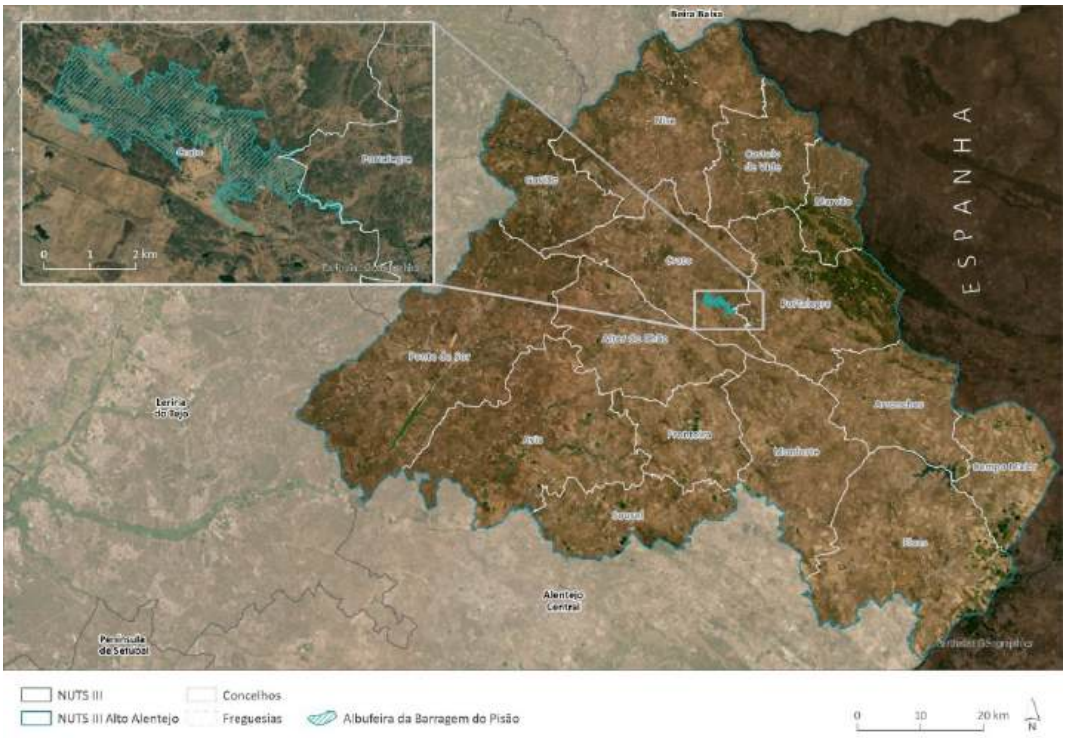


Figura 13. Localização da Albufeira da Barragem do Pisão

Fonte: Elaborado por SPI[25]

De acordo com a "Avaliação da Capacidade do Empreendimento para Contribuir para a Neutralidade Carbónica", da Avaliação da Sustentabilidade e Desenvolvimento Integrado dos Recursos Hídricos e Energéticos do Empreendimento de Aproveitamento Hidráulico de Fins Múltiplos do Crato[26]:

- "Apesar de induzir um aumento do consumo de energia na região, a implementação do projeto provoca, em todos os cenários, uma redução das emissões associadas ao respetivo consumo. (...) Esta redução de emissões resulta do benefício carbónico associado à produção de eletricidade

[24] O financiamento não deverá ser abrangido pelo Plano de Recuperação e Resiliência (PRR).
[25] Shapefile disponível em: Sistema de Informação sobre Avaliação de Impacte Ambiental, 2021
[26] https://siliamb.apambiente.pt/anexo/?extern=true&code=50a52d1e151e0c7498f0c1cab08aa10e

renovável na central fotovoltaica e na central mini-hídrica do AHFM do Crato que, em conjunto, produzirão, em pleno funcionamento, uma média de 849 716 GJ/ano de eletricidade com fator de emissão zero".

- "A eletricidade renovável produzida na central fotovoltaica e na central mini-hídrica do aproveitamento garantirá a satisfação de 37% a 41% das necessidades de eletricidade da região do Alto Alentejo, dependendo do período de análise. (...) Esta produção de eletricidade renovável evitará, em média, 7 377 t CO_2e/ano desde a entrada em funcionamento da 1ª fase da central fotovoltaica (2022-2051)."
- "As alterações de uso do solo resultantes da implementação do Aproveitamento Hidráulico de Fins Múltiplos do Crato resultarão na emissão de cerca de 407 tCO_2e no cenário I e de 408 tCO_2e nos cenários II e III, provocadas sobretudo pelas conversões de usos do solo para zonas húmidas (albufeira da barragem) e zonas urbanas (central fotovoltaica).

  Contudo, convém ressalvar que a conversão de áreas de montado de sobro e azinho (sistemas agroflorestais e florestas de azinheira) para zonas húmidas e zonas urbanas, como consequência da implementação do projeto, implicará o estabelecimento de medidas compensatórias com vista à instalação de novas áreas de montado ou à beneficiação de montados existentes. Estas medidas compensatórias terão assim um efeito futuro benéfico no aumento da capacidade de sequestro da área afetada pelo empreendimento, pelo aumento da área ocupada por espécies florestais."

2.3.3 Plano Estratégico para a Neutralidade Carbónica dos Edifícios Municipais do Alto Alentejo

O Plano Estratégico para a Neutralidade Carbónica dos Edifícios Municipais do Alto Alentejo (PENCEMAA), datado de fevereiro de 2024, abrange os 15 Municípios da sub-região do Alto Alentejo e tem como objetivo contribuir para uma correta gestão dos edifícios por via de uma estratégia de baixo teor de carbono. Para tal, o plano apresenta soluções de descarbonização para o setor em estudo cuja implementação contribuirá para a efetiva neutralidade carbónica dos edifícios municipais do Alto Alentejo, a saber:

1. Descentralização da produção de energia – Comunidades de Energia Renovável
1.1. Dimensionamento de CER para os Edifícios Municipais do Alto Alentejo (CER em todos os concelhos)
2. Eficiência Energética nos Edifícios Municipais
2.1. Rentabilização de telhados para edifícios públicos mais eficientes (telhados verdes)
2.2. Melhoria da Envolvente do Edifício (sistemas de sombreamento exterior; sistemas de sombreamento interior; sistemas de isolamento pelo exterior nas paredes e coberturas; sistemas de isolamento pelo interior nas paredes, pavimentos e coberturas; sistemas de isolamento nas caixas de ar das paredes; substituição dos envidraçados)
2.3. Melhoria dos sistemas técnicos (bombas de calor; sistemas a biomassa; substituição sistemas de aquecimento convencionais por caldeiras de condensação; coletores solares térmicos, substituição dos sistemas de iluminação)
2.4. Gestão e Monitorização (sistema centralizado de gestão energética para os edifícios)
2.5. Capacitação e Sensibilização (ações de capacitação para o uso de racionalização de energia)

2.3.4 Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Fronteira

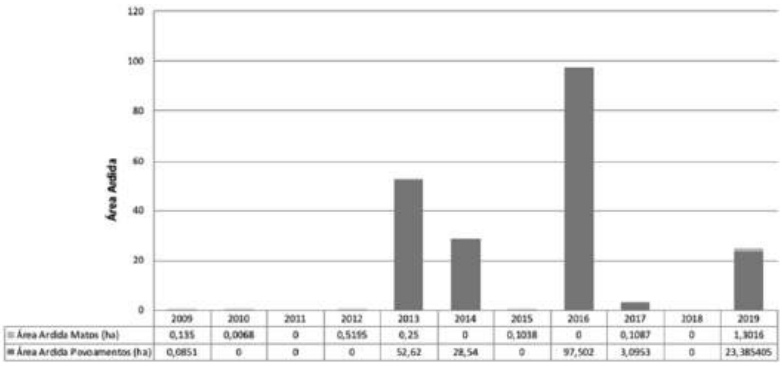
O Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Fronteira está em vigor desde 2021, e foi elaborado em consonância com a legislação nacional em matéria de defesa da floresta contra incêndios, assim como outras orientações técnicas e Planos de incidência Regional ou Nacional, constituindo-se como um instrumento que permite ao Município alcançar os eixos estratégicos definidos, designadamente:

Eixo estratégico 1
Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais
Eixo estratégico 2
Redução da incidência dos incêndios
Eixo estratégico 3
Melhoria da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios
Eixo estratégico 4
Recuperação e reabilitação dos ecossistemas
Eixo estratégico 5
Adaptação de uma estrutura orgânica funcional e eficaz

Para cada um dos eixos apresentados o PMDFCI de Fronteira definiu objetivos estratégicos e operacionais, bem como as metas, responsabilidades, indicadores e orçamentos das ações realizadas e a realizar até ao ano de 2030.

Importa referir que, à data da elaboração do PMDFI, 33,06% do concelho era ocupado por área de floresta, essencialmente localizada a Noroeste do concelho, na Freguesia de Fronteira, bem como na Freguesia de S. Saturnino, na parte sudeste do concelho. Note-se ainda que Fronteira não integra quaisquer áreas protegidas e/ou regime florestal.

No que concerne aos grandes incêndios florestais, com área ardida superior a 100 ha, os dados entre 2009 e 2019 não registaram qualquer ocorrência, conforme demonstra a Figura 14.



	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Área Ardida Matos (ha)	0,135	0,0068	0	0,5195	0,25	0	0,1038	0	0,1087	0	1,3016
Área Ardida Povoamentos (ha)	0,0851	0	0	0	52,62	28,54	0	97,502	3,0953	0	23,385405

Figura 14. Distribuição da área ardida em espaços florestais (2009-2019)

Fonte: PMDFCI de Fronteira, 2021

2.3.5 Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Fronteira

O Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil (PMEPC) de Fronteira, aprovado em 2012, tem como âmbito de aplicação todo o concelho e trata–se de um documento geral que visa referenciar todos os riscos identificados no território concelhio.

O PMECP visa possibilitar uma unidade de direção e controlo para a coordenação de ações, bem como gestão de meios e recursos a utilizar face a acidentes graves, catástrofes ou calamidades, com vista a minimizar os prejuízos e perdas de vidas e a reestabelecer a normalidade. Este instrumento visa assegurar a colaboração das várias entidades intervenientes, garantindo a mobilização mais rápida dos meios e recursos afetos ao plano e uma maior eficácia e eficiência na execução das ordens e procedimentos nele definidos.

Este Plano tem como principais objetivos gerais:

- Providenciar, através de uma resposta concertada, as condições e os meios indispensáveis à minimização dos efeitos adversos de um acidente grave ou catástrofe;
- Definir as orientações relativamente ao modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de proteção civil;
- Definir a unidade de direção, coordenação e comando das ações a desenvolver;
- Coordenar e sistematizar as ações de apoio, promovendo maior eficácia e rapidez de intervenção das entidades intervenientes;
- Inventariar os meios e recursos disponíveis para acorrer a um acidente grave ou catástrofe;
- Minimizar a perda de vidas e bens, atenuar ou limitar os efeitos de acidentes graves ou catástrofes e restabelecer o mais rapidamente possível, as condições mínimas de normalidade;
- Assegurar a criação de condições favoráveis ao empenhamento rápido, eficiente e coordenado de todos os meios e recursos disponíveis num determinado território, sempre que a gravidade e dimensão das ocorrências o justifique;
- Habilitar as entidades envolvidas no plano a manterem o grau de preparação e de prontidão necessário à gestão de acidentes graves e catástrofes;
- Promover a informação das populações através de ações de sensibilização, tendo em vista a sua preparação, a assunção de uma cultura de autoproteção e o entrosamento na estrutura de resposta à emergência.

2.3.6 Plano de Ação do Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Fronteira

O Plano de Ação do Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos (PAPERSU 2030) do Município de Fronteira , elaborado em 2023, visa estabelecer medidas e ações que contribuam para a exequibilidade das metas comunitárias estabelecidas e enquadradas no Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos 2030 (PERSU 2030).

O PAPERSU apresenta a situação de referência da gestão de resíduos urbanos em Fronteira, destacando-se o seguinte:

- Não foram alcançadas as metas previstas para 2020 para a deposição de resíduos urbanos biodegradáveis (RUB) em aterro (meta de 10%) e para a preparação para a reutilização e reciclagem (meta de 80%), tendo-se atingido 23% e 55%, respetivamente.
- Em 2022, 84% de resíduos urbanos foram recolhidos de forma indiferenciada (1.498 t) e 16% dos resíduos foram recolhidos seletivamente (21 t de vidro, 53 t de papel/cartão, 28 t de plástico, metal e ECAL, 2,7 t de resíduos têxteis e 178 toneladas de volumosos).
- Em 2022, os resíduos urbanos recolhidos (1.781 t) tiveram o seguinte destino: 76% foram para tratamento mecânico biológico (TMB), 16% para reciclagem e 8% para aterro.
- Em 2022, o Município de Fronteira não implementou projetos de compostagem doméstica e comunitária.
- Em 2022, o Município dispunha de duas viaturas de recolha indiferenciada, 240 contentores de proximidade e 11 oleões.

Face ao exposto, a VALNOR (em articulação com o Município de Fronteira) irá potenciar a recolha seletiva e promover a valorização de resíduos urbanos biodegradáveis, em detrimento do seu envio para deposição em aterro sanitário. Nesse sentido, a estratégia do PAPERSU de Fronteira é concretizada pela implementação das medidas constantes da figura seguinte.

Com a implementação do PAPERSU é expectável uma transição do paradigma da gestão de resíduos urbanos no sentido da prevenção da produção e do reforço da circularidade sustentado na separação na fonte de resíduos valorizáveis em detrimento da deposição indiferenciada. Assim, são esperadas melhorias ao nível da ampliação e consolidação das práticas de doação, de reutilização e prevenção do desperdício alimentar; aumento de recolha seletiva de biorresíduos e outros fluxos, tal como de reciclagem na origem; e melhoria da eficácia e da eficiência do desempenho global da gestão de resíduos.

Medidas	Prazo de implementação	População abrangida	Área abrangida	Investimento	Ações
Medida 1 - Combate ao desperdício alimentar	2024 - 2025	2.953	295 km²	12.300 €	Implementação de um programa de divulgação de medidas para aproveitamento integral dos alimentos e de sobras de refeições
					Promoção de medidas para aproveitamento integral dos alimentos e de sobras de refeições, por exemplo, em escolas
Medida 2 - Fomento e apoio ao estabelecimento de redes de doação, de troca e de reparação	2024 - 2030	2.953	295 km²	96.300 €	Divulgação de plataformas e/ou locais direcionados para a reparação e/ou reutilização de produtos (mobiliário, equipamentos elétricos e eletrónicos, entre outros)
					Promoção de atividades de troca, doação e de reparação, tais como mobiliário, equipamentos elétricos e eletrónicos, vestuário/têxteis
Medida 3 - Disponibilização nos ecocentros de áreas para receção de produtos para reutilização	2026 - 2028	2.953	295 km²	738.000 €	Disponibilização nos ecocentros fixos de Fronteira (existente e a criar), de áreas para receção de produtos para reutilização, em particular têxteis, mobiliário e equipamentos elétricos e eletrónicos
Medida 4 - Implementação de boas práticas para a prevenção e redução da produção de resíduos	2024 - 2025	2.953	295 km²	7.600 €	Criação de um guia de boas práticas para prevenção e redução da produção de resíduos
					Incentivo ao consumo da água da torneira, para redução da utilização de garrafas de plástico, com a aquisição de garrafas reutilizáveis e de kits de purificação de água, com extensão da distribuição em escolas e IPSS's
Medida 5 - Implementação de soluções de recolha seletiva de biorresíduos	2024 - 2030	2.953	295 km²	292.620 €	Aquisição de equipamentos para deposição de resíduos para recolha porta a porta (produtores domésticos) e para lavagem dos mesmos, incluindo sistema de tratamento e de reaproveitamento das águas de lavagem
					Aquisição de equipamentos para deposição de resíduos para recolha porta a porta, para produtores não domésticos (setor HORECA e outros)
					Aquisição de viaturas elétricas refrigeradas para recolha porta a porta, de forma a permitir o armazenamento dos resíduos em câmara frigorífica
					Criação de um modelo de incentivos ao produtor para a separação de biorresíduos
					Reforço da recolha seletiva de resíduos verdes de particulares
Medida 6 - Promoção e operacionalização da recolha seletiva multimaterial e de outros fluxos	2023 - 2026	2.953	295 km²	836.590 €	Articulação com a VALNOR, para reforço da colocação de contentores de recolha seletiva multimaterial (reforço de ilhas ecológicas) e de ecopontos e distribuição de ecopontos domésticos
					Disponibilização de contentores para a recolha seletiva de resíduos perigosos e volumosos nos ecocentros a criar
					Implementação/reforço da colocação de contentores para recolha seletiva de resíduos para os seguintes fluxos: REE, RPA, OAU e têxteis
					Aquisição de veículos com grua para recolha de verdes/ monstros/ têxteis/ outros (porta a porta)
					Aquisição de contentores para depósito de cinzas
Medida 7 - Otimização das operações de recolha	2025 - 2030	2.953	295 km²	100.000 €	Modernização da gestão da recolha de resíduos, incluindo a digitalização e utilização de TIC, que permita sistemas e circuitos de recolha integrados, otimizados e dinâmicos assim como circuitos e frequência da limpeza urbana/varredura
					Alocação eletrónica da produção de resíduos ao respetivo produtor
Medida 8 – Promoção de soluções de compostagem[7]	2024 - 2030	1.955	295 km²	311.620 €	Reforço da utilização de infraestruturas para recolha de verdes e aquisição de viaturas para recolha dos mesmos
					Aquisição de dois aspiradores elétricos
					Aquisição de biotrituradores para evitar a queima de sobrantes agrícolas, florestais e provenientes de parques e outros espaços verdes
Medida 9 - Adoção de instrumentos económico-financeiros	2024 - 2030	2.953	295 km²	107.170 €	Elaboração de estudo para implementação de tarifários tipo PAYT, SAYT ou RAYT (**implementação ao nível intermunicipal**)
					Adaptação do tarifário do setor HORECA e outros setores produtores de resíduos com origem em cozinhas e cantinas, dissociando-o da fatura da água, com vista a incentivar uma entrega seletiva dos biorresíduos e dos resíduos de embalagens (**implementação ao nível intermunicipal**)
					Implementação de um projeto piloto com colocação de contentores com sistema PAYT, SAYT ou RAYT (**implementação ao nível intermunicipal**)
Medida 10 - Implementação de ações de fiscalização	2024 - 2030	2.953	295 km²	140.000 €	Reforço da fiscalização do cumprimento das regras previstas nos Regulamentos Municipais direcionadas para gestão de resíduos (**implementação ao nível intermunicipal**)
					Realização de ações de fiscalização para avaliação do grau de contaminação dos biorresíduos (**implementação ao nível intermunicipal**)
Medida 11 - Desenvolvimento de campanhas de sensibilização	2024 - 2030	2.953	295 km²	129.890 €	Desenvolvimento de campanhas de informação, de proximidade e regulares, sobre a participação na recolha seletiva, nomeadamente no que respeita aos biorresíduos, junto da população e produtores de RU, com vista a aumentar a quantidade e a qualidade dos resíduos recolhidos seletivamente
					Realização de ações de sensibilização para uma maior separação dos resíduos na origem e aumento da recolha seletiva multimaterial e outros fluxos
					Realização de ações de formação e capacitação de técnicos de juntas de freguesias e de empresas de jardinagem relativamente à compostagem doméstica e comunitária
					Realização de ações de sensibilização sobre o combate ao desperdício alimentar
					Realização de ações de sensibilização e divulgação de ações que contribuam para a prevenção, nomeadamente no âmbito da reutilização e da reparação de bens

					Realização de ações de sensibilização sobre a prevenção da produção de resíduos, incluindo junto de entidades envolvidas na promoção de eventos
Medida 12 - Desenvolvimento de materiais de comunicação e de sensibilização	2024 - 2030	2.953	295 km²	28.920 €	Produção de materiais de comunicação, com vista a apoiar os cidadãos e empresas a encontrar formas de prevenção e encaminhamento adequado de frações valorizáveis, assim como as pequenas quantidades de resíduos perigosos produzidos
					Disponibilização anual aos cidadãos e demais produtores de RU de informação sobre o desempenho do seu município e SGRU quanto à evolução da recolha e tratamento dos resíduos, assim como divulgação junto destes dos benefícios da separação na origem, da recolha seletiva e encaminhamento do material para tratamento, numa perspetiva de economia circular.

Figura 15. Medidas do PAPERSU de Fronteira

Fonte: Município de Fronteira

3 | Caracterização e diagnóstico da situação atual

3 Caracterização e diagnóstico da situação atual

Os conteúdos do capítulo baseiam-se na recolha, tratamento e análise dos dados estatísticos mais recentes, disponíveis no Instituto Nacional de Estatística (INE), bem como na consulta e análise da informação disponível em diversos documentos e relatórios elaborados pelo município.

3.1 Caracterização do Município

3.1.1 Enquadramento administrativo e territorial

O concelho de Fronteira situa-se na NUTS III Alto Alentejo, integrada na NUTS II Alentejo, juntamente com os concelhos de Alter do Chão, Arronches, Avis, Campo Maior, Castelo de Vide, Crato, Elvas, Gavião, Marvão, Monforte, Nisa, Ponte de Sor, Portalegre e Sousel (Figura 16).

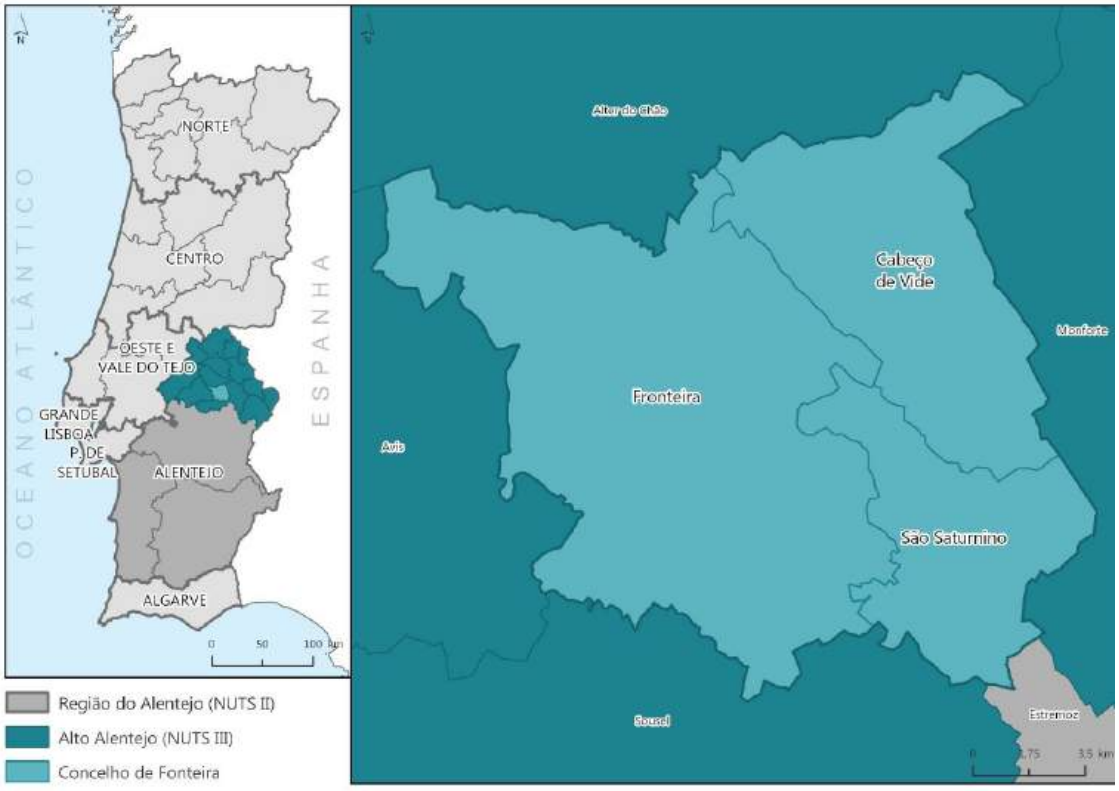


Figura 16. Mapa de enquadramento geográfico do concelho de Fronteira

O concelho de Fronteira tem como concelhos limítrofes Alter do Chão (a norte), Monforte (a este), Estremoz (a sudeste), Sousel (a sul) e Avis (a oeste). Este território concelhio é composto por três freguesias, designadamente: Fronteira, Cabeço de Vide e São Saturnino e estende-se por 248,60 km^2 (INE, 2022), o que corresponde a cerca de 4% da área total do Alto Alentejo (NUTS III).

No que respeita às acessibilidades rodoviárias (Figura 17), os principais eixos rodoviários que servem o Alto Alentejo (A6 e A23) não servem diretamente o concelho de Fronteira. Na rede de estradas regionais e nacionais, fundamental para a mobilidade intra e interconcelhia, especialmente na sub-região, destacam-se:

- O Itinerário complementar (IC) 13 | Estrada Nacional (EN) 369 que atualmente corresponde a um troço de 28 km entre Portalegre e Alter do Chão e permite a ligação a outros destinos. De importância estratégica para o desenvolvimento e economia local e da região, dado que permite ligar o território a importantes centros urbanos, está prevista a continuidade do IC13 até ao Montijo, ligando à A12 (IP1) e melhorando a acessibilidade à Área Metropolitana de Lisboa (AML) e aos principais eixos de acessibilidade nacional[27].
- A Estrada Nacional (EN) 243, EN 245 e EN 369 importantes vias de acesso que permitem a ligação interna e a ligação aos concelhos mais próximos, bem como a ligação a eixos importantes definidos pelo IP2/IP7 e IC13[28].

Através deste conjunto de acessibilidades rodoviárias e considerando os percursos mais rápidos em condições de trânsito ótimas, Fronteira encontra-se cerca de 2h00 (180 km) do principal centro urbano do país, Lisboa, a cerca de 3h20 (313 km) do Porto e a 3h20 (335 km) de Faro. Numa lógica de proximidade está a 40 minutos de Portalegre (45,1 km), o centro urbano sub-regional mais próximo e de maior dimensão, onde se concentram serviços intermunicipais, a 50 min (57,4 km) de Campo Maior e de Elvas (52,9 km). Importa destacar a proximidade à fronteira espanhola, distando cerca de 60 min (67km) da Fronteira-Marvão e 50 min (63 km) da Fronteira do Caia (Elvas).

O concelho de Fronteira não é servido por ferrovia, na medida em que o ramal da linha de Évora (ramal Portalegre – Estremoz) está atualmente desativado. Contudo, o troço entre as estações de Fronteira e Cabeço de Vide (abrangendo todas as freguesias do concelho) foi transformado agora em Ecopista do Alto Alentejo (Figura 17).

[27] Plano de Ação de Mobilidade Urbana Sustentável do Alto Alentejo (2016)

[28] Relatório: Avaliação do Estado do Ordenamento do Território de Fronteira (2022)

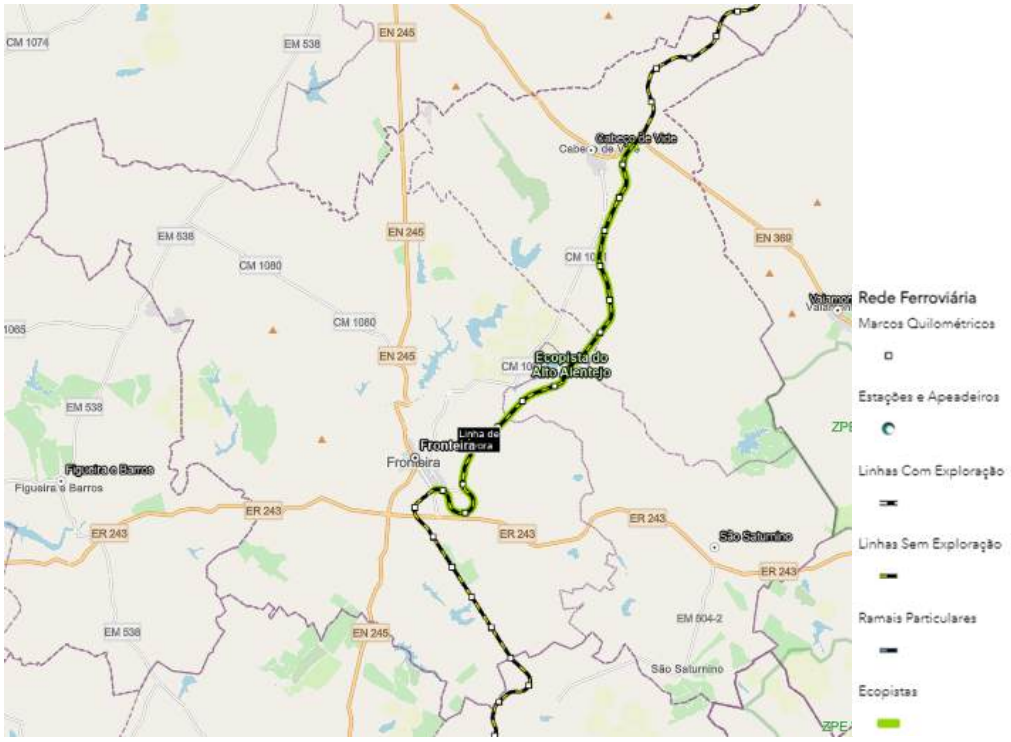


Figura 17. Excerto do mapa de acessibilidades para a área do concelho

Fonte: Infraestruturas de Portugal, 2024

Dada a matéria do presente plano e para melhor compreender a mobilidade da população e o seu impacto, importa também analisar os fluxos pendulares e os modos de transporte que os suportam. Relativamente aos movimentos pendulares da população (Tabela 4), analisados os registos censitários de 2001, 2011 e 2021, verifica-se um crescimento progressivo da proporção de população residente que sai e entra do concelho de Fronteira para estudar ou trabalhar.

A análise aos movimentos pendulares permite aferir um balanço negativo em todos os anos de análise, agravando-se nos anos mais recentes. Em 2021, verificava-se que 17,6% da população residente saía do concelho enquanto apenas 8,6% entrava, sublinhando-se também que, tanto no que respeita às entradas como às saídas, Fronteira apresenta proporções superiores às das escalas macro.

Tabela 4. Movimentos pendulares no concelho, 2021, 2011 e 2001

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	0,9	0,8	0,6	0	x	0
Alentejo (NUTS II)	5,1	5,5	5,3	3,5	3,8	3,8
Alto Alentejo (NUTS III)	4,6	5,1	5,4	3,1	3,7	4,2
Fronteira	17,6	14,3	13,2	8,6	7,4	8,5

X - Dado não disponível

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2001, 2011 e 2021

Considera-se igualmente pertinente a análise da mobilidade dos residentes no concelho, utilizando para tal indicadores que apoiam a caraterização das distâncias destas viagens diárias e os modos de transporte utilizados. Como é possível observar na Tabela 5, entre 2011 e 2021, a análise comparativa dos dados indica uma descida de cerca de 21,5% (de 1 678 para 1 318) do número de residentes que se deslocava diariamente do seu local habitual de residência para estudar ou trabalhar, o que poderá estar relacionado com a diminuição da população em idade ativa, consequência do envelhecimento da população concelhia, como analisado no subcapítulo 3.1.3. Denota-se ainda, entre 2011 e 2021, um aumento de 10,1% no número de residentes que saía diariamente do município e uma redução de 54,9% dos que residiam e trabalhavam/estudavam no município de Fronteira. Um contexto que indicia um aumento da utilização do automóvel e consequentemente de emissões de gases com efeitos de estufa (GEE).

Em termos quantitativos, em 2021, dos 2 858 residentes no concelho, 1 318 (46% da população residente), deslocavam-se diariamente do seu local habitual de residência para estudar ou trabalhar. Na freguesia onde residiam trabalhavam/estudavam 774 pessoas, 138 faziam-no no mesmo município, mas noutra freguesia e 404 faziam-no noutro município. Por fim, 2 pessoas encontravam-se a trabalhar/estudar no estrangeiro, o que poderá ser explicado pela proximidade a Espanha.

Tabela 5. População que reside no alojamento a maior parte do ano e que se desloca diariamente para estudar ou trabalhar, por local de estudo ou trabalho, 2021 e 2011

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	x
Alentejo (NUTS II)	357 171	394 235	187 063	206 451	81 165	113 690	87 616	74 094	1 327	x
Alto Alentejo (NUTS III)	49 952	56 857	27 511	31 124	12 435	18 244	9 687	7 489	319	x
Fronteira	1 318	1 678	774	1 131	138	180	404	367	2	x
Cabeço de Vide	398	506	181	304	72	95	143	107	2	x
Fronteira	807	1049	556	785	32	48	219	216	0	x
São Saturnino	113	123	37	42	34	37	42	44	0	x

x - Dado não disponível

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos, 2011 e 2021

Face aos números apresentados é fundamental perceber os modos de transporte utilizados nos movimentos pendurares. A Tabela 6 apresenta dados concelhios referentes a 2021, verificando-se que o automóvel ligeiro era o modo de transporte mais utilizado, com uma proporção de 60,8% (46,0% deslocava-se enquanto condutor e 14,8% como passageiro). No concelho, o recurso a motociclos tem pouca expressão, correspondendo a apenas 0,7% do total, ou seja, é utilizado por 9 pessoas.

Tabela 6. Meio de transporte utilizado pela população residente que vive no alojamento a maior parte do ano no concelho de Fronteira e se desloca diariamente por motivo de trabalho e estudo, 2021

		Total	A pé		Automóvel ligeiro				Autocarro		Transporte coletivo da empresa ou da escola		Metropolitano		Motociclo		Bicicleta		Outro	
					Como condutor		Como passageiro													
		n.º	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Total	Total	1 318	325	24,7	606	46,0	195	14,8	93	7,1	76	5,8	1	0,1	9	0,7	10	0,8	3	0,2
	Na freguesia onde reside atualmente	774	297	38,4	306	39,5	129	16,7	10	1,3	14	1,8	0	0,0	8	1,0	10	1,3	0	0,0
	No mesmo município, noutra freguesia	138	2	1,4	51	37,0	23	16,7	29	21,0	29	21,0	0	0,0	1	0,7	0	0,0	3	2,2
	Noutro município	404	26	6,4	247	61,1	43	10,6	54	13,4	33	8,2	1	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	No estrangeiro	2	0	0,0	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Empregada	Total	955	264	27,6	593	62,1	61	6,4	2	0,2	16	1,7	0	0,0	9	0,9	8	0,8	2	0,2
	Na freguesia onde reside atualmente	609	246	40,4	305	50,1	33	5,4	0	0,0	9	1,5	0	0,0	8	1,3	8	1,3	0	0,0
	No mesmo município, noutra freguesia	62	1	1,6	51	82,3	6	9,7	0	0,0	1	1,6	0	0,0	1	1,6	0	0,0	2	3,2
	Noutro município	282	17	6,0	235	83,3	22	7,8	2	0,7	6	2,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	No estrangeiro	2	0	0,0	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Estudante	Total	363	61	16,8	13	3,6	134	36,9	91	25,1	60	16,5	1	0,3	0	0,0	2	0,6	1	0,3
	Na freguesia onde reside atualmente	165	51	30,9	1	0,6	96	58,2	10	6,1	5	3,0	0	0,0	0	0,0	2	1,2	0	0,0
	No mesmo município, noutra freguesia	76	1	1,3	0	0,0	17	22,4	29	38,2	28	36,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,3
	Noutro município	122	9	7,4	12	9,8	21	17,2	52	42,6	27	22,1	1	0,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	No estrangeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

No que diz respeito a transportes públicos, o autocarro surge como o mais utilizado (7,1% do total), principalmente por estudantes (25,1%). O transporte coletivo da empresa ou da escola é utilizado por 5,8% do total e igualmente mais utilizado por estudantes (16,5%) do que pela população empregada (1,7%).

No que concerne aos modos suaves, em 2021, as deslocações a pé representavam 24,7% do total e eram a forma de deslocação mais utilizada pela população que se deslocava na freguesia em que residia, especialmente por trabalhadores (40,4%), também a dos estudantes (30,9%). Por outro lado, a bicicleta tinha uma utilização residual, havendo registo de apenas 10 pessoas (0,8% do total) que usavam este meio de transporte em todo o concelho, dos quais a maioria era população empregada e apenas dois eram estudantes.

Assim, os dados analisados refletem um predomínio do automóvel individual nas deslocações diárias da população residente, o que se pode justificar essencialmente pelo caráter predominantemente rural do concelho e por uma rede de transportes públicos com uma capacidade de resposta frágil face às necessidades específicas da população. Este contexto evidencia a necessidade de adotar medidas alternativas para a redução de emissões de GEE emitidos pelos automóveis, sendo relevante considerar a transição para uma mobilidade mais sustentável, nomeadamente através da utilização de viaturas e transportes mais eficientes e movidos a energias renováveis.

3.1.2 Contexto biofísico e paisagem

A carta hipsométrica de Fronteira (Figura 18) ilustra um território sobretudo plano, com extensas áreas sem elevadas variações altitudinais. A altitude mínima é de 150m e máxima de 371m (INE, 2022), com maiores altitudes no quadrante nordeste menores nos vales de alguns cursos de água.

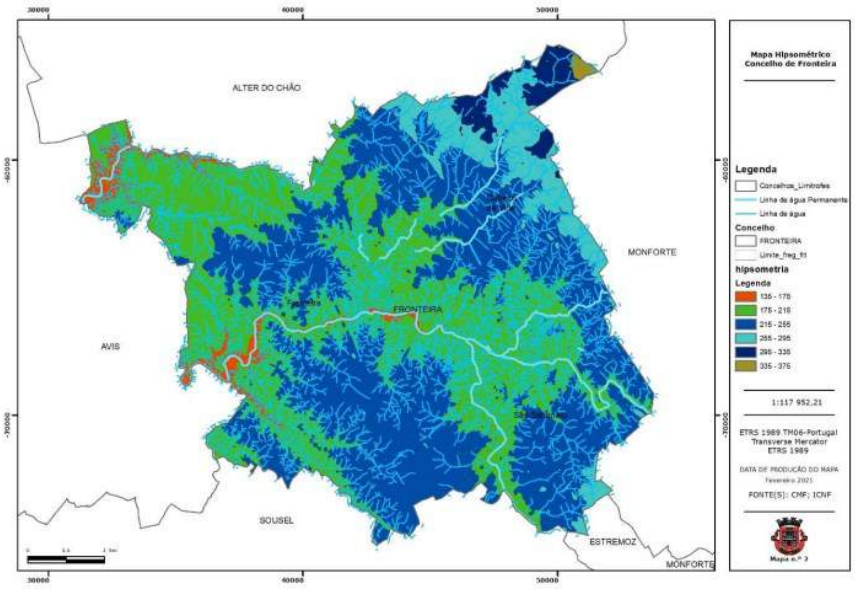


Figura 18. Hipsometria do concelho de Fronteira

Fonte: "Caderno I – Diagnóstico", PMDFCI de Fronteira 2021-2030

A rede hidrográfica (Figura 19) é expressiva, com curso de água distribuídos por todo do concelho, destacando-se a ribeira Grande.

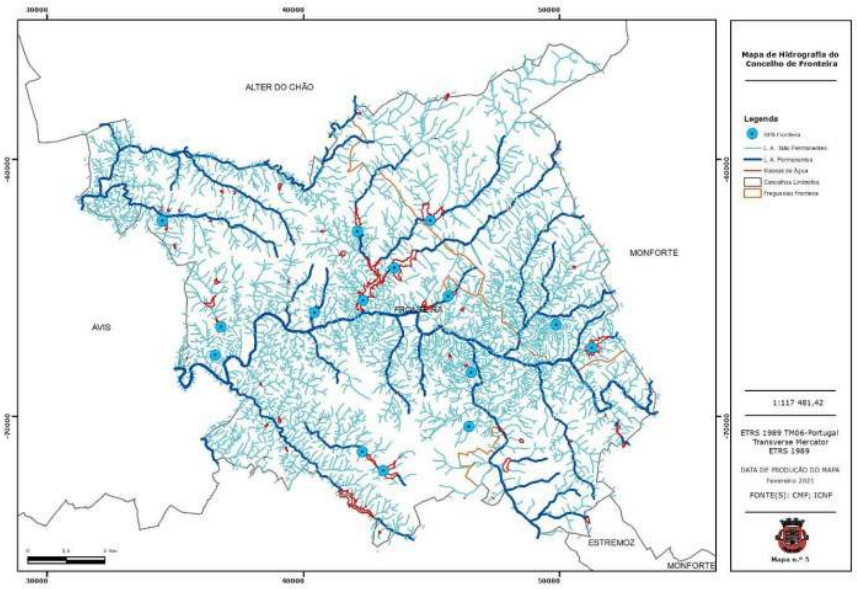


Figura 19. Hidrografia do concelho de Fronteira

Fonte: "Caderno I – Diagnóstico", PMDFCI de Fronteira 2021-2030

Tendo como referência a Carta de Unidade de Paisagem[29], o concelho integra a unidade de paisagem 89 – Peneplanície do Alto Alentejo (Figura 20) que se caracteriza por uma paisagem dominada pelos montados de azinho e por formas de relevo suaves em que se destaca o enquadramento da ribeira de Seda que abastece a albufeira do Maranhão. Os aglomerados de média dimensão, geralmente localizados em elevações e com distâncias regulares entre si, constituem-se como conjuntos com algum interesse patrimonial. É uma unidade de paisagem com usos extensivos, de modo geral coerentes com as características biofísicas. No que concerne à sua riqueza biológica salienta-se a presença relevante de montados, galerias ripícolas e de sistemas pastoris extensivos (por vezes associadas a linhas de água mais expressivas).

[29] 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)

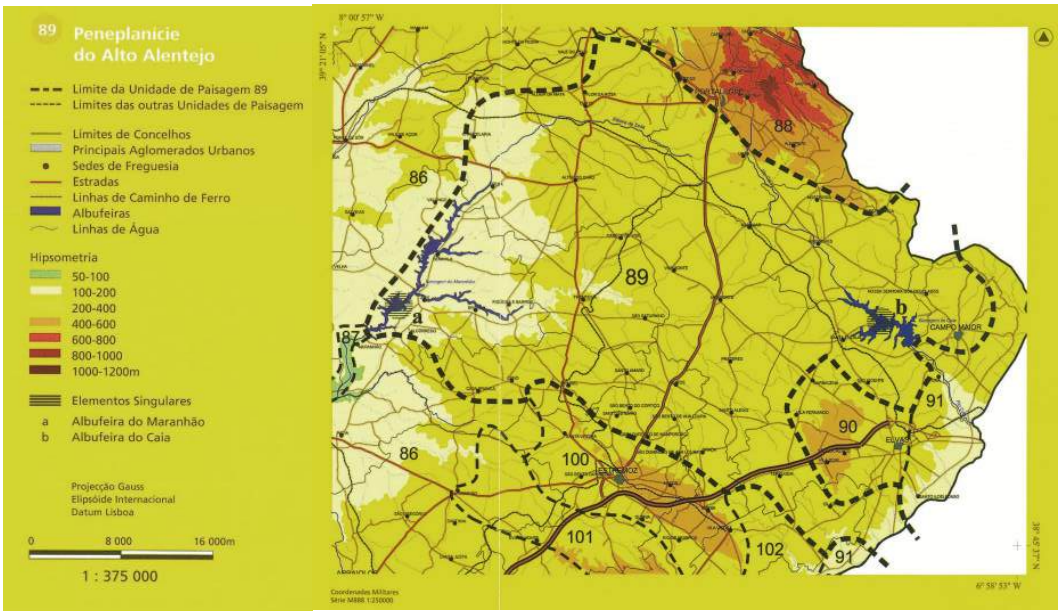


Figura 20. Unidade de Paisagem 89 – Peneplanície do Alto Alentejo

Fonte: DGOTDU, 2002

O valor dos elementos que caracterizam a paisagem dos territórios determinam, em alguns concelhos, a sua classificação e a aplicação de regimes especiais de gestão e de proteção. Conforme se observa na Figura 21, concelho de Fronteira não se encontra sob regimes de gestão e proteção, sendo apenas de assinalar a existência de uma Zona de Intervenção Florestal (ZIF) - ZIF 432/20 – Ervedal, que inclui parte da freguesia de Fronteira

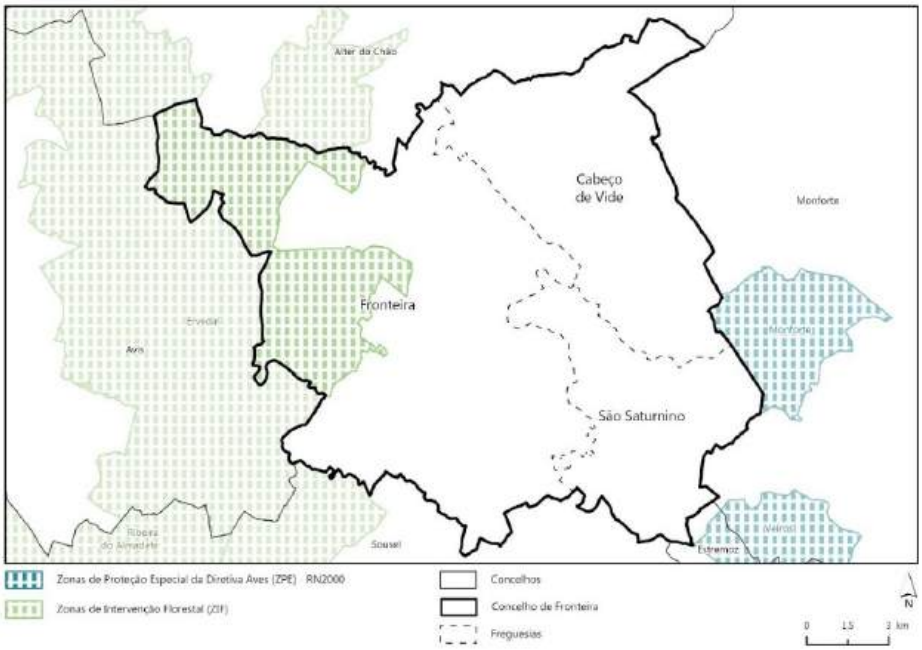


Figura 21. Áreas sujeitas a regimes especiais de gestão no concelho de Fronteira

Fonte: ICNF (informação geográfica extraída em 2024)

Relativamente à ocupação e uso do solo (Figura 22 e Tabela 7), são expressivas as áreas afetas à agricultura (38,8% da área total concelhia), seguindo-se as pastagens que ocupam 23,4% do território concelhio e as superfícies agroflorestais (SAF), presentes em 23,0%. A floresta ocupa 11,1% do concelho.

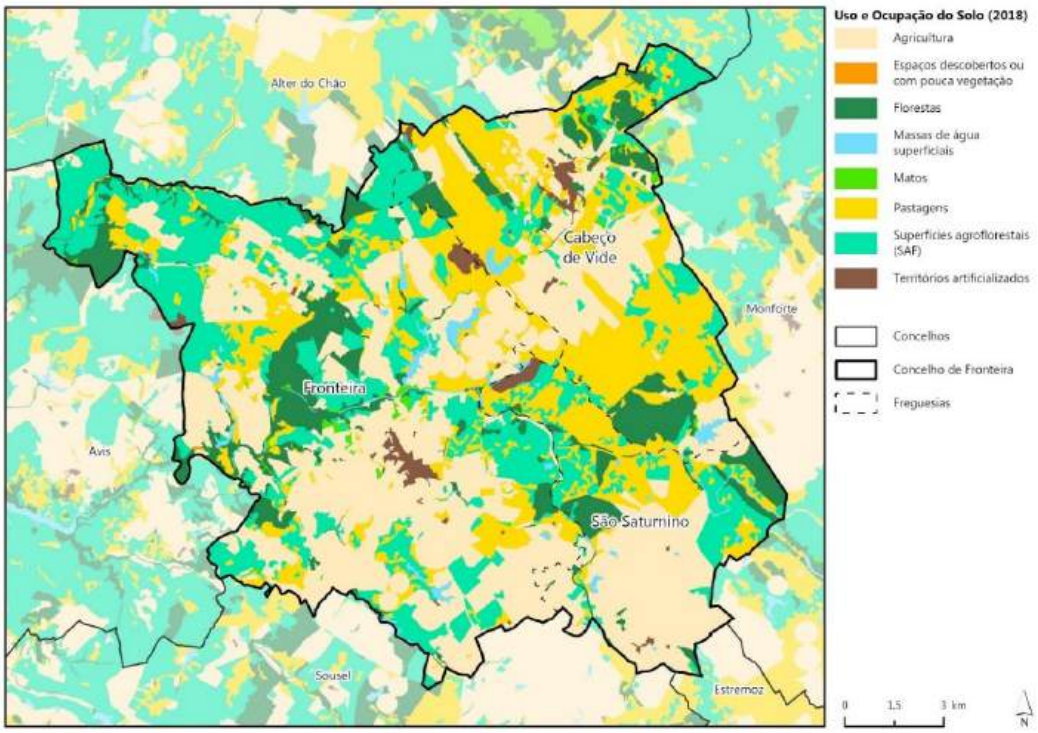


Figura 22. Uso e ocupação do solo no concelho de Fronteira
Fonte: COS, 2018

Tabela 7. Uso e ocupação do solo no concelho de Fronteira

	ha	%
Agricultura	**9 639,97**	**38,78**
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	4,41	0,02
Florestas	2 751,79	11,07
Massas de água superficiais	391,44	1,57
Matos	150,10	0,60
Pastagens	**5 817,58**	**23,40**
Superfícies agroflorestais (SAF)	**5 709,11**	**22,97**
Territórios artificializados	395,19	1,59

A expressão das superfícies agroflorestais (SAF) no território e a sua importância para o objeto do presente plano, determinam uma análise mais detalhada da sua composição, nomeadamente das espécies que a constituem e dispersão no território (Figura 24). Conforme se mostra nas Figura 23 e Tabela 9Tabela 9 predomina no concelho a SAF de azinheira (78,0%), distribuída por todas as freguesias, ainda que com maior expressão no noroeste do concelho. É na mesma zona do concelho que se encontra também a maior área de SAF de sobreiro.

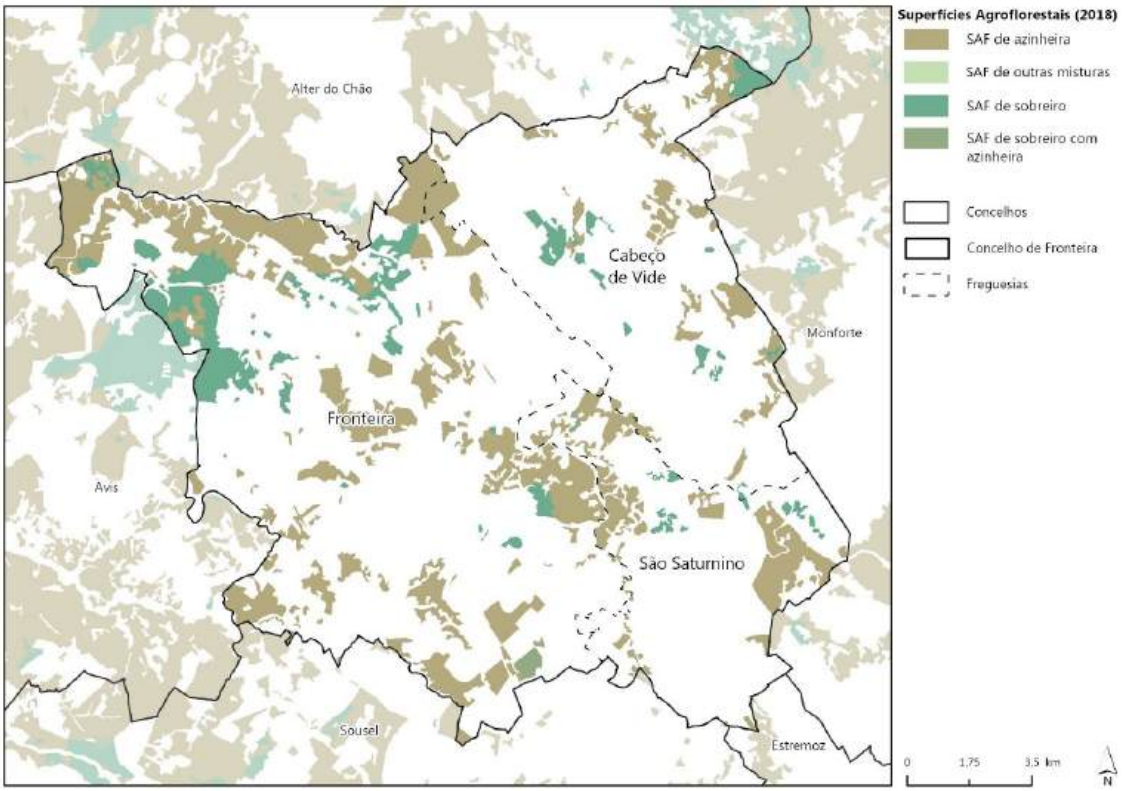


Figura 23. Superfícies agroflorestais no concelho de Fronteira

Fonte: COS, 2018

Tabela 8. Superfícies agroflorestais (SAF) no concelho de Fronteira

	ha	%
SAF de azinheira	**4 451,72**	**77,98**
SAF de outras misturas	5,88	0,10
SAF de sobreiro	1 187,99	20,81
SAF de sobreiro com azinheira	63,52	1,11

A floresta, ainda que sem uma expressão territorial significativa, devido à a sua importância em matéria climática, especialmente no que respeita à proteção dos solos e da biodiversidade, capacidade de controle de temperatura e captura de carbono é também alvo de uma análise mais detalhada. Na Figura 24 são representadas as espécies que constituem a floresta de Fronteira, evidenciando-se a azinheira (37,0%) e o sobreiro (32,3%) e, em menor expressão, o eucalipto (18,3%).

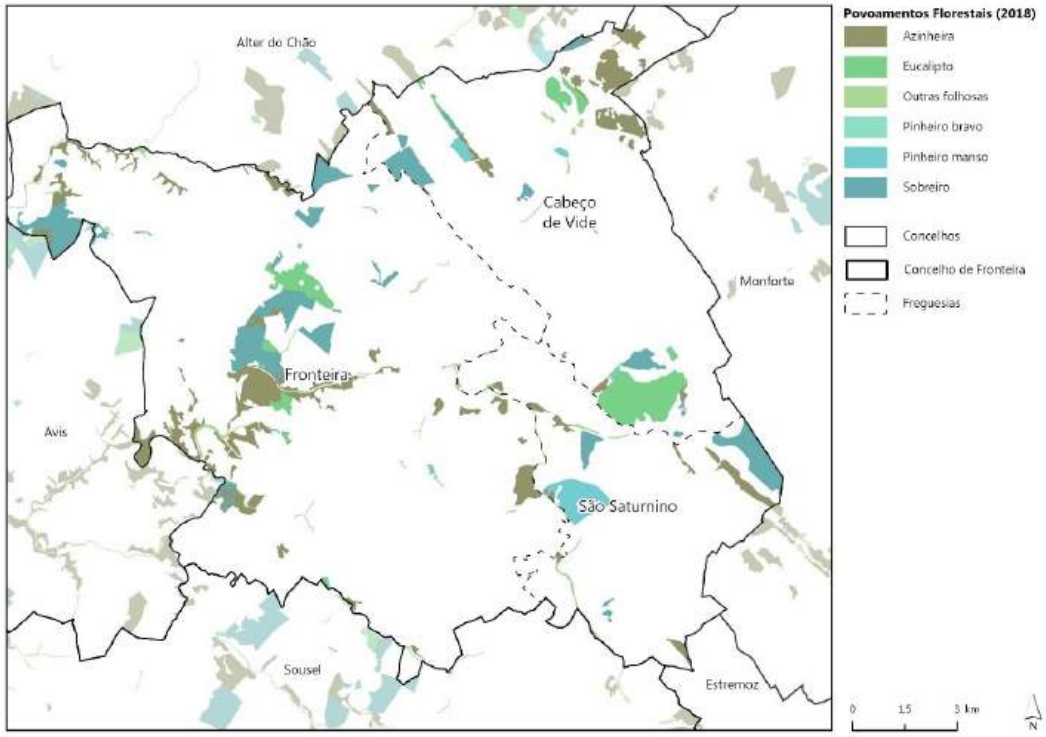


Figura 24. Povoamentos florestais no concelho de Fronteira

Fonte: COS, 2018

Tabela 9. Povoamentos florestais no concelho de Fronteira

	ha	%
Florestas de azinheira	**1 019,26**	**37,04**
Florestas de eucalipto	503,11	18,28
Florestas de outras folhosas	175,69	6,38
Florestas de pinheiro bravo	3,95	0,14
Florestas de pinheiro manso	161,73	5,88
Florestas de sobreiro	**888,05**	**32,27**

3.1.3 Contexto socioeconómico e urbanístico

3.3.1.1. População

De acordo com os resultados do último exercício censitário, em 2021, residiam no concelho 2 858 pessoas (Tabela 10). A freguesia de Fronteira concentrava mais de metade da população residente (59,3%), seguindo-se a freguesia Cabeço de Vide (32,5%) e São Saturnino (8,2%).

Tabela 10. População residente no concelho de Fronteira, 2021, 2011 e 2001

Unidade territorial	População residente (n.º)			Variação (%)		Densidade populacional (hab/km^2)	
	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
Alentejo (NUTS II)	704 533	757 302	776 585	-7,0	-2,5	22,3	24,0
Alto Alentejo (NUTS III)	104 923	118 506	127 018	-11,5	-6,7	17,2	19,5
Fronteira	2 858	3 410	3 732	-16,2	-8,6	11,5	13,7
Cabeço de Vide	928	1 063	1 133	-12,7	-6,2	14,1	16,2
Fronteira	1 696	2 069	2 260	-18,0	-8,5	12,0	14,6
São Saturnino	234	278	339	-15,8	-18,0	5,7	6,7

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2001, 2011 e 2021

Relativamente à variação da população, os dados demonstram um panorama geral de perda nas duas últimas décadas, à semelhança da tendência verificada na escala macro (à exceção do nível nacional na década 2001-2011). No período 2001-2021, Fronteira observou um decréscimo populacional, passando de um quantitativo populacional de 3 732 para 2 858. Esta dinâmica foi transversal a todas as freguesias.

No que concerne à densidade populacional, entre 2011 e 2021, observou-se uma diminuição da mesma como consequência da retração no número de residentes no período temporal em análise (de 13,7 para 11,5 habitantes por km^2). Cabeço de Vide é a freguesia com densidade populacional mais elevada, ainda assim, com apenas 14,2 hab/km^2.

No período temporal em análise a demografia do concelho sofreu outras alterações, nomeadamente o crescimento da proporção dos grupos etários mais envelhecidos, à semelhança da realidade verificada a nível nacional, regional e sub-regional. Conforme se mostra na Tabela 11, entre 2001 e 2021, a população com 65 ou mais anos passou de uma representatividade de 27,9% para a 33,5% e a população com 14 ou menos anos, passou de 12,9% para 10,4% em 2021. Em resultado da alteração da estrutura etária concelhia, o índice de envelhecimento (Tabela 11) tem aumentado nos últimos anos, em linha com o que se verificou com as escalas macro. Em 2021, o concelho contabilizava 321,1 idosos por cada 100 jovens.

Tabela 11. População residente por grupo etário e índice de envelhecimento no concelho de Fronteira, 2021, 2011 e 2001

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		
	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
Alentejo (NUTS II)	87 139	12,4	102 774	13,6	106 645	13,7	426 931	60,6	471 540	62,3	496 439	63,9	190 463	27,0	182 988	24,2	173 501	22,3	218,6	178,1	162,7
Alto Alentejo (NUTS III)	12 376	11,8	15 145	12,8	16 951	13,3	61 169	58,3	71 103	60,0	77 135	60,7	31 378	29,9	32 258	27,2	32 932	25,9	253,5	213,0	194,3
Fronteira	298	10,4	438	12,8	481	12,9	1 603	56,1	2 012	59,0	2 209	59,2	957	33,5	960	28,2	1 042	27,9	321,1	219,2	216,6
Cabeço de Vide	104	11,2	161	15,1	144	12,7	496	53,4	604	56,8	634	56,0	328	35,3	298	28,0	355	31,3	315,4	185,1	246,5
Fronteira	172	10,1	251	12,1	308	13,6	986	58,1	1 257	60,8	1 360	60,2	538	31,7	561	27,1	592	26,2	312,8	223,5	192,2
São Saturnino	22	9,4	26	9,4	29	8,6	121	51,7	151	54,3	215	63,4	91	38,9	101	36,3	95	28,0	413,6	388,5	327,6

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2001, 2011 e 2021

O contexto apresentado nos pontos anteriores revela algumas fragilidades no domínio da demografia, nomeadamente o panorama de envelhecimento populacional, cuja preponderância determina a necessidade de olhar com maior atenção para o quadro de rendimentos desta população, fundamentalmente associado às prestações sociais (pensões, subsídio de desemprego e rendimento social de inserção).

Num quadro caraterizado pela expressão da população idosa, o valor disponível mensalmente em situações de maior fragilidade social pode determinar contextos de pobreza energética sobre os quais é fundamental atuar.

Como se observa na Tabela 12, em 2022, acompanhando o perfil etário da população, as pensões (especialmente de velhice) eram a tipologia mais expressiva, com 1 266 beneficiários, um número que corresponde a 44,3% da população residente no concelho. Contudo, no período compreendido entre 2014 e 2022, assinalou-se uma redução do número de pensionistas (menos 131, uma redução de 9,4%), em consonância com a tendência registada nas escalas macro, à exceção da escala nacional (cresceu 0,09%). Do mesmo modo, também o número de beneficiários do subsídio de desemprego e de rendimento social de inserção (RSI) apresentou uma diminuição em 2022 face a 2014, totalizando 96 (menos 129) e 29 (menos 36) beneficiários, respetivamente.

Outro dado importante é o valor médio das transferências sociais visto que permite identificar maiores vulnerabilidades. No que concerne a pensões, em Fronteira registou-se um aumento do valor médio anual (23,6%) entre 2014 e 2022, passando de 4 294€ (357,8€/mês) para 5 307€ (442,3€/mês), porém, este valor é inferior aos registados a nível nacional e regional, ainda que superior ao da NUTS III Alto Alentejo. No que respeita ao valor médio anual do subsídio de desemprego registou um aumento de 289€ entre 2014 (2 804€) e 2022 (3 093€), resultando num valor médio mensal, em 2022, de 257,8€. Quanto ao RSI, não estão disponíveis dados para 2014, verificando-se que em 2022 o valor médio anual no concelho era de 1 379€ (114,9€/mês).

Os valores das prestações sociais e o quantitativo populacional do concelho que as tem como único rendimento revela fragilidades socioeconómicas, uma vez que todos os valores verificados estão manifestamente abaixo do fixado como sendo o limiar de risco de pobreza, 7 095€ em 2022, de acordo com o INE[30]. Este contexto indicia um cenário propício à pobreza energética, sendo relevante referir que de acordo com os dados mais recentes da DGEG (março de 2024), no concelho de Fronteira estavam identificados 176[31] beneficiários da tarifa social de energia elétrica[32], o que revela uma efetiva vulnerabilidade nesta matéria.

[30] Publicação INE, 2023

[31] DGEG, 2024

[32] Consiste num apoio social que se traduz num desconto na tarifa de acesso às redes de eletricidade em baixa tensão e/ou de gás natural em baixa pressão.

Tabela 12. Indicadores das prestações sociais da Segurança social, 2022, 2019 e 2014

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		
	2022	2019	2014	2022	2019	2014	2022	2019	2014	2022	2019	2014	2022	2019	2014	2022	2019	2014
Portugal	3 027 302	2 994 757	3 024 590	335 222	352 415	583 523	262 545	267 403	320 811	6 184	5 684	4 998	3 181	2 984	3 391	1 192	1 185	n.d
Alentejo (NUTS II)	252 124	257 226	271 172	24 352	25 798	44 121	19 195	19 492	24 574	5 531	5 010	4 420	2 802	2 565	2 974	1 156	1 136	n.d
Alto Alentejo (NUTS III)	40 773	42 675	46 611	3 499	3 950	6 490	3 757	4 042	5 212	5 151	4 719	4 224	2 829	2 570	2 807	1 166	1 131	n.d
Fronteira	1 266	1 326	1 397	96	120	225	29	51	65	5 307	4 793	4 294	3 093	2 841	2 804	1 379	1 020	n.d

n.d.: não disponível

Fonte: INE, Instituto de informação – 2014, 2019 e 2021

Complementares à informação exposta, os dados referentes ao rendimento da população empregada (Tabela 13) demonstram que o valor do ganho médio mensal no concelho aumentou 23,2% entre 2015 (820€) e 2021 (1 010€), mantendo-se contudo abaixo dos valores médios registados nas escalas macro. Em 2021, o rendimento bruto declarado deduzido por sujeito passivo e o rendimento bruto declarado deduzido por agregado fiscal eram de, respetivamente, 10 695 € e 15 235€.

Esta conjuntura tem impacto no poder de compra concelhio que em 2021 se situava nos 76,2, um valor significativamente abaixo do verificado às escalas macro, antecipando-se, mais uma vez, um panorama pouco positivo no que concerne à disponibilidade financeira para suprir carências/despesas energéticas.

Tabela 13. Indicadores de rendimentos da população e poder de compra per capita, 2021, 2019 e 2015

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	2019	2015	2021	2019	2015	2021	2019	2015	2021	2019	2015
Portugal	1 290	1 206	1 094	12 503	11 899	10 267	17 297	16 624	14 685	100,0	100,0	100,0
Alentejo (NUTS II)	1 154	1 068	994	11 745	11 076	9 537	16 201	15 463	13 655	90,6	90,8	91,0
Alto Alentejo (NUTS III)	1 079	990	902	11 290	10 625	9 114	15 626	14 915	13 073	85,3	86,5	87,2
Fronteira	1 010	945	820	10 695	10 269	8 486	15 235	14 879	12 458	76,2	76,6	75,3

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, 2021

As fragilidades e vulnerabilidades económicas e sociais encontram, muitas vezes, apoio nas políticas municipais no âmbito da ação social. Em Fronteira, 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. No âmbito da Rede Social, foi criado o Conselho Local de Ação Social (CLAS) de Fronteira, que integra diversas entidades cujo trabalho conjunto visa o planeamento estratégico da intervenção social local e articula a intervenção dos diferentes agentes locais para o desenvolvimento social. Assim, o Município apoia a população residente através de diferentes iniciativas de ação social, nomeadamente[33]:

- Serviço de Atendimento e Acompanhamento Social: destina-se a pessoas/famílias em situação de vulnerabilidade e exclusão social, incluindo beneficiários de RSI, bem como em situação de emergência social. O atendimento em primeira linha visa responder eficazmente às situações de

[33] Regulamento SAAS

crise e/ou de emergência social, bem como acompanhar e assegurar o apoio técnico, tendo em vista a prevenção e resolução de problemas sociais.

- Programa de Ocupação Municipal de Desempregados: destinado a residentes no concelho de em situação de desemprego com inscrição ativa no IEFP, visa contribuir para a integração destes no mercado de trabalho, através de programas de experimentação, formação, fomento do autoemprego, etc.
- Cartão Municipal do Idoso: considerando o cenário demográfico do concelho, este cartão foi criado no sentido de a apoiar os idosos, social e economicamente desprotegidos, residentes no concelho de Fronteira. Através da obtenção deste cartão, a população mais envelhecida do concelho beneficia de algumas medidas como tarifário social da água, acesso gratuito a diversos eventos, comparticipação de medicação receitada pelo SNS, e benefícios nos programas "Transporte Saúde Mais" e "Reparar Mais". O programa **"Transporte Saúde Mais"** assegura o transporte dos idosos para consultas, tratamentos ou exames a realizar fora do concelho de Fronteira, mediante agendamento. O programa **"Reparar Mais"** oferece pequenas reparações domésticas como reparação de torneiras, louças, serralheria, problemas elétricos, limpeza de coberturas ou quintais, organização das habitações, recolha de móveis, etc.

3.3.1.2. Empresas

No que concerne à dinâmica económica no concelho, e pese embora o cenário sociodemográfico já referido, verifica-se uma tendência de crescimento no número de empresas, com um aumento de 14,0% entre 2005 e 2022, passando de 386 para 440 empresas (Tabela 14). Os CAE A (155) e G (75 empresas) que se concentrava um número significativo de empresas.

Em termos absolutos, os setores que mais contribuíram para este crescimento foram o CAE (Classificação Portuguesa de Atividades Económicas) A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca, com um acréscimo de 47 empresas entre 2005 e 2022 e a CAE N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio com mais 37 empresas. No entanto, a maior parte dos setores registaram um decréscimo, em especial os integrados nas CAE G (-17,6%, 16 empresas) e CAE I (-36,7%, 18 empresas).

Tabela 14. Número de empresas e pessoal ao serviço, por atividade económica (Divisão – CAE Rev.3)[34] no concelho, 2022, 2019, 2011 e 2005

[34] 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 –

CAE	Empresas (n.º)				Variação (%)	Pessoal ao serviço (n.º)				Variação (%)
	2022	2019	2011	2005	2005-2022	2022	2019	2011	2005	2005-2022
Total	440	433	376	386	14,0	828	806	704	872	-5,0
A	155	155	102	108	43,5	263	262	233	259	1,5
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	20	22	25	28	-28,6	67	77	75	128	-47,7
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	26	23	26	27	-3,7	...	58	...	112	-
G	75	63	78	91	-17,6	132	101	140	145	-9,0
H	5	6	4	9	-44,4	110	117	21	13	746,2
I	31	38	48	49	-36,7	39	48	58	63	-38,1
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	2	3	1	1	100,0	...	7	...	...	-
M	20	21	20	19	5,3	31	25	25	26	19,2
N	57	50	26	20	185,0	57	52	32	...	-
P	9	10	14	13	-30,8	9	10	14	32	-71,9
Q	17	17	19	8	112,5	20	22	20	8	150,0
R	4	5	1	0	-	4	6	...	0	-
S	19	20	12	13	46,2	19	21	13	60	-68,3

... dado confidencial

Fonte: INE, Sistema de contas integradas das empresas

No que se refere ao pessoal ao serviço por CAE, em 2022, verifica-se que a CAE A correspondia ao maior empregador, com 263 pessoas ao serviço (31,8% de todo o pessoal empregado do concelho). Seguiam-se, em termos de pessoal ao serviço, as CAE G, com 132 (15,9%) pessoas ao serviço e H – Transporte e armazenagem com 110 (13,3%). Em termos de variação, entre 2005 e 2022 o pessoal ao serviço nas empresas de Fronteira manteve-se estável.

Relativamente à dimensão das empresas[35] (Tabela 15), em 2022, existiam exclusivamente pequenas e médias empresas (PME) instaladas no concelho. Predominavam as microempresas, 434 (98,7% do total) enquanto as pequenas empresas eram apenas 5 (1,1%) e existia somente uma empresa média (0,2%).

Construção; G - Comércio por grosso e a retalho, 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.

[35] 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.

Tabela 15. Número de empresas por dimensão no concelho, 2022, 2019 e 2011

Unidade territorial	Total			Pequenas e médias empresas (PME)												Grandes empresas		
				Total PME			Micro			Pequenas			Médias					
	2022	2019	2011	2022	2019	2011	2022	2019	2011	2022	2019	2011	2022	2019	2011	2022	2019	2011
Portugal	1 437 254	1 318 330	1 113 559	1 435 818	1 317 039	1 112 521	1 380 398	1 265 671	1 065 905	47 406	44 189	40 552	8 014	7 179	6 064	1 436	1 291	1 038
Alentejo (NUTS II)	90 600	86 189	79 747	90 535	86 136	79 720	87 333	83 354	77 266	2 777	2 412	2 176	425	370	278	65	53	27
Alto Alentejo (NUTS III)	13 056	12 549	11 371	13 047	12 539	11 367	12 691	12 206	11 058	322	296	275	34	37	34	9	10	4
Fronteira	440	433	376	440	433	376	434	426	368	5	6	8	1	1	0	0	0	0

Fonte: INE, Sistema de contas integradas das empresas

3.3.1.3. Parque edificado e habitação

A abordagem ao parque edificado geral e em particular à habitação permite uma caracterização geral do concelho, tendo em consideração fatores como a época de construção e o estado de conservação do edificado, sendo este último muito relevante uma vez que permite identificar possíveis vulnerabilidades e oportunidades de melhoria a nível construtivo e de comportamento térmico dos edifícios, de modo a melhorar o seu grau de resiliência a mudanças e eventos climáticos, dando também pistas para o contexto energético.

Conforme apresentado na Tabela 16, os dados mais recentes (Censos 2021)[36] indicam que existiam no concelho 2 454 edifícios, menos 65 (-2,6%) que em 2011. Apesar desta diminuição observou-se um ligeiro aumento de edifícios exclusivamente residenciais. Ao nível das freguesias verifica-se que Fronteira, onde se localiza a sede de concelho, é a que concentra um maior número de edifícios..

Tabela 16. Número de edifícios no concelho, 2021 e 2011

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
Alentejo (NUTS II)	383 527	383 866	-339	-0,1	382 307	364 801	17 506	4,8
Alto Alentejo (NUTS III)	67 444	67 917	-473	-0,7	67 231	64 311	2 920	4,5
Fronteira	2 454	2 519	-65	-2,6	2 452	2 415	37	1,5
Cabeço de Vide	959	979	-20	-2,0	959	940	19	2,0
Fronteira	1 296	1 326	-30	-2,3	1 294	1 294	0	0,0
São Saturnino	199	214	-15	-7,0	199	181	18	9,9

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2011 e 2021

Ao analisar a época de construção conclui-se que, de forma geral, se trata de um parque edificado envelhecido, com 64,5% construído até 1980, destacando-se o período compreendido entre 1946 e 1960, com a construção de 22,6% dos edifícios do concelho. Na década de 2001-2010 foram construídos 8,7% (214) e apenas 0,7% (16) na década 2011-2021 (Tabela 17). Complementarmente, quanto ao estado de conservação do parque edificado é notório que a idade dos edifícios está diretamente relacionada com as necessidades de obras de beneficiação/conservação, caso não haja uma regular manutenção dos mesmos. Neste âmbito (Tabela 17), em 2021, 25,5% das construções no concelho careciam de algum tipo de reparação, um valor inferior ao das escala macro analisadas. Ao nível intraconcelhio, Cabeço de Vide apresenta o cenário mais negativo, com 39,0% dos edifícios com necessidade de reparação.

[36] Nos Censos 2021 foram recenseados os edifícios que integravam pelo menos um alojamento, não sendo recenseados os edifícios totalmente utilizados para fins diferentes de habitação.

Tabela 17. Época de construção e necessidades de reparação dos edifícios no concelho, 2021, 2011 e 2001

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	27,2	38,0
Alentejo (NUTS II)	383 527	8 078	49 105	51 105	48 592	95 342	51 611	51 171	28 523	30,6	24,5	35,2
Alto Alentejo (NUTS III)	67 444	1 031	7 453	8 592	7 800	16 062	10 058	10 936	5 512	32,3	24,8	35,0
Fronteira	2 454	16	214	347	295	433	555	431	163	25,5	18,8	33,9
Cabeço de Vide	959	9	68	85	109	158	198	213	119	39,0	11,6	39,0
Fronteira	1 296	5	129	239	135	239	321	192	36	16,0	20,3	31,0
São Saturnino	199	2	17	23	51	36	36	26	8	22,1	42,1	28,6

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2001, 2011 e 2021

A **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** apresenta em detalhe o nível das necessidades de r eparação do parque edificado concelhio, verificando-se que grande parte dos edifícios correspondiam a necessidades de intervenções ligeiras (411 edifícios), seguindo-se as necessidades de reparação médias (140 edifícios) e, por fim as mais profundas (75 edifícios). A análise por freguesia revela uma homogeneidade, principalmente no que respeita à expressão das necessidades médias e profundas.

Tabela 18. Necessidades de reparação dos edifícios do concelho, 2021

Unidade territorial	Total	Com necessidades de reparação								Sem necessidades de reparação	
		Total		Ligeiras		Médias		Profundas			
	n.º	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Portugal	3 573 416	1 278 826	35,8	780 126	21,8	335 599	9,4	163 101	4,6	2 294 590	64,2
Alentejo (NUTS II)	383 527	117 266	30,6	70 316	18,3	30 963	8,1	15 987	4,2	266 261	69,4
Alto Alentejo (NUTS III)	67 444	21 809	32,3	13 145	19,5	5 492	8,1	3 172	4,7	45 635	67,7
Fronteira	2 454	626	25,5	411	16,7	140	5,7	75	3,1	1 828	74,5
Cabeço de Vide	959	374	39,0	283	29,5	66	6,9	25	2,6	585	61,0
Fronteira	1 296	208	16,0	104	8,0	61	4,7	43	3,3	1 088	84,0
São Saturnino	199	44	22,1	24	12,1	13	6,5	7	3,5	155	77,9

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

No que concerne aos usos dos edifícios, como verificado acima, o uso mais expressivo é o habitacional (residencial), pelo que importa perceber a forma de ocupação dos alojamentos dos mesmos. De acordo com os resultados dos Censos (Tabela 19), em 2021 existiam no concelho 3 548 alojamentos clássicos, menos 28 (-1,1%) que em 2011. Denota-se que, em 2021, embora a forma de ocupação mais prevalente fosse a de

residência habitual, 46,7%, as residências secundárias representavam também uma elevada percentagem, 35,6%, seguindo-se os alojamentos vagos, 17,7% (8,1% para venda ou arrendamento e 9,7% por outros motivos).

Detalhando à escala das freguesias, Fronteira e São Saturnino registavam as percentagens mais elevadas de residências habituais, ambas na ordem dos 53% e Cabeço de Vide a maior percentagem de residências secundárias (48,4%) constituam residências secundárias. Relativamente aos alojamentos vagos, estes concentram-se nas freguesias de Fronteira e São Saturnino, num cenário negativo e que revela um quantitativo muito significativo de edifícios sem qualquer ocupação.

Tabela 19. Forma de ocupação dos alojamentos familiares clássicos no concelho, 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	1133 300	348 097	274 966	375 118	460 162
Alentejo (NUTS II)	472 808	469 287	290 644	298 767	104 219	100 684	39 912	20 230	38 033	49 606
Alto Alentejo (NUTS III)	81 117	81 014	43 925	47 102	23 108	21 952	7 690	3 823	6 394	8 137
Fronteira	2 565	2 593	1 198	1 349	912	976	207	127	248	141
Cabeço de Vide	1 009	1 021	373	418	488	440	119	99	29	64
Fronteira	1 354	1 354	717	814	370	476	85	21	182	43
São Saturnino	202	218	108	117	54	60	3	7	37	34

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2011 e 2021

Relativamente ao regime de ocupação (Tabela 20), em 2021, o número de alojamentos familiares de residência habitual ocupados por proprietário ou coproprietário é superior aos restantes, representando 76,8% do total (920). Seguiam-se os alojamentos em regime de arrendamento ou subarrendamento com 16,0% (192) e por fim os alojamentos noutras situações (como cedências, por exemplo) com 7,2% (181).

Tabela 20. Regime de ocupação dos alojamentos familiares clássicos de residência habitual no concelho, 2021 e 2011

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
Alentejo (NUTS II)	290 644	298 767	213 978	228 274	49 409	44 392	27 257	26 101
Alto Alentejo (NUTS III)	43 925	47 102	31 812	35 328	8 448	8 307	3 665	3 467
Fronteira	1 198	1 349	920	1 092	192	167	86	90
Cabeço de Vide	373	418	277	322	74	60	22	36
Fronteira	717	814	544	658	116	107	57	49
São Saturnino	108	117	99	112	2	0	7	5

Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2011 e 2021

Para concluir a análise do edificado é importante analisar informação estatística relativa às condições de conforto dos alojamentos familiares/existência de sistemas de regulação de temperatura no interior. Esta informação dá pistas concretas sobre o contexto de vulnerabilidade social e pobreza habitacional, indicadores cruciais para a análise da pobreza energética. Assim, de acordo com os Censos de 2021 (tabela seguinte) destaca-se o seguinte:

- 16,9% dos alojamentos familiares clássicos do concelho não possuem qualquer tipo de aquecimento. Uma percentagem superior à da sub-região (12,6%) mas inferior às verificadas nas escalas regional (19,0%) e nacional (30,2%). Ao nível intraconcelhio, Cabeço de Vide é a freguesia com proporção mais elevada (21,2%) de alojamentos sem aquecimento, sendo São Saturnino a freguesia com menor proporção (8,3%).
- Os sistemas de aquecimento correspondiam, na maioria (95,8%), a aquecimento não central (lareiras, aparelhos fixos e aparelhos móveis). Apenas 4,2% possuíam sistema de aquecimento central;
- A análise à escala das freguesias demonstra que Cabeço de Vide e Fronteira eram as freguesias que apresentavam maior proporção de alojamentos familiares dotados de aquecimento central (4,6% e 4,5%, respetivamente) em oposição a São Saturnino onde a proporção era de apenas 0,9%, o que corresponde a 1 alojamento;
- 43,7% dos alojamentos familiares clássicos do concelho dispunham de ar condicionado, um valor superior aos das escalas macro (nacional - 16,6%, regional - 31,7% e sub-regional - 39,7%).

Tabela 21. Alojamentos familiares clássicos e existência de sistema de aquecimento e de ar condicionado no concelho de Fronteira, em 2021

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
Alentejo (NUTS II)	290 644	15 435	5,3	71 029	24,4	28 440	9,8	101 178	34,8	19 382	6,7	55 180	19,0	92 064	31,7	198 580	68,3
Alto Alentejo (NUTS III)	43 925	2 099	4,8	10 175	23,2	4 380	10,0	18 640	42,4	3 075	7,0	5 556	12,6	17 440	39,7	26 485	60,3
Fronteira	1 198	50	4,2	273	22,8	120	10,0	469	39,1	83	6,9	203	16,9	524	43,7	674	56,3
Cabeço de Vide	373	17	4,6	95	25,5	32	8,6	129	34,6	21	5,6	79	21,2	117	31,4	256	68,6
Fronteira	717	32	4,5	159	22,2	54	7,5	300	41,8	57	7,9	115	16,0	340	47,4	377	52,6
São Saturnino	108	1	0,9	19	17,6	34	31,5	40	37,0	5	4,6	9	8,3	67	62,0	41	38,0

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

3.1.4 Diagnóstico da pobreza energética

No domínio da pobreza energética, de acordo com as orientações do "*Reporting Guidelines on Energy Poverty*", 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 pertinente que o presente projeto integre os indicadores respeitantes à pobreza energética expostos na Tabela 22 (anos 2021 e 2019 e 2011).

Tabela 22.Indicadores de pobreza energética por macro temática, 2021, 2019 e 2011

Unidade territorial	Consumo doméstico de energia elétrica por habitante (kWh/ hab.)			Consumo de energia municipal *per capita*/ Consumo de energia nacional *per capita* (%)			Alojamentos com sistema de aquecimento central/Total de alojamentos (%)			Alojamentos com ar condicionado/Total de alojamentos (%)		
	2021	2019	2011	2021	2019	2011	2021	2019	2011	2021	2019	2011
Portugal	1 360,6	1 266,6	1 302,8	-	-	-	14,0	n.d.	10,7	16,6	n.d.	10,2
Fronteira	1 528,8	1 399,3	1 284,5	112,4	110,5	98,6	4,1	n.d.	1,8	43,7	n.d.	32,3

n.d.: não disponível
Fonte: 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, e como se pode observar na Tabela 22, destacam-se os seguintes aspetos:

- Relativamente ao indicador "Consumo de energia municipal per capita/consumo de energia nacional per capita (%)", em 2021, o consumo doméstico de energia elétrica por habitante no concelho (1 528,8 kWh/hab) situava-se 12,4% acima do registado a nível nacional (1 360,6 kWh/hab). Importa ainda referir que o consumo de energia a nível concelhio tem vindo a aumentar progressivamente desde 2011 (primeiro ano disponível), quando registou um valor de 1 284,5 kWh/hab. 2011 foi também o único ano dos analisados em que o consumo por habitante no concelho foi inferior ao nacional.
- Relativamente ao indicador "Alojamentos com sistema de aquecimento central/Total de alojamentos (%)", em 2021, apenas 4,1% dos alojamentos do concelho de Fronteira dispunham de aquecimento central, correspondendo a 50 num total de 1 198 alojamentos, um valor que estava abaixo da média nacional (14%). De referir que, conforme previamente indicado, 203 alojamentos do concelho (16,9%) não dispunham de qualquer tipo de aquecimento, conforme na Tabela 21.
- Em 2021 existiam no concelho 524 alojamentos com sistemas de ar condicionado, o que representa 43,7% dos alojamentos do concelho, uma proporção superior à nacional, que se fixava nos 16,6%.
-

3.2 Perfil Climático do Município

No presente capítulo, desenvolvido com base na caraterização realizada no PIAAC-AA e em informação disponibilizada pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) no Portal do Clima, é (i) apresentada uma análise climática do concelho através das normais e das tendências climatológicas da estação meteorológica mais adequada face à sua localização; (ii) realizada uma cenarização climática com base nos vários cenários previstos pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas e nas projeções climáticas dos dados disponíveis no Portal do Clima para as variáveis temperatura, precipitação e vento , por último, (iii) realizada a avaliação bioclimática do concelho, com base na aferição das Unidades morfoclimáticas (UMC), *Local Climate Zones* (LCZ) e Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH).

3.2.1 Caracterização climática

Segundo o Atlas Climático Ibérico[37], o concelho de Fronteira, assim como todo o território do Alto Alentejo, é um território com um clima temperado, com verões secos e quentes, sendo classificado como "Csa" segundo a escala de Köppen-Geiger" (Figura 25). Este clima abrange uma grande extensão da Península Ibérica e Baleares e, em Portugal Continental, estende-se a sul da Cordilheira Central.

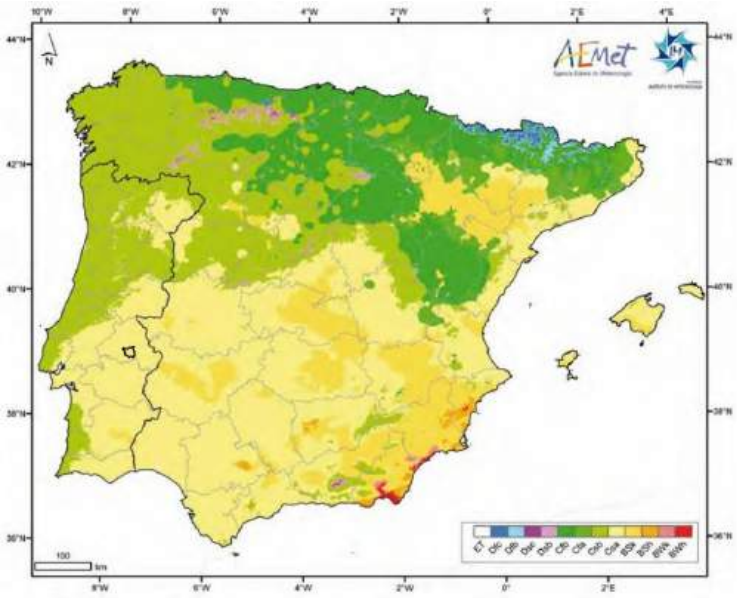


Figura 25. Classificação climática de Köppen-Geiger para a Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000)

Fonte: Atlas Climático Ibérico, 2011

[37] 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).www.ipma.pt/resources.www/docs/publicacoes.site/atlas_clima_iberico.pdf

Sendo um clima de tipo C, no mês mais frio a temperatura média varia entre 0ºC e 18ºC, e no verão observa-se um período marcadamente seco (Cs), com uma temperatura média do mês mais quente superior a 22ºC (a).

A partir da mesma fonte (Atlas Climático Ibérico, 2011), verifica-se que o concelho apresenta uma temperatura média anual que varia entre 15,0ºC e 17,5ºC (Figura 26). À semelhança do ver ficado em toda a Península Ibérica, os valores da temperatura média mensal variam regularmente durante o ano, atingindo os valores máximos no verão, nomeadamente nos meses de julho e agosto e os valores mínimos no inverno, designadamente nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

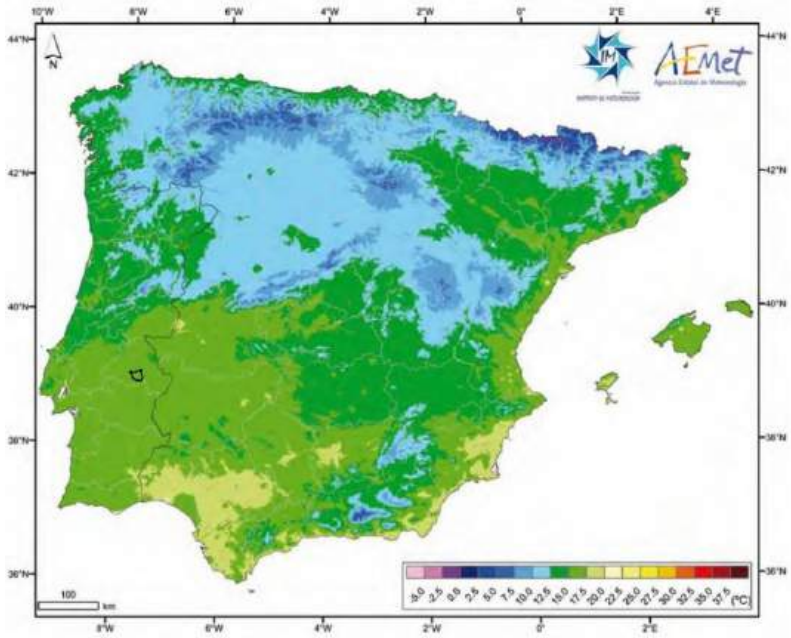


Figura 26. Temperatura média anual na Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000)
Fonte: Atlas Climático Ibérico, 2011

De acordo com a mesma fonte, a precipitação média anual no concelho apresenta valores entre 500 e 600 mm (Figura 27). De notar que o Alto Alentejo apresenta valores compreendidos entre os 500 e os 1 000 mm, sendo possível verificar que a zona a norte é a mais chuvosa.

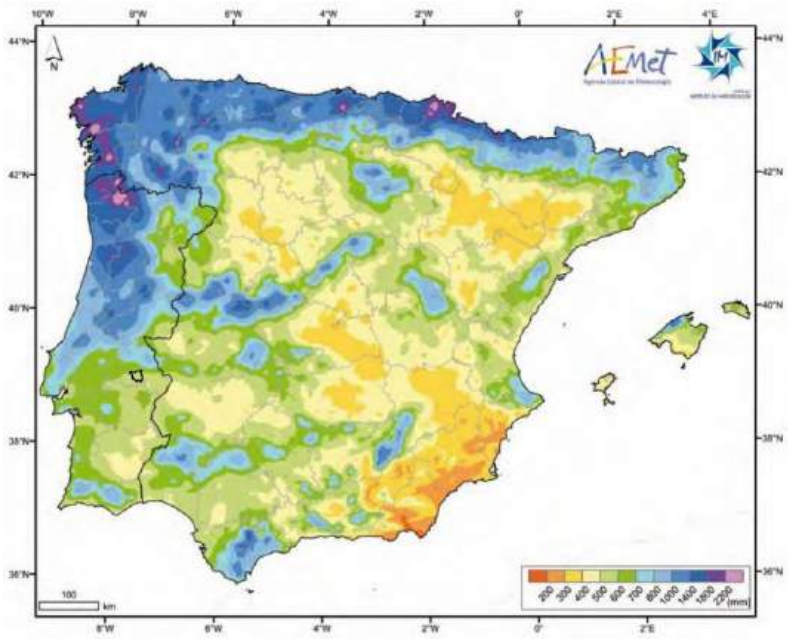


Figura 27. Precipitação média anual na Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000)
Fonte: Atlas Climático Ibérico, 2011

3.2.1.1. 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. Para tal, foram utlizados dados obtidos a partir da Estação Meteorológica de Portalegre, considerando-se como a mais adequada atendendo à sua localização.

De notar que no PIAAC-AA foi igualmente escolhida a Estação Meteorológica de Portalegre, devido à sua centralidade geográfica no território do Alto Alentejo, tendo sido analisadas de igual forma as Normais Climatológicas do IPMA entre 1971-2000.

Da análise efetuada das normais climatológicas de temperatura para este território, destacam-se claramente os extremos atingidos nos meses de verão. A Figura 28 permite observar, de forma detalhada, as seguintes características:

- A média das temperaturas mínimas nos meses mais frios (janeiro, fevereiro e dezembro) varia entre os 5,7ºC em janeiro e 6,8ºC em dezembro, enquanto a média das temperaturas máximas dos meses mais quentes, julho e agosto, se situa nos 29,8ºC e 29,7ºC, respetivamente;
- Os valores médios registados nos meses mais frios variam entre os 9,5ºC em dezembro, 8,5ºC em janeiro e 9,4ºC em fevereiro. No verão, os valores médios rondam os 23,5ºC, registados nos meses de julho e agosto;
- Quanto aos extremos, foi registada a temperatura mínima mais baixa de -4,5ºC a 14 de janeiro de 1987 e a temperatura máxima mais elevada de 40,4ºC a 24 de julho de 1995.

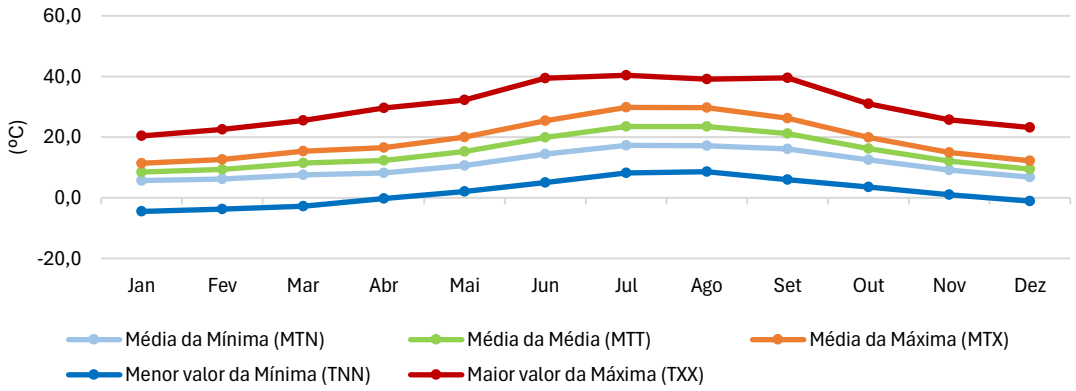


Figura 28. Temperatura do ar segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000 | Estação Meteorológica de Portalegre
Fonte: IPMA

No que se refere à precipitação, a Figura 29 permite concluir o seguinte:

- De uma forma geral, a Estação Meteorológica de Portalegre, apresenta níveis reduzidos de precipitação média anual que variam entre os 7,5 mm no mês de julho e os 136,0 mm no mês de dezembro;
- Os níveis médios mais elevados de precipitação total, acima dos 100 mm, ocorrem nos meses de janeiro, novembro e dezembro;
- Os níveis médios mais reduzidos de precipitação total, abaixo dos 30 mm, ocorrem nos meses de julho e agosto.
-

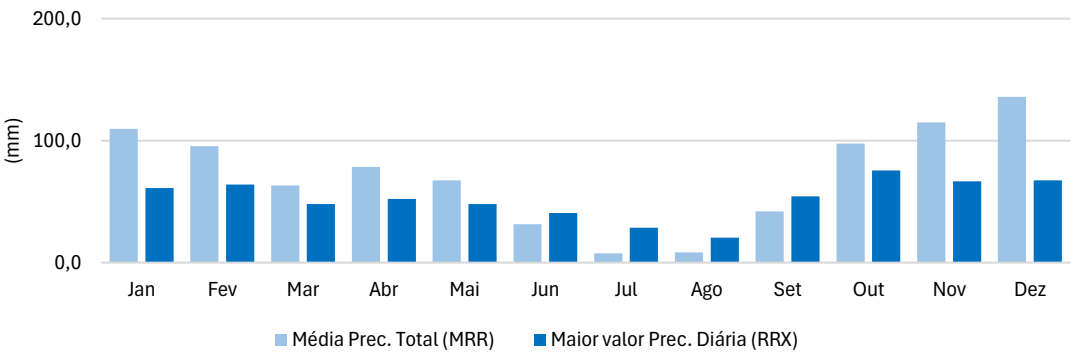


Figura 29. Precipitação segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000 | Estação Meteorológica de Portalegre

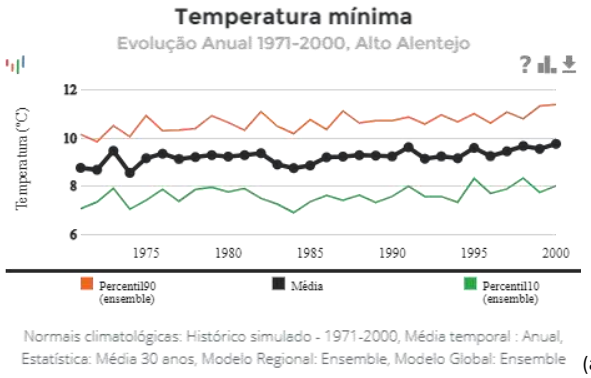
Fonte: IPMA

3.2.1.2. Tendências climatológicas

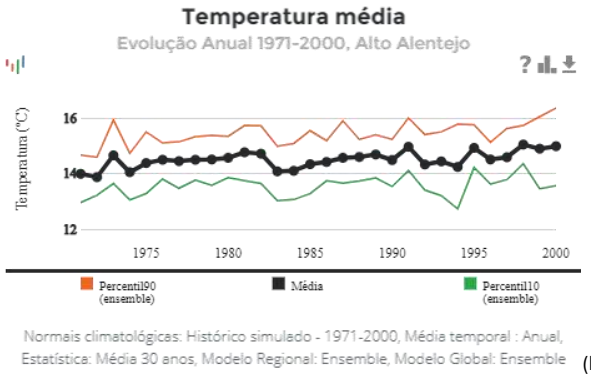
Apesar da relevância das normais climatológicas para a caracterização do clima de um dado território, para analisar o fenómeno das alterações climáticas, importa também identificar as tendências climatológicas a que o território de intervenção se encontra exposto. Desta forma foram analisados os dados 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.

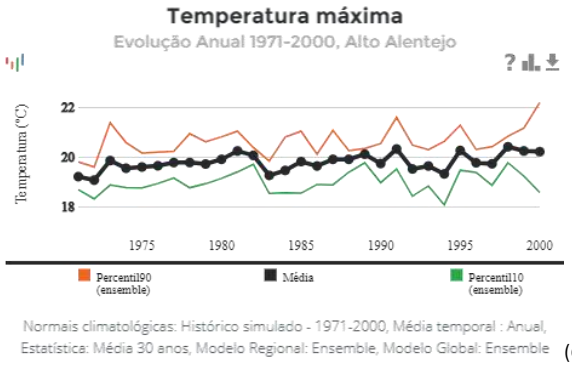
De acordo com os dados disponíveis no Portal do Clima, desde a década de 70 que se regista um aumento das temperaturas mínimas, médias e máximas na sub-região do Alto Alentejo (Figura 30).



(a)



(b)



(c)

Figura 30. Evolução da temperatura mínima (a), média (b) e máxima (c) para a Região do Alto Alentejo, para o período 1971-2000
Fonte: Portal do Clima, 2024

Relativamente à precipitação, a média anual acumulada (Figura 31), 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 31. Evolução da precipitação média acumulada na Região do Alto Alentejo para o período 1971-2000

Fonte: Portal do Clima, 2024

3.2.2 Cenarização climática

3.2.2.1. 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 RCP (*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 1,5ºC.

Face ao exposto e em conformidade com os principais eventos climáticos futuros que poderão impactar negativamente a sub-região, apurados e sistematizados no PIAAC-AA[38], 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[39]) entre o clima futuro e passado.

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 (i) as projeções climáticas dos dados disponíveis no PIAAC-AA, cuja simulação do clima futuro foi realizada considerando apenas o cenário climático RCP8.5, e (ii) o Portal do Clima que fornece uma compilação e sistematização de informação sobre variáveis climáticas e anomalia climática em Portugal.

3.2.2.2. Temperatura

Temperatura média anual

Os cenários obtidos projetam para a Região do Alto Alentejo um aumento generalizado dos valores da temperatura média anual, tal como se pode confirmar na Figura 32, observando-se a seguinte evolução:

- No período 2011-2040: variação das temperaturas médias anuais entre 14,6ºC e 16,2ºC no cenário RCP4.5 e entre 15,1ºC e 16,3ºC no cenário RCP8.5.
- No período 2041-2070: variação das temperaturas médias anuais entre 15,5ºC e 16,6ºC no cenário RCP4.5 e entre 15,8ºC e 17,7ºC no cenário RCP8.5.
- No período 2071-2100: variação das temperaturas médias anuais entre 15,8ºC e 16,8ºC para o cenário RCP4.5 e entre 17,2ºC e 19,5ºC para o cenário RCP8.5.

[38] Aumento da temperatura mínima, média e máxima, aumento da duração e frequência das ondas de calor, agravamento das condições de seca (seca extrema), diminuição da precipitação média anual, aumento dos períodos de precipitação intensa e aumento da magnitude da velocidade máxima do vento (fruto da tendência de agravamento climático generalizado).

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

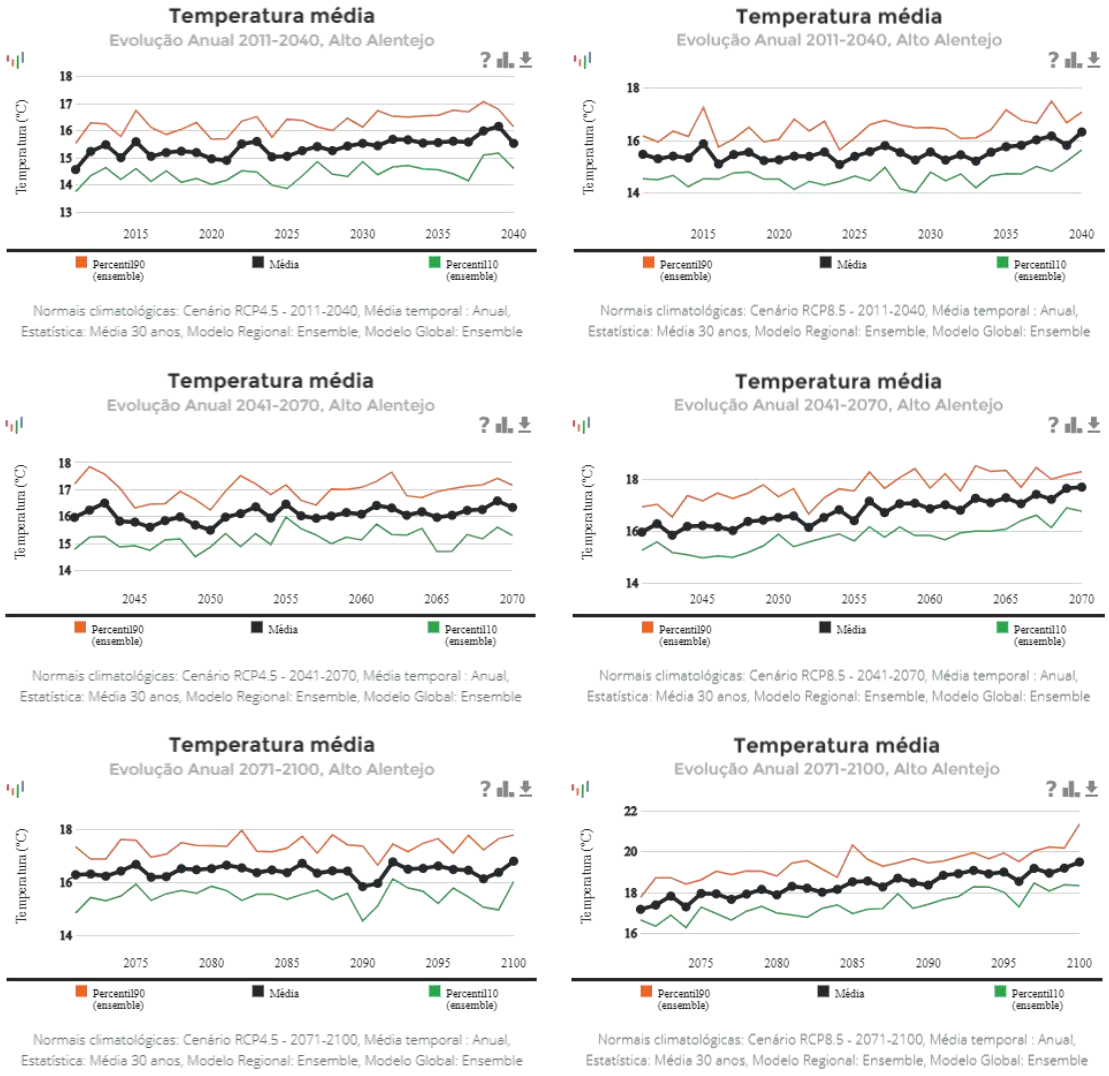


Figura 32. Projeção das anomalias climáticas (médias) da temperatura média - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita)

Fonte: Portal do Clima, 2024

Temperatura mínima anual

Do mesmo modo, ambos os cenários projetam um aumento dos valores da temperatura mínima anual (Figura 33), nomeadamente:

- No período 2011-2040: variação das temperaturas mínimas anuais entre 9,3ºC e 10,8ºC no cenário RCP4.5 e entre 9,8ºC e 10,9ºC no cenário RCP8.5.
- Período 2041-2070: variação das temperaturas mínimas anuais entre 10,3ºC e 11,2ºC no cenário RCP4.5 e entre 10,5ºC e 12,3ºC no cenário RCP8.5.
- Período 2071-2100: variação das temperaturas mínimas anuais entre 10,4ºC e 11,4ºC no cenário RCP4.5 e entre 11,7ºC e 13,8ºC no cenário RCP8.5.

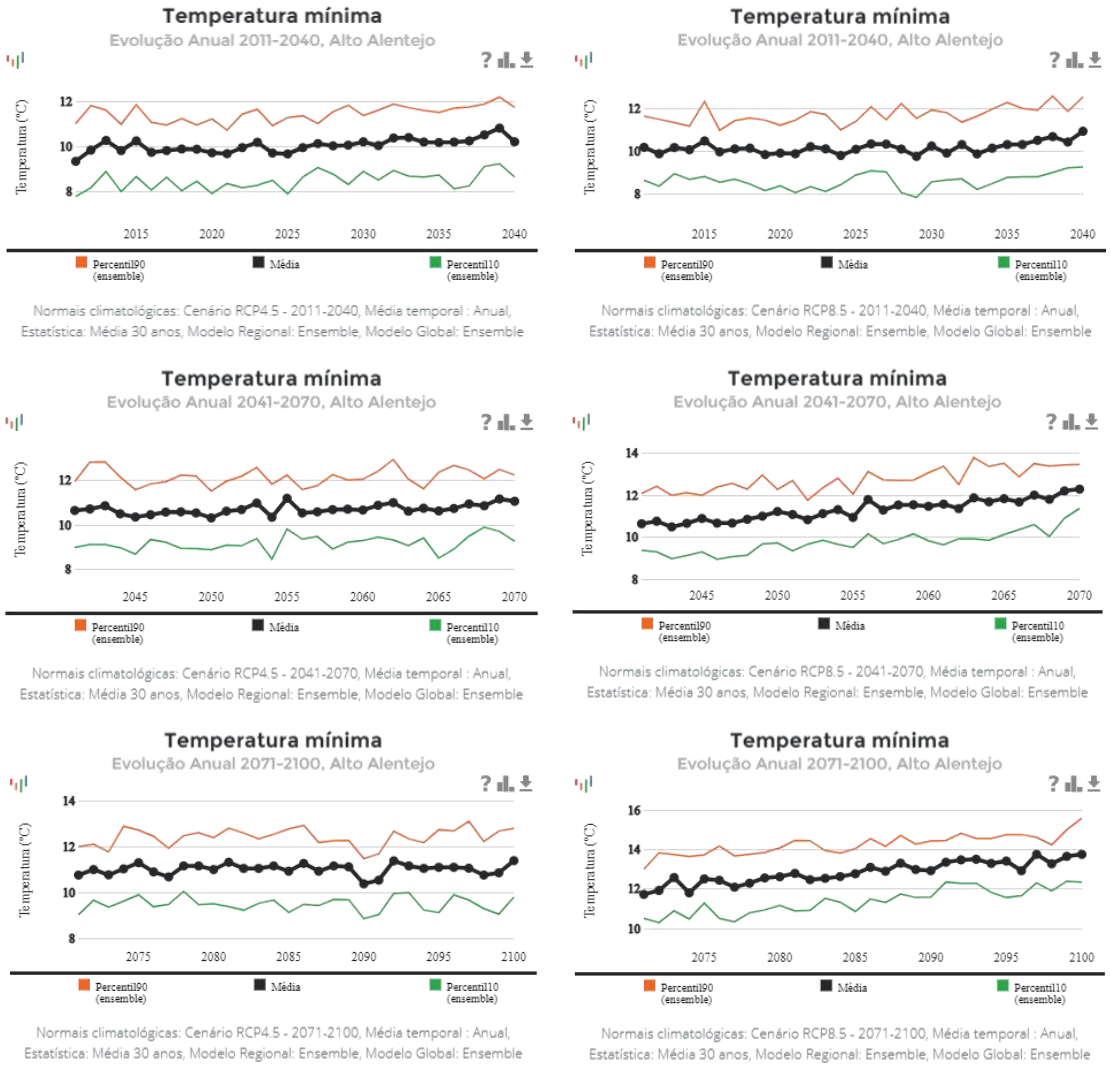


Figura 33. Projeção das anomalias climáticas (médias) da temperatura mínima - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita)

Fonte: Portal do Clima, 2024

Temperatura máxima anual

Os cenários obtidos projetam um aumento dos valores da temperatura máxima anual, observando-se a seguinte evolução (Figura 34):

- Período 2011-2040: variação das temperaturas máximas anuais entre 19,8ºC e 21,5ºC no cenário RCP4.5 e entre 20,2ºC e 21,7ºC no cenário RCP8.5.
- Período 2041-2070: variação das temperaturas máximas anuais entre 20,7ºC e 22,2ºC no cenário RCP4.5 e entre 21,2ºC e 23,1ºC no cenário RCP8.5.
- Período 2071-2100: variação das temperaturas máximas anuais entre 21,3ºC e 22,2ºC no cenário RCP4.5 e entre 22,6ºC e 25,2ºC no cenário RCP8.5.

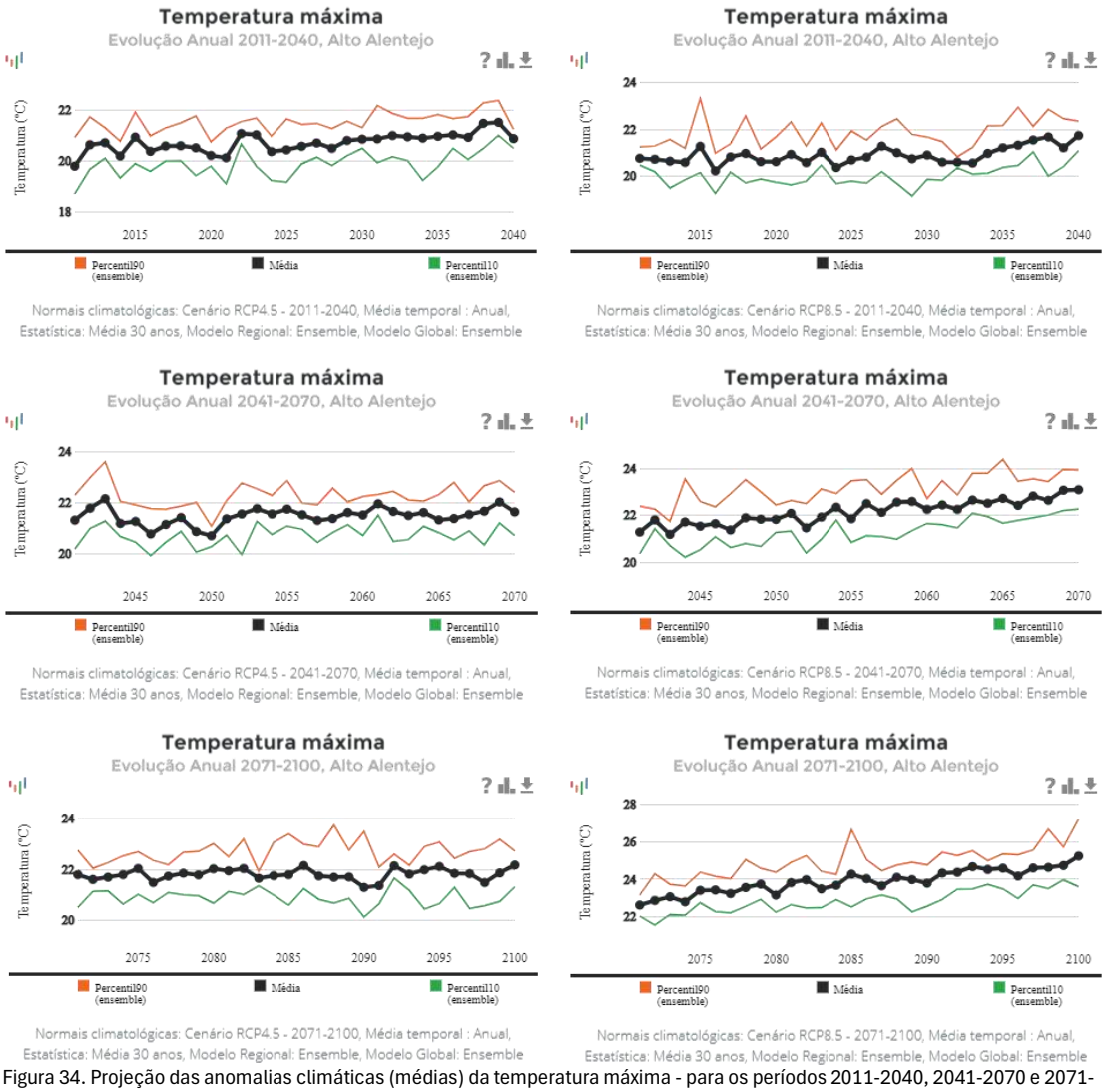


Figura 34. Projeção das anomalias climáticas (médias) da temperatura máxima - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita)

Fonte: Portal do Clima, 2024

3.2.2.3. Precipitação

Precipitação média anual

De acordo com os cenários obtidos é expectável que na Região do Alto Alentejo se assista a uma diminuição generalizada da precipitação média anual até final do século (Figura 35):

- Período 2011-2040: variação da precipitação média anual entre 525,2 mm e 834,5 mm no cenário RCP4.5 e entre 561,9 mm e 905,4 mm no cenário RCP8.5.
- Período 2041-2070: variação da precipitação média anual entre 499,0 mm e 865,0 mm no cenário RCP4.5 e entre 461,8 mm e 843,4 mm no cenário RCP8.5.
- Período 2071-2100: variação da precipitação média anual entre 528,6 mm e 851,5 mm no cenário RCP4.5 e entre 416,1 mm e 881,6 mm no cenário RCP8.5.

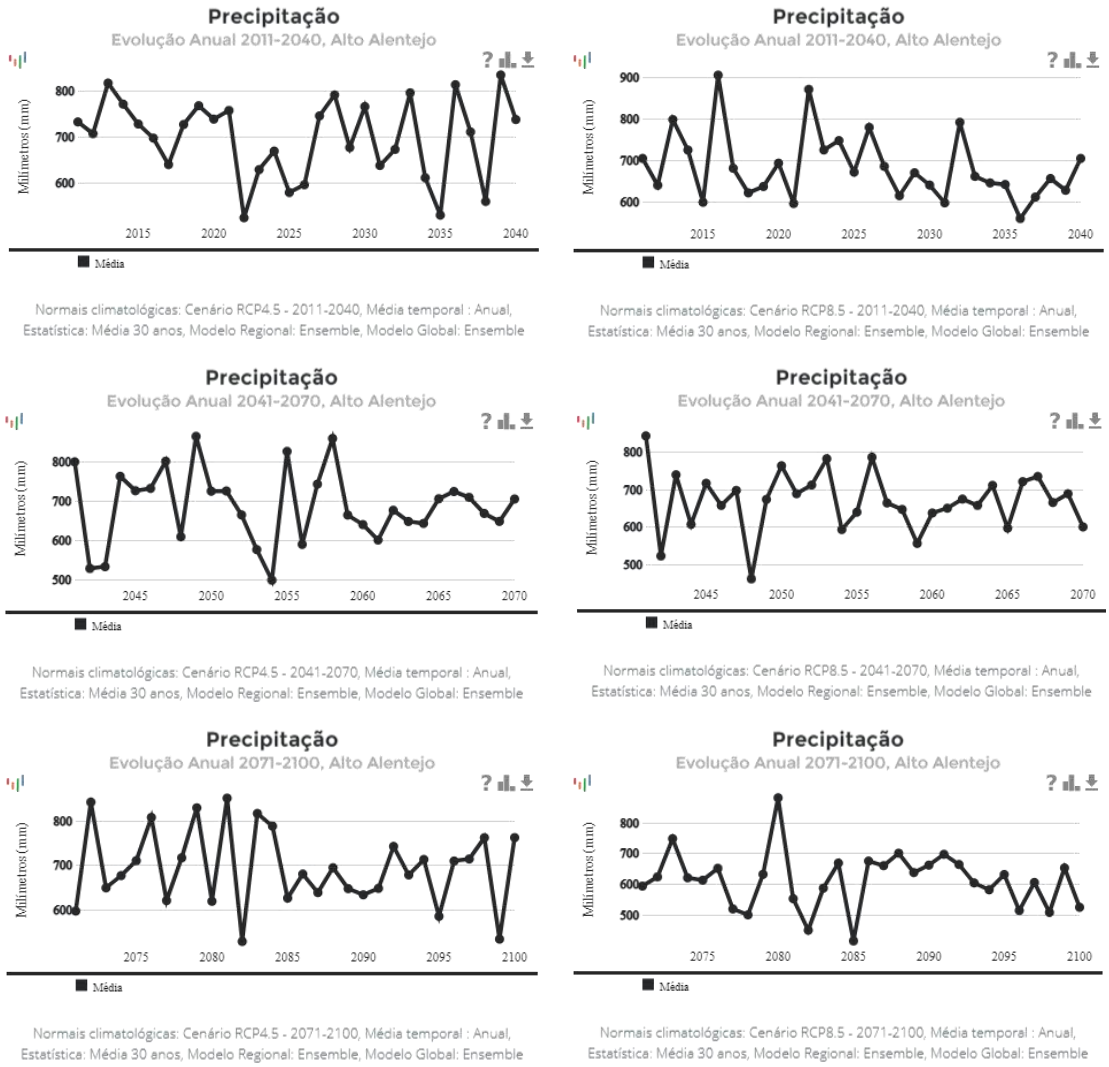


Figura 35. Projeção das anomalias climáticas (médias) da precipitação - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita)

Fonte: Portal do Clima, 2024

3.2.2.4. Vento

Velocidade do vento à superfície

Considerando ambos os cenários climáticos, as projeções anuais da velocidade média do vento apontam para que esta se mantenha constante até ao final do século (Figura 36), sempre com uma média de 3,5 m/s para todos os períodos, tanto no cenário RCP4.5, como no RCP8.5.

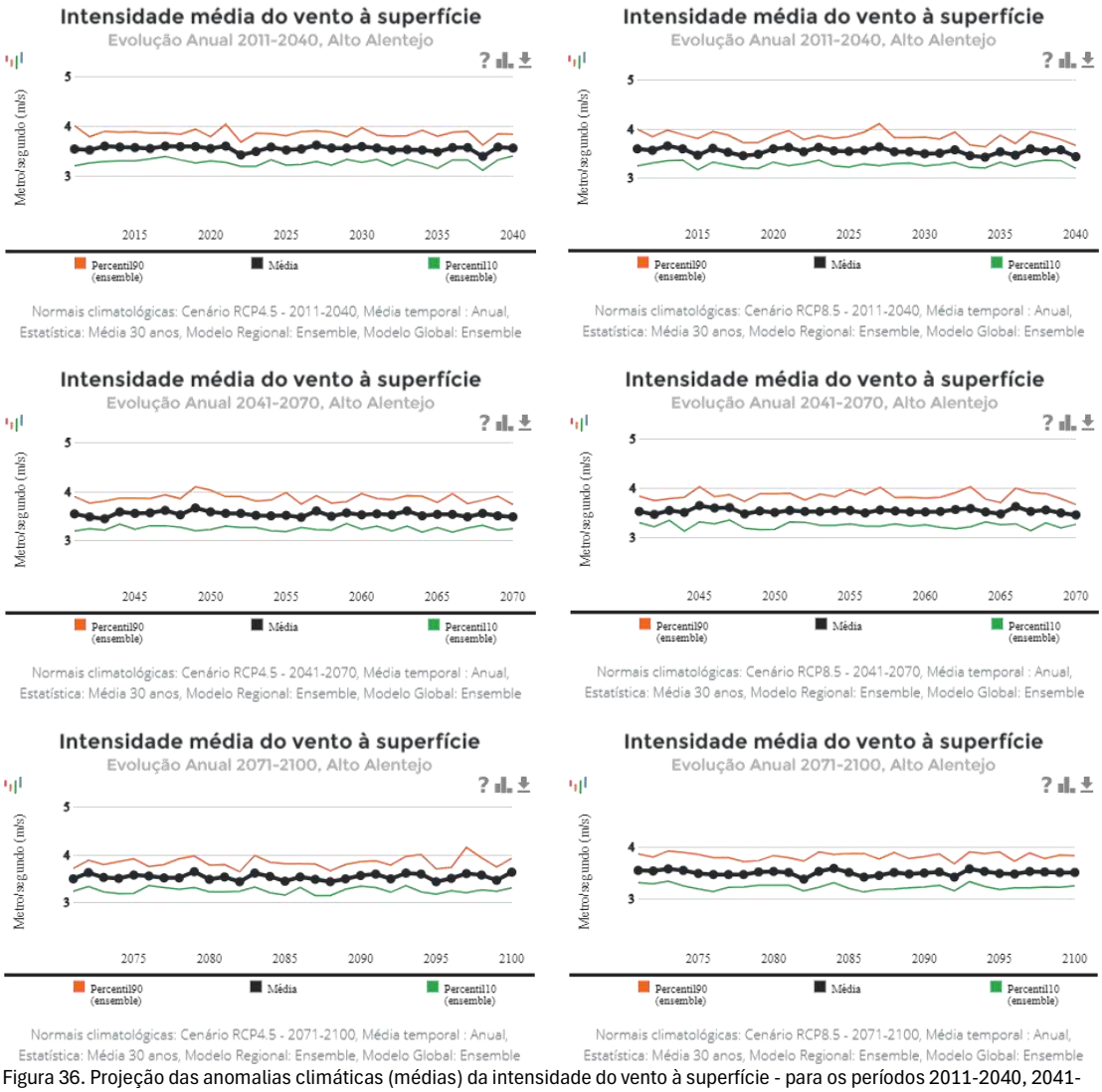


Figura 36. Projeção das anomalias climáticas (médias) da intensidade do vento à superfície - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita)

Fonte: Portal do Clima, 2024

3.2.2.5. Índices extremos climáticos – projeção das anomalias

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

As principais alterações climáticas projetadas (anomalias) para o Alto Alentejo são as seguintes, e estão sistematizadas na Tabela 23:

- Tanto no cenário mais moderado (RCP4.5), como no cenário mais extremo (RCP8.5) 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 a temperatura média verifica-se um aumento de 1,6ºC e 2,2ºC para o meio século (2041-2070) e um aumento entre 1,9ºC e 3,9ºC para o final do século (2071-2100), nos cenários RCP4.5 e RCP8.5, respetivamente;

- Relativamente às ondas de calor é projetado um aumento do número de dias em ambos os cenários, embora mais gravoso no RCP8.5, no qual se estima até mais 13 dias deste fenómeno. O inverso acontece com o número de dias de geada, que se estima que diminua em ambos cenários;
- 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, podendo observar-se uma redução de até 114,0 mm em 2071-2100, segundo o cenário RCP8.5. Estima-se que também o número de dias com precipitação diminua;
- Considerando ambos os cenários climáticos, tanto no mais moderado (RCP4.5) como no mais extremo (RCP8.5), as projeções da velocidade média do vento apontam para que esta variável se mantenha relativamente constante até ao final do século.

Tabela 23. Projeções das anomalias climáticas para a Região do Alto Alentejo

Variáveis climáticas		Histórico modelado	RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Temperatura	Temperatura média (ºC)	14,5	1,6	1,9	2,2	3,9
	Temperatura mínima (ºC)	9,2	1,5	1,8	2,1	3,6
	Temperatura máxima (ºC)	19,8	1,7	2,0	2,4	4,1
	N.º de dias em ondas de calor	5	5	6	7	13
	N.º médio de noites tropicais (Tmín ≥ 20°C)	14	15	18	22	44
	N.º médio de dias de verão (Tmáx ≥ 25°C)	103	24	25	31	52
	N.º médio de dias muito quentes (Tmáx ≥ 35°C)	105	15	19	22	45
	N.º médio de dias de geada (Tmín ≤ 0°C)	10	-3	-4	-4	-6
Precipitação	Precipitação (mm)	727,3	-40,3	-33,0	-57,4	-114,0
	N.º de dias com precipitação	95	-8	-10	-12	-19
Vento	Velocidade do vento à superfície (m/s)	3,6	-0,0	-0,0	-0,0	-0,1
	N.º de dias com vento fraco (<2m/s)	42	2	-1	3	3

Fonte: PIAAC-AA, 2022; Portal do Clima, 2024

3.2.2.6. Síntese das principais projeções climáticas

Face aos dados analisados, as principais alterações climáticas projetadas para a Região do Alto Alentejo são as a seguir sistematizadas.

	Aumento da temperatura • Subida da temperatura média e aumento das temperaturas máximas e mínimas. • Aumento do número de dias com temperaturas muito elevadas (Tmáx ≥ 35°C), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas ≥ 20°C. • Aumento da duração e frequência de ondas de calor. • Diminuição do número de dias de geada.
	Diminuição da precipitação média anual • Redução do número de dias anuais com precipitação. • Diminuição do volume de precipitação anual. • Secas mais frequentes e intensas: a diminuição significativa do número de dias com precipitação aumenta a frequência e intensidade das secas.
	Aumento da ocorrência de eventos extremos • Agravamento das condições de seca, evoluindo de uma categoria de seca normal para seca extrema. • Ainda que se registe uma redução generalizada da precipitação média anual, os cenários e períodos analisados apontam para um aumento provável dos períodos de precipitação intensa. • Apesar da incerteza associada às variáveis climáticas relativas ao vento e à ausência de uma tendência clara, considera-se a tendência de agravamento climático generalizado com um aumento da magnitude da velocidade máxima do vento (vento forte).

Figura 37. Sistematização das principais alterações climáticas para a Região do Alto Alentejo

Fonte: PIAAC-AA, 2022

3.2.3 Avaliação bioclimática

3.2.3.1. Notas metodológicas

A avaliação bioclimática contribui para a caracterização do concelho focada no clima local, nas condições físicas e geográficas que o influenciam (relevo, declive, ocupação e cobertura do solo, paisagem, etc.), no historial climático e na ação antrópica (território artificializado e áreas urbanas), variáveis que impactam a temperatura da atmosfera e do solo, aumentam a impermeabilização dos territórios e contribuem para as diferenças nos padrões climáticos.

Esta avaliação consiste na observação das condições de ventilação e de padrões térmicos das micro escalas territoriais (locais e urbanas), tendo o objetivo de sustentar a definição de formas de atuação sobre a escala e os contextos identificados, em domínios como 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 sustentáveis e compatíveis com atividade humana.

A avaliação bioclimática do concelho foi desenvolvida com base nas seguintes metodologias de análise (Figura 38):

- **Unidades morfoclimáticas (UMC):** As UMC consistem numa categorização do território em unidades de relevo com características semelhantes, definidas atendendo à topografia, altitude e morfologia, mediante a análise do *Topographic Position Index* (TPI), da carta hipsométrica do concelho e da Carta das Unidades de Paisagem (CUP)[40];
- ***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*"[41] que permite o zonamento de diferentes áreas do território com características climáticas e respostas a diferentes estados de tempo;
- **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 consiste na soma das análises das UMC, das LCZ, cobertura do solo (a partir da COS 2018)[42], temperatura da superfície da Terra, 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.

[40] www.dgterritorio.gov.pt/cartografia/cartografia-tematica/cup
[41] www.wudapt.org/
[42] www.dgterritorio.gov.pt/Carta-de-Uso-e-Ocupacao-do-Solo-para-2018

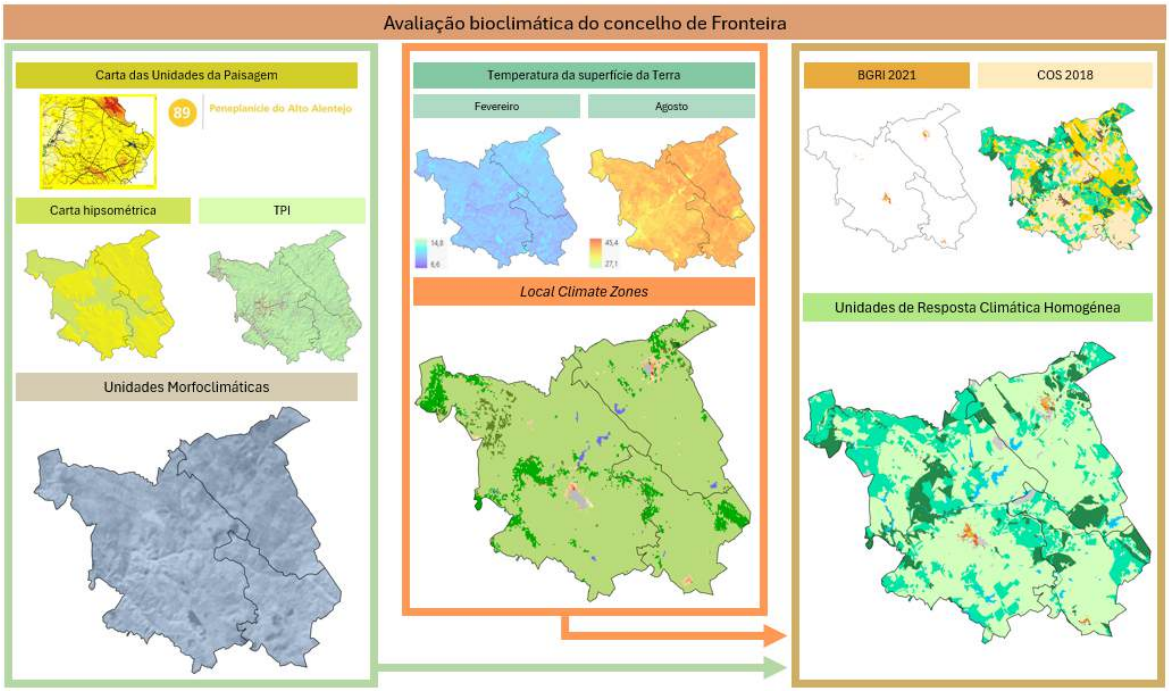


Figura 38. Metodologia para definição das UMC e URCH

Fonte: SPI

3.2.3.2. Unidades morfoclimáticas

As unidades morfoclimáticas (UMC) de Fronteira foram definidas com base na observação do relevo, altitude e morfologia do território (genericamente obtidos através do *Topographic Position Index* (TPI)[43] (Figura 39)), na observação da Carta das Unidades da Paisagem (CUP) e em elementos estruturantes que apresentam diferentes respostas climáticas a nível local.

[43] O *Topographic Position Index (TPI)* é um algoritmo utilizado para medir posições de declives topográficos e para automatizar classificações de formas de relevo, apresentando a variação dos declives. Este foi obtido automaticamente através do recurso a sistemas de informação geográfica, nomeadamente uma ferramenta do QGIS, tendo como base uma imagem de satélite obtida a partir do *Copernicus Digital Elevation Model* (DEM) 30m (Guisan, A., S. B. Weiss, A. D. Weiss 1999. *GLM versus CCA spatial modeling of plant species distribution*. Plant Ecology 143: 107-122 www.jennessent.com/downloads/tpi-poster-tnc_18x22.pdf).

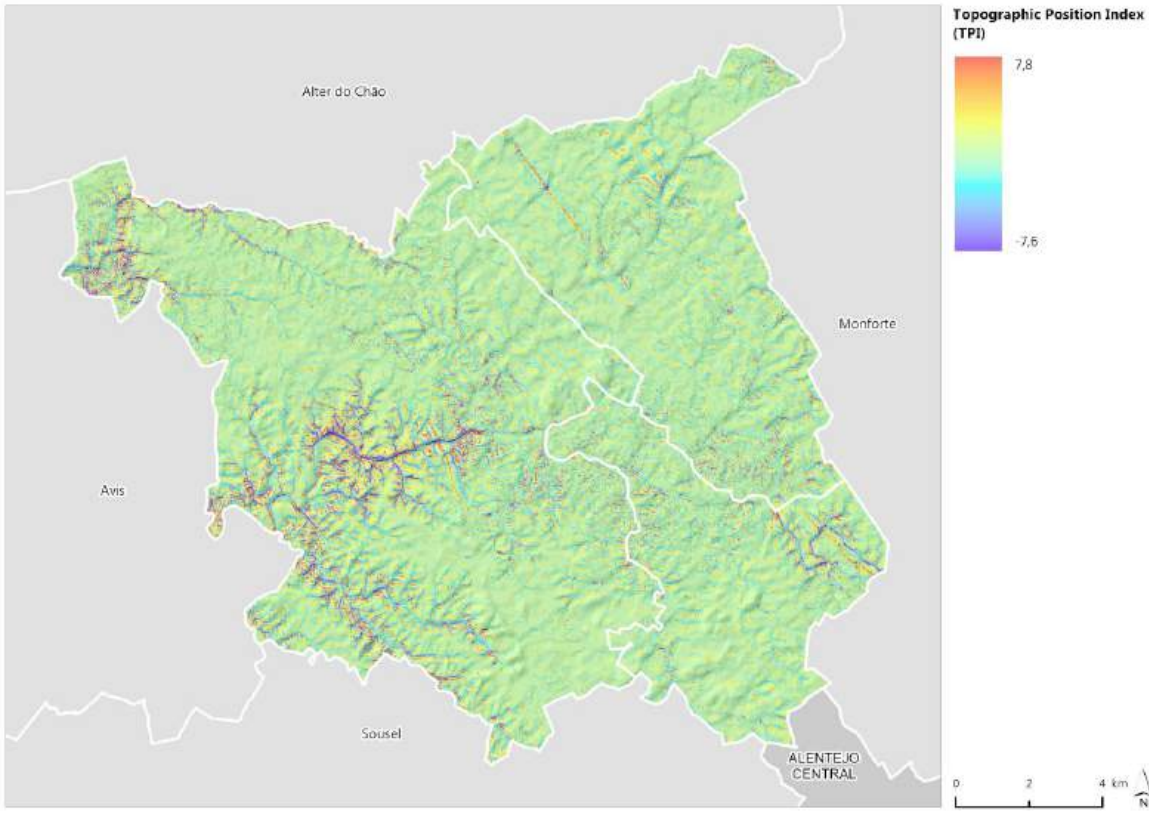


Figura 39. Topographic Position Index (TPI)[44]

Fonte: SPI

Observando a Figura 39 verifica-se que, de forma geral, o concelho apresenta uma orografia pouco acidentada, com uma vasta continuidade plana, quebrada essencialmente pelos escassos declives associados aos cursos de água do concelho, mais visíveis ao longo dos leitos da ribeira Grande e da ribeira de Sarrazola.

A altitude tem um impacto direto nas temperaturas do território, sendo os de altitude mais elevada e montanha tendencialmente mais frescos, uma vez que sofrem menos pressão atmosférica em comparação com altitudes mais baixas. De igual forma, a altitude também tem influência na precipitação e no coberto vegetal. Em Fronteira, uma vez que a amplitude altitudinal é reduzida, variando entre os 150m e os 371m (INE, 2022), a elevação do território terá pouca influência nos seus padrões climáticos.

[44] Nota explicativa da legenda:

- TPI zero/próximo de zero significa que a elevação do ponto é aproximadamente igual à de toda a região de análise - plano ou um declive quase contínuo.
- TPI superior a zero significa que a elevação do ponto está acima da elevação média da região de análise. O valor mais elevado significa que o pixel central é muito mais alto do que as áreas circundantes - cume ou colina.
- TPI inferior a zero significa que a elevação do ponto está abaixo da elevação média da região de análise. O valor mais baixo significa que o pixel central é muito mais baixo do que as áreas circundantes - fundo de um vale ou ravina.

Fonte: Adaptado de Salinas-Melgoza, M. A., M. Skutsch, and J. C. Lovett. 2018. Predicting aboveground forest biomass with topographic variables in human-impacted tropical dry forest landscapes. Ecosphere 9(1): e02063. 10.1002/ecs2.2063

No que se refere à paisagem do concelho, de acordo com a CUP, como identificado anteriormente, o concelho posiciona-se em uma só unidade, a "89- Peneplanície do Alto Alentejo", na qual o mão se registam diferenças significativas do ponto de vista paisagístico e, consequentemente, também não se registam diferentes comportamentos e respostas climáticas.

Face ao exposto o concelho apresenta apenas uma UMC, cuja designação é coincidente com a unidade de paisagem em que se insere (Peneplanície do Alto Alentejo). Esta UMC apresenta um relevo, de forma geral, muito plano, ainda que fortemente marcado por uma rede hidrográfica extensa, nomeadamente as ribeiras, que recortam o concelho. A paisagem apresenta as típicas características das paisagens alentejanas, onde o clima apresenta contrastes acentuados ao longo do ano devido orografia do território e à ocupação do solo, destacando-se os montados.

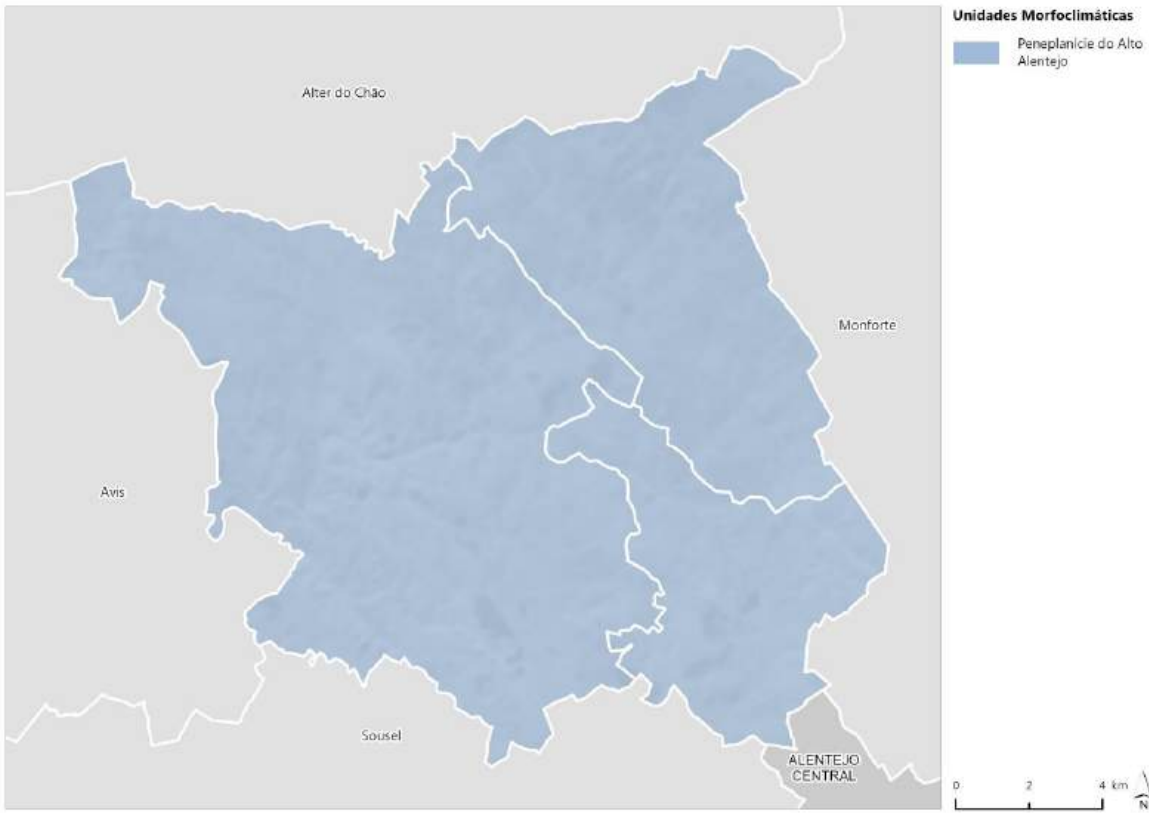


Figura 40. Unidades morfoclimáticas do concelho

Fonte: SPI

3.2.3.3. Local Climate Zones

As *Local Climate Zones* (LCZ) (Steward e Oke, 2012)[45] são um modelo constituído para gerar cartografia "climática" à escala urbana em várias cidades do mundo, 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 do concelho de Fronteira.

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 e ocupação do solo, a metodologia das LCZ foi utilizada para a elaboração das URCH, sendo posteriormente cruzada com outras metodologias analisadas.

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 24) e os valores de propriedades térmicas, radioativas e metabólicas (Tabela 25).

[45] Ver "World Urban Database and Access Portal Tools" (WUDAPT)

Tabela 24. 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 25. 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 temperaturas mais elevadas e que podem conduzir a situações de stress térmico. Essas áreas, tendencialmente mais quentes, 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:

- Identificação das áreas urbanas e caracterização das mesmas, de acordo com as densidades (representadas pelo volume edificado por unidade volumétrica);
- 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).

Importa referir que o modelo da LCZ foi criado nos Estados Unidos da América e desenvolvido para grandes cidades, pelo que muitas das classes de LCZ não se encontram no concelho de Fronteira e os fenómenos climáticos em que este modelo mais se foca, como as ilhas de calor por exemplo, poderão não ser uma realidade à escala concelhia.

Figura 41. 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 nesta contextualização e codificação das LCZ expressa na figura anterior, a Figura 42 apresenta as LCZ do concelho[46], obtidas através da informação em formato *raster* disponibilizada na plataforma online acima referida. No mapa das LCZ, que apresenta algumas semelhanças com a Carta de Ocupação do Solo (COS), destaca-se que:

- O concelho é maioritariamente ocupado por plantas rasteiras (LCZ D), o que se traduz na escassa existência de árvores e num solo muito permeável. O arvoredo existente é principalmente disperso (LCZ B), coexistindo com pequenas áreas de arbustos e matos (LCZ C). O arvoredo denso (LCZ A) tem pouca expressão no território (apenas uma pequena área a norte). Assim, o solo é maioritariamente permeável, mas a escassa presença das árvores contribuiu para uma elevada amplitude térmica diária.
- A urbanização concentra-se essencialmente nas freguesias de Fronteira e de Cabeço de Vide. Nestas áreas, encontram-se várias classificações de zona climática: (i) Nos principais centros, com maior densidade construtiva, a classificação de LCZ 8 é expressiva, encontrando-se também a LCZ 3, mas com menor expressão. São ambas caraterizadas por serem fortemente pavimentadas, com construções baixas e largas envoltas de pouca ou nenhuma arborização, o que resulta numa amplitude térmica elevada. Tipicamente, as LCZ 8 correspondem a áreas industriais/comerciais e as LCZ 3 a áreas habitacionais, no entanto, em Fronteira, a LCZ 8 inclui também áreas habitacionais, de equipamentos e de serviços. (ii) Fora dos principais centros, o território caracteriza-se por uma densidade construtiva média, com construções habitacionais e de serviços de forma geral baixas (1 a 3 pisos) que coexistem com arborização abundante (LCZ 6) e por áreas com construções de pequena dimensão, numa ocupação urbana dispersa inserida numa paisagem natural com alguma arborização, onde a amplitude térmica diurna é muito elevada classificadas (LCZ 9).

(i) No concelho também se registam pequenas zonas classificadas como LCZ F e LCZ E. As LCZ F constituem áreas de solo nu, areia ou terra sem arborização onde a resposta climática à ocupação do solo resulta em elevadas amplitudes térmicas diárias. Em contrapartida, as LCZ E são áreas fortemente impermeabilizadas, com poucas ou nenhumas árvores.

(ii) A LCZ G diz respeito a linhas de água, sendo evidentes as diversas massas de água dispersas pelo território concelhio, com destaque para a albufeira da ribeira de Vide, albufeira da Cristalina bem como barragens privadas que aproveitam os recursos das ribeiras Grande, de Chaminé e de Almentolios.

[46] A codificação da legenda das LCZ do concelho de Fronteira respeita o exposto na Figura 41.

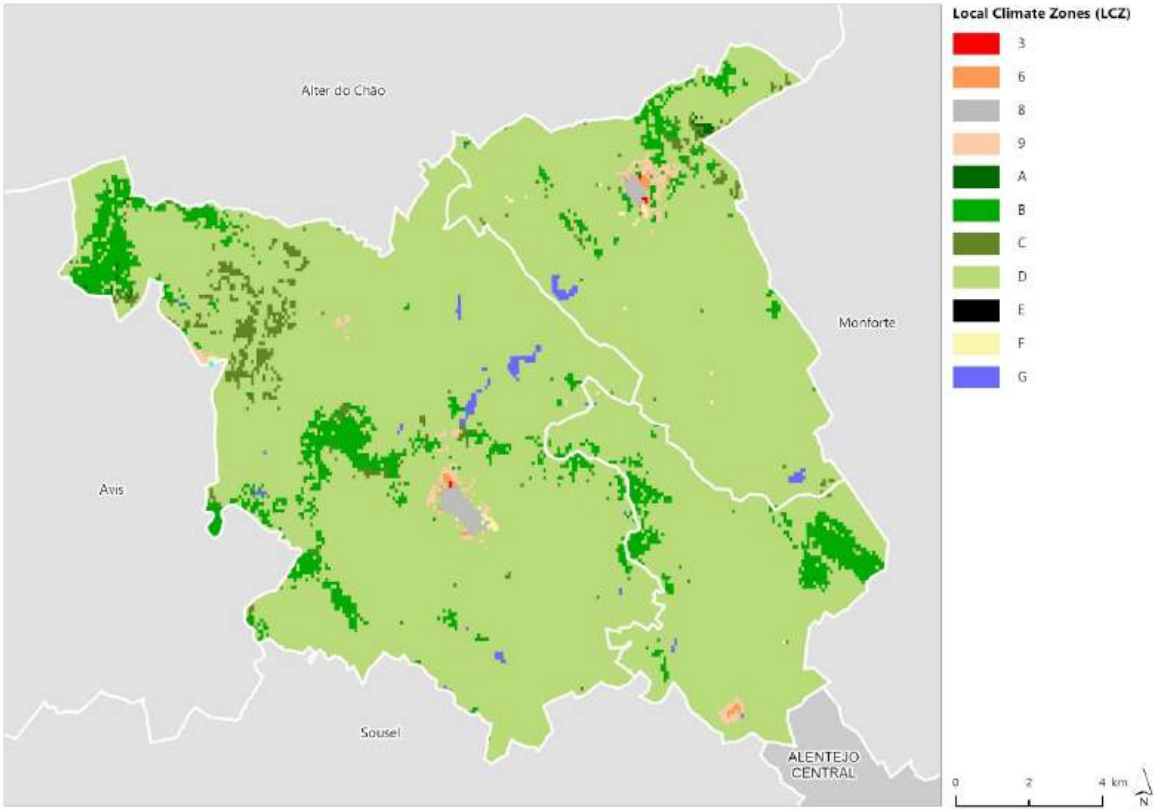


Figura 42. Local Climate Zones (LCZ) do concelho de Fronteira

Fonte: SPI, com base em WUDAPT, 2024

3.2.3.4. Temperatura da superfície da Terra

A medição das temperaturas da superfície da Terra ajuda a compreender a influência da topografia e da ocupação do solo na temperatura, sendo relevante o seu cruzamento com as LCZ para sustentar alguns padrões térmicos e, em seguida, fundamentar a definição das URCH.

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

A Figura 43, obtida pelo satélite no dia 20 de agosto de 2023[48], pelas 11h07m UCT (hora de início da passagem do satélite), mostra que no verão, o oeste do concelho é na generalidade mais fresco, em parte devido às linhas de água e à maior arborização nessa área do território quer em área de SAF quer de floresta, mas principalmente

[47] https://earthexplorer.usgs.gov/

[48] As datas escolhidas devem-se à estação do ano definida para a análise e à qualidade de imagens disponíveis (inexistência de nuvens, por exemplo), que permitiu distinguir a superfície do concelho.

devido ao uso agrícola e à rega, que contribui para um arrefecimento do solo. Deste modo, as temperaturas mais frescas no concelho de Fronteira no momento da captura da imagem registaram-se nos corpos de água, áreas regadas e áreas com mais coberto arbóreo, sendo a temperatura mais baixa registada de 27,1ºC. No que respeita às temperaturas mais elevadas, estas foram registadas em áreas de solo descoberto e, nestas áreas, a temperatura alcançou os 45,4ºC no momento da captura da imagem.

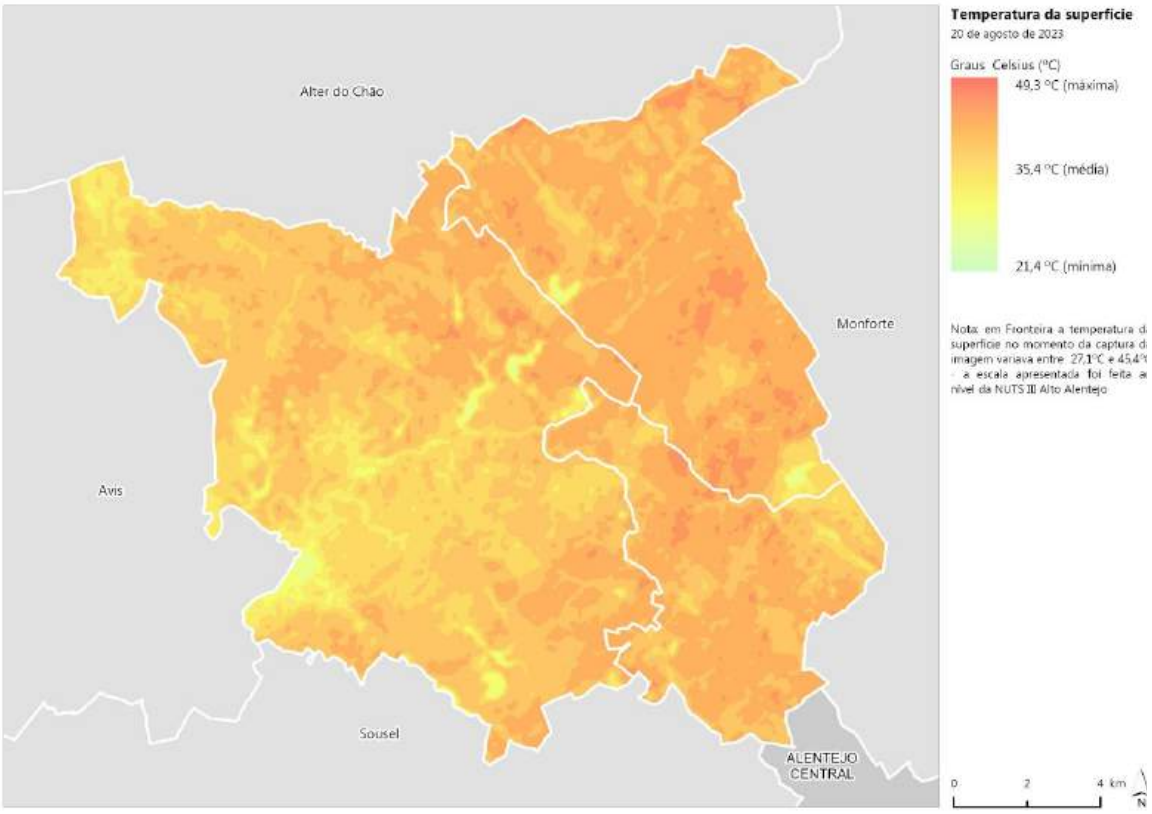


Figura 43. Temperatura da superfície do concelho de Fronteira em agosto de 2023

Fonte: Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1

Analisando o concelho de Fronteira num dia de inverno (Figura 44), especificamente no dia 01 de fevereiro de 2023 (11h08m UCT - hora de início da passagem do satélite), o comportamento das temperaturas é idêntico ao verificado no verão, em que as áreas mais próximas das massas de água apresentam temperaturas mais baixas, chegando a atingir 6,6ºC no momento da passagem do satélite. Porém, as dissemelhanças entre este e oeste já não são tão visíveis, apresentando-se agora o concelho dividido entre um norte mais quente (que atingiu aproximadamente 14,8ºC) e um sul mais frio. Mais uma vez, os espaços descobertos são representados com as manchas mais quentes.

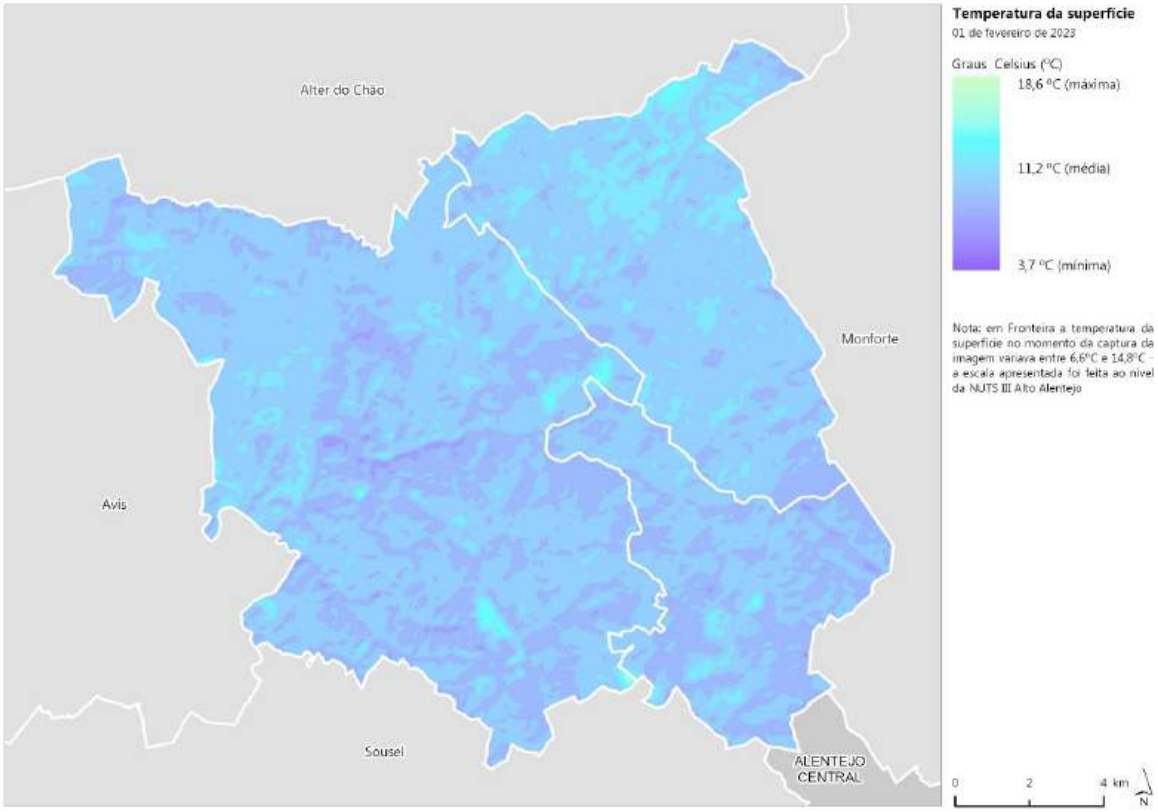


Figura 44. Temperatura da superfície do concelho de Fronteira em fevereiro de 2023

Fonte: Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1

Nesta análise, importa referir que, o concelho de Fronteira aparenta não apresentar temperaturas mais ou menos elevadas resultantes da ação humana, além daquelas que se verificam pela orografia, exposição e ocupação do território. Ainda assim, as temperaturas mais elevadas verificadas em áreas desabitadas e sem arborização são menos impactantes do que as sentidas nos espaços urbanos, especialmente quando se considera o bem-estar e saúde humana, acrescendo ainda o facto de que a população do concelho é muito envelhecida e, por isso, mais vulnerável a certas condições climáticas.

3.2.3.5. Unidades de Resposta Climática Homogénea

As Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) 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 Fronteira foram, como já referido, determinadas a partir do cruzamento e análise dos seguintes dados/variáveis: (i) Unidades Morfoclimáticas: Peneplanície do Alto Alentejo e Charneca do Ribatejo; (ii) Formas predominantes de ocupação e cobertura do solo (florestas, SAF, áreas urbanas e outros tipos de ocupação, determinadas a partir da COS 2018); (iii) *Local Climate Zones* (LCZ) e temperatura da superfície da Terra num dia de verão e de inverno; (iv) 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, estas são diversas e a sua função climática depende das características térmicas, propriedades refletivas (cor e albedo), rugosidade aerodinâmica, conteúdo de água, biomassa, etc., resultando em diferentes respostas climáticas.

Com base no exposto, o mapa final das Unidades de Resposta Climática Homogénea (Figura 45) evidencia o mosaico territorial presente no concelho e que, como a própria denominação indica, mostra unidades territoriais que, pelas suas caraterísticas (funções urbanas, relevo, elementos naturais, etc.), terão respostas tendencialmente similares a eventos climáticos, nomeadamente aos identificados nas projeções climáticas apresentadas no ponto 3.2.2 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 gerir o stress 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 residentes e que, num contexto de mudança climática, será impactado pelas suas consequências.

Para uma melhor compreensão da avaliação bioclimática concelhia, na Tabela 26 apresentam-se as principais caraterísticas das URCH de Fronteira, informação que é complementada pelos dados relativos às UMC que as constituem e consequente matriz de correlação com a suscetibilidade às principais alterações climáticas projetadas para o concelho (utilizando uma escala de três níveis – médio, elevado e muito elevado). Esta informação é determinante para o PMAC, nomeadamente na aferição de vulnerabilidades do território em áreas concretas, tendo em conta as suas caraterísticas. Esta aferição constitui-se como base para a definição de territórios prioritários e medidas de resposta e mitigação mais adequadas ao território concelhio.

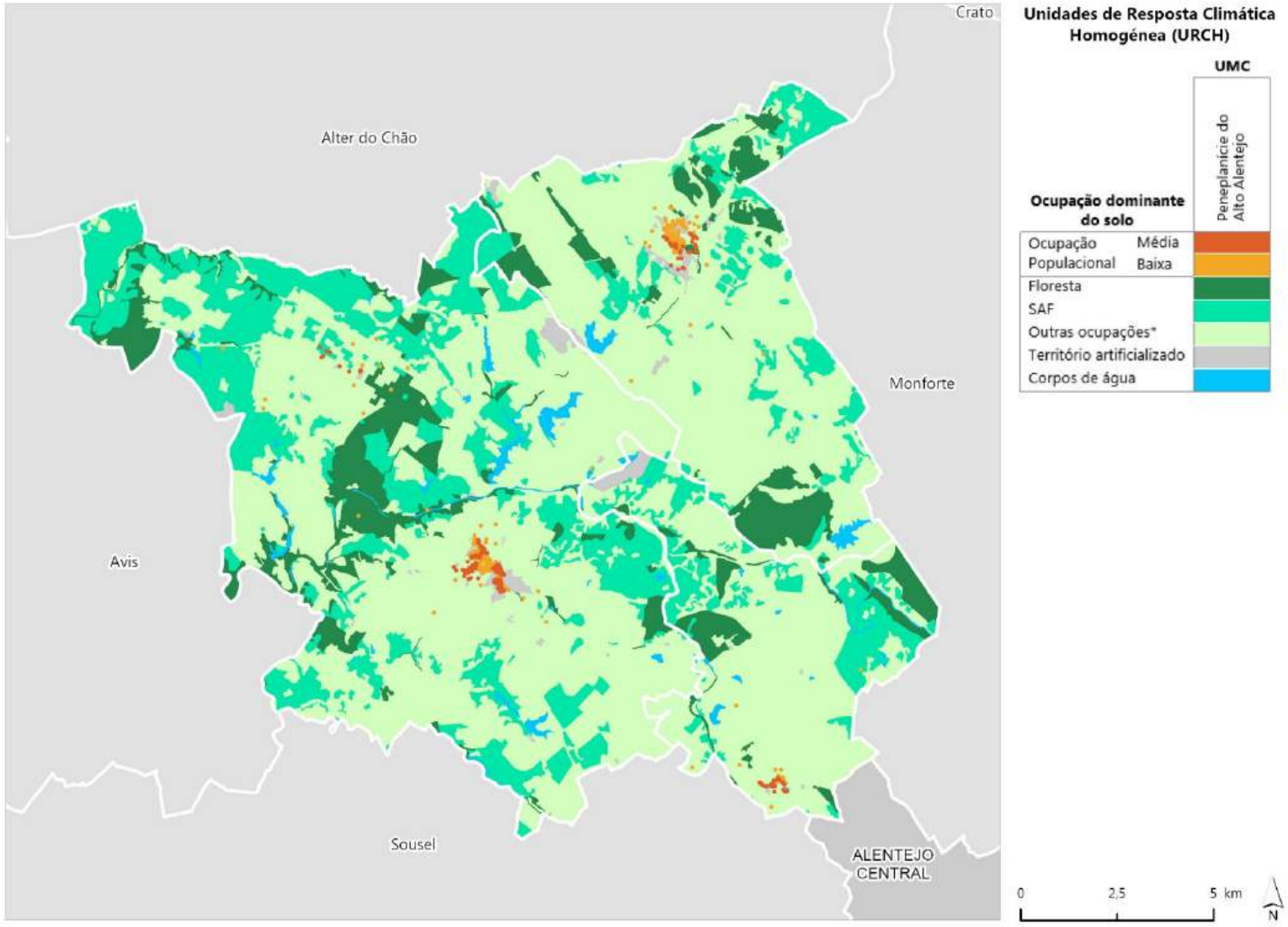


Figura 45. URCH do concelho de Fronteira

Tabela 26. Principais caraterísticas das Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) do concelho de Fronteira e matriz de correlação com a suscetibilidade às principais alterações climáticas projetadas para o concelho

URCH	Descrição (principais caraterísticas)	UMC/ Concelho	Suscetibilidade às principais alterações climáticas projetadas para o concelho de Fronteira		
		%			
Floresta	As florestas são áreas com elevada densidade arbórea. No concelho de Fronteira predominam a azinheira e o sobreiro. Esta ocupação cruza essencialmente com áreas classificadas como 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. 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. Esta é a URCH com maior capacidade de sumidouro de carbono. No entanto, tem pouca representatividade em Fronteira, sendo por isso importante aumentar a sua área.	11,1	++	++	+
SAF	As superfícies agroflorestais são uma ocupação do solo identitária e relevante no Alto Alentejo, e em Fronteira são compostas essencialmente por azinheira e sobreiro que coexistem com outras atividades, especialmente com a pecuária extensiva. Ao contrário da floresta, a arborização não é tão densa e por isto estas áreas coincidem especialmente com a LCZ C e D, e por vezes também a LCZ B, consoante a espécie de árvore. Assim, estas áreas são muito permeáveis, mas também muito vulneráveis à erosão, devido a questões ligadas ao clima local e às atividades humanas. As árvores destes ecossistemas têm uma enorme importância e valor ambiental, nomeadamente no que respeita à proteção dos solos, regulação climática (tornando estas áreas mais frescas) e capacidade de sumidouro.	23,0	+++	+++	+
Outras ocupações	Integra áreas de agricultura, matos, espaços descobertos com pouca vegetação e pastagens. Em termos de vegetação apresenta características mais próximas da LCZ C - Zonas de arbustos e matos, caracterizada por arbustos e árvores curtas dispersas, solo nu ou areia e por isso especialmente permeável, e ainda LCZ D - Plantas rasteiras, que se carateriza por uma 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). Estas áreas, especialmente os espaços descobertos com pouca vegetação e pastagens, apresentam temperaturas de superfície mais elevadas face ao restante território, dado que o terreno, por estar maioritariamente ou completamente descoberto, não tem capacidade de arrefecimento. Estas áreas são também mais permeáveis e mais vulneráveis à erosão dos solos.	62,8	+++	+++	++
Corpos de água	Esta URCH incide sobre as diferentes massas de água do concelho, destacando-se a ribeira Grande e várias barragens, de diferente cariz, como as da albufeira da ribeira de Vide, albufeira da Cristalina bem como barragens privadas que aproveitam os recursos das ribeiras Grande, de Chaminé e de Almentolios. À pequena escala, os corpos de água presentes no território poderão ter potencial de arrefecimento da temperatura e elevação de	1,6	+++	+++	++

	humidade atmosférica, que fomenta a criação de nevoeiros e brisas locais e a diminuição das amplitudes térmicas. Em termos de sumidouro, esta URCH não é relevante, uma vez que, devido a eventuais descargas e acumulação de sedimentos, estas áreas são emissoras de gases com efeito de estufa.				
Território artificializado	Esta URCH compreende áreas artificializadas e ocupadas com diversos usos. Dadas as características construtivas no concelho, esta URCH é em grande medida correspondente às LCZ 6 e 9, em que as construções são espaçadas e dispersas, de volumetria baixa ou média, onde o território é bastante permeável e existe alguma arborização. Esta URCH abrange também áreas classificadas como LCZ 8, onde as construções são mais largas e o solo está mais pavimentado, sendo assim menos permeáveis, além de possuírem escassos espaços verdes e árvores, assim como áreas de maior densidade (LCZ 3). Estas unidades (LCZ 3 e 8) concentram a maior ocupação populacional e muitas das atividades económicas que, em conjunto, contribuem para uma tendência do aquecimento da superfície da terra e da atmosfera.	1,6	+	+++	++

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

Diminuição da precipitação média anual

Aumento da temperatura

Aumento da ocorrência de eventos extremos

3.3 Mitigação

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 de mitigação para alcance dos compromissos de diminuição assumidos.

A elaboração do Inventário de Emissões resultou da recolha, tratamento e análise de dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e Agência Portuguesa de Ambiente (APA), sendo também de referir a consulta das orientações de conversão da DGEG[49], do "*2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*"[50], de fatores de emissão disponibilizados pela Joint Research Centre, da Comissão Europeia e o cumprimento do *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories*. [51]

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 efeitos de análise da matriz de produção e consumo de energia consideraram-se ainda os anos de 2015, 2017 e 2019, para os quais estão disponíveis dados oficiais de emissões da APA e o ano mais recente (2022 no caso dos dados de consumo e 2023 no caso da produção).

3.3.1 Inventário de emissões associado ao consumo de energia

3.3.1.1. Matriz energética - produção energética local

De acordo com os dados da DGEG, o concelho possui capacidade de produção de energia através de fontes renováveis. O concelho tem assistido a um aumento gradual da potência instalada desde 2009, sendo de registar a inexistência de produção energética renovável em 2005. Em 2023 a potência instalada renovável era de 1 312kW (dado provisório), valor associado à produção a partir de fonte fotovoltaica (Tabela 27).

Por razões de confidencialidade a que a DGEG está obrigada, não foi possível obter os dados de produção energética por concelho.

Tabela 27. Potência instalada de energia renovável no concelho de Fronteira

	2023	2022	2019	2017	2015	2009	2005
Potência instalada renovável (kW)	1 312 p	754	628	527	521	18	0

Legenda: p - dado provisório

Fonte: DGEG

[49] Disponível em: www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/balancos-energeticos/conversoes-energeticas/
[50] Disponível em: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/
[51] Disponível em: https://ghgprotocol.org/ghg-protocol-cities

3.3.1.2. Matriz energética - consumos energéticos

No concelho de Fronteira, **o consumo energético tem vindo a registar uma diminuição progressiva entre 2005 e 2022.** Apesar das oscilações, entre aqueles anos, verificou-se uma diminuição na ordem dos 30% (de 26 759 MWh para 18 968 MWh respetivamente) (Figura 46 e Tabela 28).

Em 2005 era o setor dos transportes o que registava maior consumo de energia (40% do total), com o consumo de gasóleo a ser o mais representativo. Seguia-se o setor "edifícios residenciais" (consumo doméstico) com cerca de 16% do total.

Ao longo dos anos em análise, o perfil de consumo por tipologia de consumidor/setor foi-se alterando, com um destaque progressivo dos edifícios residenciais (consumo doméstico) que, em 2022, representavam 24% do total de consumos, mantendo-se o setor dos transportes com o maior valor de consumo (40%). No ano mais recente, destaca-se ainda o setor "edifícios, equipamentos e instalações terciários (comércio e serviços)" com uma representatividade assinalável (15% do total).

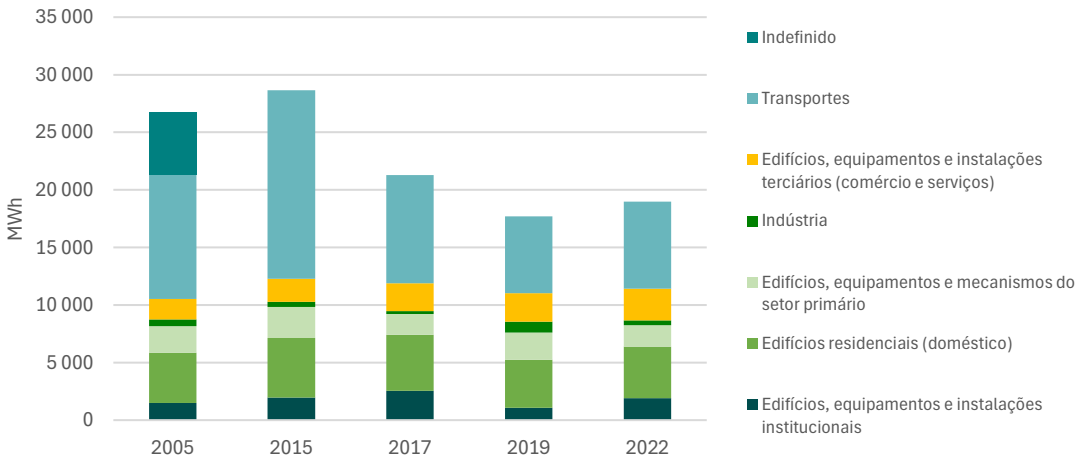


Figura 46. Evolução dos consumos energéticos no concelho de Fronteira, entre 2005 e 2022, por tipologia (MWh)
Fonte: DGEG

Tabela 28. Consumo de energia por tipologia no concelho de Fronteira, entre 2005 e 2022

Tipologia	Consumo de energia (MWh)					variação 2005-2022
	2022	2019	2017	2015	2005	
Edifícios, equipamentos e instalações institucionais	1 901,44	1 061,52	2 553,64	1 977,17	1 496,42	27,07%
Edifícios residenciais (doméstico)	4 481,79	4 170,02	4 866,19	5 158,87	4 353,99	2,94%
Edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário	1 877,33	2 369,58	1 794,72	2 682,46	2 313,49	-18,85%
Indústria	396,15	961,14	259,00	456,64	572,60	-30,82%
Edifícios, equipamentos e instalações terciários (comércio e serviços)	2 763,92	2 466,46	2 408,53	2 006,80	1 796,46	53,85%
Transportes	7 546,98	6 671,74	9 402,17	16 370,31	10 783,48	-30,01%
Indefinido	0,00	0,00	0,00	0,00	5 442,53	-100,00%
Total	18 967,61	17 700,47	21 284,24	28 652,25	26 758,97	-29,12%

Relativamente às fontes energéticas associadas aos consumos supramencionados, conforme observado no gráfico da evolução do consumo por fonte de energia (Figura 47), **os combustíveis derivados de petróleo[52] eram as fontes de energia mais consumidas em 2005 (61% face a 39% correspondente à eletricidade), contudo, têm vindo a perder importância,** seja pela maior utilização de equipamentos a eletricidade e outras fontes de energia, seja pela forte concorrência de estabelecimentos de venda de combustíveis localizados em território espanhol com preços mais competitivos. A melhoria das acessibilidades associada à crescente utilização de viaturas privadas facilita a venda de combustíveis no território fronteiriço, com um impacto significativo nas vendas registadas neste concelho.

A queda progressiva dos derivados de petróleo fez com que a eletricidade assumisse cada vez maior peso no concelho de Fronteira, principalmente a partir de 2017, atingindo no ano mais recente a maior proporção do consumo (55% de eletricidade face a 45% de consumo de combustíveis).

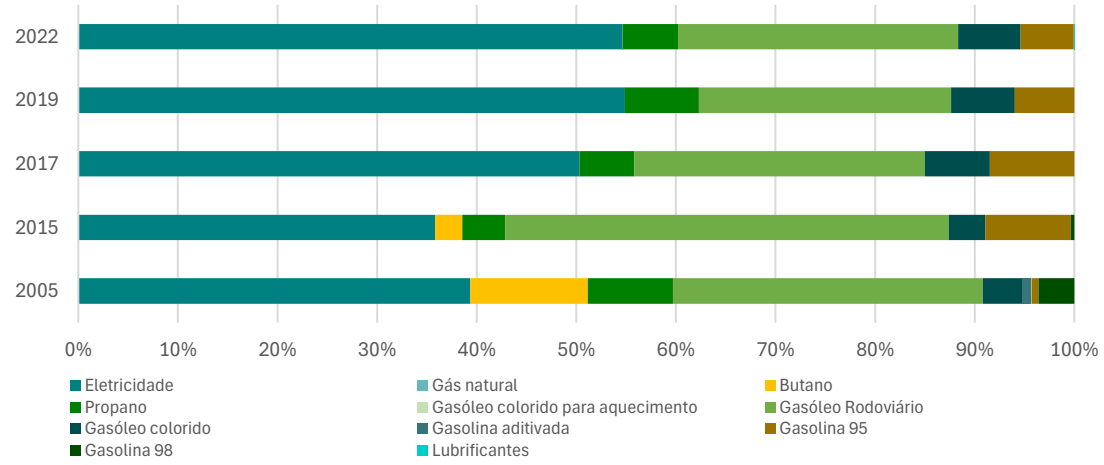


Figura 47. Evolução dos consumos energéticos no concelho de Fronteira, entre 2005 e 2022, por fonte de energia (% face ao total anual)

Fonte: DGEG

Conforme observado na Tabela 29, em 2005[53], os combustíveis derivados de petróleo apresentavam um consumo de 16 226 MWh enquanto o consumo de eletricidade era pouco mais de 10 532 MWh. Neste ano, eram os edifícios residenciais que registavam maiores consumos de eletricidade (4 353 MWh, correspondente a 41% do total). Com valores mais baixos, mas ainda assim de destacar, referem-se os edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário (2 313 MWh, correspondente a 22% do total de consumo de eletricidade).

[52] A análise aos derivados de petróleo integra os seguintes produtos: butano, propano, gasóleo colorido para aquecimento, gasóleo rodoviário, gasóleo colorido, gasolina aditivada, gasolina 95, gasolina 98 e lubrificantes.

[53] Uma vez que a DGEG não disponibiliza a partição do consumo de combustíveis por tipologia em 2005, o total de vendas/consumo de butano, propano e gasóleo colorido para aquecimento no concelho foram categorizados como "indefinido", sem possibilidade de os associar a setores específicos, como acontece com a eletricidade. Por sua vez, outros combustíveis derivados de petróleo, nomeadamente, o gasóleo rodoviário, gasóleo colorido, gasolina 95, gasolina 98, gasolina aditivada, gás auto e lubrificantes foram considerados na tipologia "Transportes". Este constrangimento poderá condicionar a análise referente à distribuição do consumo por tipologia desagregada por setor de atividade, apresentada de seguida.

No ano mais recente (Tabela 30) – 2022 – a eletricidade manteve um valor semelhante (10 367 MWh), contudo passou a ser a fonte de energia mais preponderante (55%). Nesse ano de análise, continuavam a ser os edifícios residenciais aqueles que consumiam mais eletricidade (43% do total do consumo de eletricidade). Destacam-se ainda os edifícios, equipamentos e instalações terciários e os edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário, que assumiam 18% e 19% do consumo, respetivamente.

Sendo possível aferir a distribuição dos combustíveis por tipologia, verifica-se que são os transportes os maiores consumidores, seguidos dos edifícios residenciais (através do consumo de butano e propano).

Importa, por último, referir que o consumo de gás natural em 2005 era inexistente, sendo apenas registado em 2022 (refira-se, residual) associado aos edifícios residenciais.

Dos dados apresentados, verifica-se que o consumo energético diminuiu cerca de 29% entre 2005 e 2022, um contexto fundamentalmente associado ao setor dos transportes, da indústria e do setor primário, que registaram as maiores descidas.

Tabela 29. Consumo total (em kWh), por tipologia de consumidor/setor e por fonte de energia, no concelho de Fronteira, no ano de referência (2005)

Tipologia	Eletricidade	Butano	Propano	Gasóleo Rodoviário	Gasóleo colorido	Gasolina aditivada	Gasolina 95	Gasolina 98	Total	Proporção (%)
Edifícios, equipamentos e instalações institucionais	1 496 422,00								**1 496 422,00**	5,59%
Edifícios residenciais (doméstico)	4 353 990,00								**4 353 990,00**	16,27%
Edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário	2 313 493,00								**2 313 493,00**	8,65%
Indústria	572 599,00								**572 599,00**	2,14%
Edifícios, equipamentos e instalações terciários (comércio e serviços)	1 796 456,00								**1 796 456,00**	6,71%
Transportes									**10 783 483,92**	40,30%
Indefinido		3 154 327,20	2 288 201,52	8 320 724,35	1 071 389,57	242 680,82	186 677,55	962 011,64	**5 442 528,72**	20,34%
Total	**10 532 960,00**	**3 154 327,20**	**2 288 201,52**	**8 320 724,35**	**1 071 389,57**	**242 680,82**	**186 677,55**	**962 011,64**	**26 758 972,65**	

Tabela 30. Consumo total (em kWh), por tipologia de consumidor/setor e por fonte de energia, no concelho de Fronteira, no ano mais recente (2022)

Tipologia	Eletricidade	Gás natural	Propano	Gasóleo Rodoviário	Gasóleo colorido	Gasolina 95	Lubrificantes	Total	Proporção (%)
Edifícios, equipamentos e instalações institucionais	1 614 298,70		287 143,67					1 901 442,38	10,02%
Edifícios residenciais (doméstico)	4 481 781,25	4,11						4 481 785,36	23,63%
Edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário	1 858 926,94		18 401,73					1 877 328,67	9,90%
Indústria	396 149,64							396 149,64	2,09%
Edifícios, equipamentos e instalações terciários (comércio e serviços)	2 016 348,04		747 570,31					2 763 918,35	14,57%
Transportes				5 336 292,59	1 184 571,56	1 013 165,95	12 951,72	7 546 981,82	39,79%
Total	**10 367 504,57**	**4,11**	**1 053 115,72**	**5 336 292,59**	**1 184 571,56**	**1 013 165,95**	**12 951,72**	**18 967 606,23**	

Fonte: DGEG

Uma análise fina ao consumo de energia por tipologia de consumidor, tendo por base dados da DGEG[54], permite ainda compreender com mais detalhe as especificidades deste território, nomeadamente, a relação do consumo energético com a matriz de emissões.

Edifícios, equipamentos e instalações institucionais

Esta tipologia compreende "Edifícios, equipamentos e instalações institucionais" e "Iluminação pública". Entende-se pela primeira categoria, os edifícios, equipamentos e instalações públicos (tais como escolas, estabelecimentos hospitalares, instalações públicas de águas/resíduos/águas residuais, finanças, tribunais, entre outros), contemplando os setores 84 (Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória) e 85 (Educação), de acordo com a CAE[55]. A "Iluminação pública" engloba aquela que é propriedade ou operada pela autarquia local, nomeadamente a iluminação das ruas e a semaforização, correspondente ao setor 993 - Iluminação vias públicas e sinalização semafórica.

Nesta tipologia, verificou-se um aumento do consumo de energia na ordem dos 30% entre 2005 e 2022, de 1 496 MWh para 1 901 MWh. São os edifícios e equipamentos que consomem mais energia (correspondente a 84% em 2022), comparativamente à iluminação pública.

No contexto do consumo, a eletricidade tem sido a fonte predominante ao longo dos anos em análise. Nos anos de 2015, 2017 e 2022, a proporção de consumo de eletricidade tem mantido a sua prevalência aumentando até o valor de consumo, passando de 72% em 2015 para representar cerca de 85% do consumo total.

Tabela 31. Consumo de energia total (em kWh) em edifícios, equipamentos e instalações institucionais, por fonte de energia, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Fonte de energia	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2005-2022
Eletricidade	1 614 298,70	1 061 517,00	2 104 263,00	1 432 324,00	1 496 422,00	
Propano	287 143,67		449 372,82	544 844,58	s.i.	
Total	1 901 442,38	1 061 517,00	2 553 635,82	1 977 168,58	1 496 422,00	**27,07%**

Legenda: s.i. sem informação
Fonte: DGEG

As tabelas seguintes apresentam a análise do consumo, por fonte de energia, nos edifícios, equipamentos e instalações institucionais e iluminação pública, nomeadamente, consumo de eletricidade e vendas de gás propano. Não se registam consumos de gás natural ou de outros produtos derivados de petróleo nos anos em análise.

Desta análise é possível aferir o aumento de consumo de eletricidade na ordem dos 18% entre 2005 e 2022 e, por outro lado, vendas de propano que registam uma quebra nos anos em análise. Em ambos, destaca-se

[54] A DGEG não dispõe de valores de consumo de combustíveis (derivados de petróleo), desagregados por setor de atividade, para o ano de 2005.
[55] Classificação portuguesa das atividades económicas (CAE), de acordo com a Rev.2.1 (INE, 2007)

a maior proporção de consumo por parte do setor 84 - Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória.

Tabela 32. Consumo de eletricidade (em kWh) em edifícios, equipamentos e instalações institucionais, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Setor de atividade	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2005-2022
84 - Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	1 040 531,70	386 234,00	1 213 972,00	607 681,00	674 808,00	
85 - Educação	150 040,00	143 561,00	139 548,00	150 728,00		
993 - Iluminação vias públicas e sinalização semafórica	573 767,00	675 283,00	890 291,00	824 644,00	821 614,00	
Total	1 764 338,70	1 205 078,00	2 243 811,00	1 583 053,00	1 496 422,00	**17,90%**

Fonte: DGEG

Tabela 33. Vendas de propano (em t) em edifícios, equipamentos e instalações institucionais, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Setor de atividade	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2015-2022
84 - Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	20,51	33,01	32,14	38,39	s.i.	
85 - Educação	1,96	2,47	3,02	4,25	s.i.	
Total	22,47	35,48	35,165	42,636	s.i.	**-47,30%**

Legenda: s.i. sem informação
Fonte: DGEG

Edifícios residenciais (doméstico)

No que respeita aos edifícios residenciais, de acordo com os dados da DGEG, no concelho de Fronteira, entre 2005 e 2022, registaram-se os consumos sistematizados na Tabela seguinte, verificando-se um aumento pouco expressivo na ordem dos 3%: de 4 353 MWh para 4 481 MWh. Em todos os anos em análise a eletricidade representava a fonte de energia mais consumida, como é possível aferir na Tabela 34 que apresenta a evolução.

Apenas 2015 apresenta registo de vendas de butano e propano, sendo também de referir o consumo de gás natural no ano mais recente (em 2022).

Tabela 34. Consumo de energia (em kWh) em edifícios residenciais, por fonte de energia, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Fonte de energia	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2005-2022
Eletricidade	4 481 781,25	4 170 024,00	4 866 188,00	4 187 727,00	4 353 990,00	
Gás Natural	4,11					
Butano				780 156,71	s.i.	
Propano				190 981,85	s.i.	
Total	4 481 785,36	4 170 024,00	4 866 188,00	5 158 865,56	4 353 990,00	**2,94%**

Legenda: s.i. sem informação
Fonte: DGEG

Edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário

Entende-se por "Edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário" aqueles associados aos setores económicos da agricultura, silvicultura e pescas, tais como as estufas, instalações pecuárias, sistemas de irrigação e maquinaria agrícola.

Segundo os dados da DGEG, o setor primário através dos seus edifícios, equipamentos e mecanismos tem registado uma forte oscilação do consumo de energia desde 2005, com uma redução na ordem dos 19% entre 2005 e 2022, registando diversas oscilações no período em análise. Acompanhando a descida do consumo de eletricidade, também contribuiu para esta descida a redução das vendas de derivados de petróleo, nomeadamente de gás propano.

Em 2005 o consumo de energia era de 2 313 MWh, tendo descido para 1 877 MWh.

Tabela 35. Consumo de energia total (em kWh) em edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário, por fonte de energia, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Fonte de energia	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2005-2022
Eletricidade	1 858 926,94	2 323 960,00	1 752 413,00	2 631 369,00	2 313 493,00	
Propano	18 401,73	45 620,96	42 311,20	51 090,36	s.i.	
Total	1 877 328,67	2 369 580,96	1 794 724,20	2 682 459,36	2 313 493,00	**-18,85%**

Legenda: s.i. sem informação
Fonte: DGEG

Segundo os dados da DGEG, apesar de prevalecer, o consumo de eletricidade registou uma descida superior a 19% entre 2005 e 2022, com maior contributo do setor 01-Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados, conforme apresentado na Tabela 36. A análise à evolução do consumo de eletricidade revela ainda várias oscilações.

Tabela 36. Consumo de eletricidade (em kWh) em edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Setor de atividade	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2005-2022
01-Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados	1 847 587,94	2 323 960,00	1 748 151,00	2 618 988,00	2 313 493,00	
02 - Silvicultura	11 339,00		4 262,00	12 381,00		
Total	1 858 926,94	2 323 960,00	1 752 413,00	2 631 369,00	2 313 493,00	**-19,65%**

Fonte: DGEG

A análise à venda de combustíveis, nomeadamente de propano, confirma a forte redução do consumo de fontes de derivados de petróleo: entre 2015 e 2022 as vendas de propano diminuíram quase 64%.

Tabela 37. Vendas de propano (em t) em edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Setor de atividade	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2015-2022
01-Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados	1,44	3,57	3,311	4,00	s.i.	
Total	1,44	3,57	3,311	4,00	s.i.	**-63,98%**

Legenda: s.i. sem informação
Fonte: DGEG

Indústria

A tipologia Indústria contempla os setores de atividade referentes às indústrias extrativas (secção B), indústrias transformadoras (secção C), eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio (secção D), captação, tratamento e distribuição de água; saneamento gestão de resíduos e despoluição (secção E) e construção (secção F).

De acordo com os dados da DGEG, o consumo energético nesta tipologia registou uma diminuição de cerca de 31% entre 2005 e 2022, exclusivamente ancorado na eletricidade. Não se verifica consumo associado a outras fontes de energia.

Tabela 38. Consumo de energia total (em kWh) na indústria, por fonte de energia, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Fonte de energia	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2005-2022
Eletricidade	396 149,64	507 743,00	258 995,00	456 635,00	572 599,00	**-30,82%**

Fonte: DGEG

Uma análise detalhada ao consumo de energia elétrica por setores de atividade industrial (Tabela 39) permite observar alguma heterogeneidade nos setores de atividade de maior consumo. No ano de partida (2005), a construção (setores 41, 42 e 43) representava cerca de 47,64 % do consumo do total da eletricidade, destacando-se dos restantes setores de atividade. De seguida, refere-se o setor da elevação/abastecimento de água com 24,86% e as indústrias alimentares e de bebidas com 14,26% do consumo.

Em 2022, o consumo apresenta um perfil distinto: o setor da construção passa a apresentar um consumo quase residual e é o setor das indústrias alimentares e bebidas que assume o maior valor de consumo (em conjunto consomem 44,91% do total). Destaca-se ainda o consumo do setor 37 - Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais (23,76% do total).

Tabela 39. Consumo de eletricidade (em kWh) na indústria, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Setor de atividade	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2005-2022
08 - Outras indústrias extrativas	5 526,00	1 921,00	1 850,00	2 666,00		
10-Indústrias alimentares	65 669,58	46 931,00	16 494,00	8 303,00	81 631,00	
11 - Indústria das bebidas	112 250,43	269 127,00	54 793,00	305 926,00		
12 - Indústria do tabaco						
13 - Fabricação de têxteis					5 754,00	
14 - Indústria do vestuário		41,00				
17 - Fabricação de pasta, papel e cartão	537,64					
18 - Impressão e reprodução de suportes gravados	7 127,00	7 244,00	9 277,00	8 222,00		
25 - Fabricação de produtos metálicos	2 540,00	2 705,00	2 694,00	2 990,00	51 054,00	
28-Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	22 741,00	22 674,00	26 475,00	26 042,00		
31 - Fabrico de mobiliário e de colchões	87,00					
32 - Outras indústrias transformadoras	18 067,00	27 314,00	21 297,00	11 562,00	19 070,00	
33 - Reparação, manutenção e instalação de máquinas	40 328,00	2 012,00	5 540,00	2 880,00		
35 - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	4 700,00	2 326,00				
36 - Captação, tratamento e distribuição de água	8 453,00	95 623,00		6,00	142 325,00	
37 - Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais	94 110,00	3 626,00	90 838,00	61 245,00		
38 - Recolha, tratamento e eliminação de resíduos	4 250,00	1 745,00	1 701,00	1 657,00		
41-Promoção imobiliária (desenvolvimento de projetos de edifícios); construção de edifícios	2 048,00	21 537,00	22 400,00	20 431,00	272 765,00	
42-Engenharia civil			1 646,00	107,00		
43 - Atividades especializadas de construção	7 715,00	2 917,00	3 990,00	4 599,00		
Total	396 149,64	507 743,00	258 995,00	456 636,00	572 599,00	**-30,82%**

Fonte: DGEG

Edifícios, equipamentos e instalações terciários (comércio e serviços)

Entende-se por "Edifícios, equipamentos e instalações terciários" os edifícios e instalações do setor terciário (comércio e serviços), como por exemplo equipamentos sociais, escritórios de empresas privadas, bancos, atividades do comércio grossista e retalhista, hospitais, entre outros.

De acordo com os dados da DGEG, no concelho de Fronteira, entre o ano de 2005 e 2022, a tipologia dos edifícios, equipamentos e instalações terciários foi a que registou maior crescimento de consumo de energia, de quase 54% (Tabela 42). Para tal contribuiu o aumento do consumo de eletricidade e um crescimento gradual de derivados de petróleo, nomeadamente, de propano.

Tabela 40. Consumo de energia total (em kWh) em edifícios, equipamentos e instalações terciários, por fonte de energia, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Fonte de energia	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2005-2022
Eletricidade	2 016 348,04	1 648 735,00	1 728 024,00	1 556 215,00	1 796 456,00	
Propano	747 570,31	817 726,91	680 506,23	450 586,82	s.i.	
Total	2 763 918,35	2 466 461,91	2 408 530,23	2 006 801,82	1 796 456,00	**53,85%**

Legenda: s.i. sem informação
Fonte: DGEG

No que diz respeito ao consumo de eletricidade, verificou-se um ligeiro aumento do consumo geral, na ordem dos 4%.

A análise dos consumos de eletricidade nos setores de atividade englobados nesta tipologia (Tabela 41) permite observar a prevalência de consumo das atividades de alojamento e outras associadas ao imobiliário, em todos os anos. Em 2005, o setor do alojamento e restauração concentrava 40,12% do consumo, seguido do comércio (32,17%) e outros serviços indefinidos (17,53%). Em 2022, o setor do comércio passou a representar 28,42% do consumo, destacando-se dos restantes. Neste ano, destacam-se ainda as atividades de apoio social com alojamento (87) e as outras atividades de serviços pessoais (96), com 16,97% e 21,69% respetivamente. O setor do alojamento e restauração revela uma grande redução nos valores de consumo entre 2005 e 2022.

Tabela 41. Consumo de eletricidade (em kWh) em edifícios, equipamentos e instalações terciários, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Setor de atividade	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2005-2022
45 - Comércio, manutenção e reparação de automóveis e motociclos	18 719,00	20 260,00	18 182,00	17986		
46-Comércio por grosso (inclui agentes), excepto de veículos automóveis e motociclos	173 104,73	21 710,00	21 309,00	33194	577 895,00	
47-Comércio a retalho, excepto de veículos automóveis e motociclos	338 582,61	293 496,00	277 135,00	233148		
49-Transportes terrestres e transportes por oleodutos ou gasodutos	2 106,00					
52-Armazenagem e atividades auxiliares dos transportes (inclui manuseamento)	30 209,00	31 991,00	30 345,00	2 982,00		
53 - Atividades postais e de Courrier	6 841,00		6 517,00	8 590,00		
55-Alojamento	34 183,00	18 228,00	22 354,00	24 353,00	720 691,00	
56-Restauração e similares	113 229,00	144 938,00	206 567,00	213 898,00		
61 - Telecomunicações	159 250,00	173 659,00	161 820,00	165 504,00		
64 - Atividades de serviços financeiros	116 448,00	78 565,00	78 187,00	96 493,00		
66 - Atividades auxiliares de serviços financeiros e seguros	3 312,00	1 407,00	1 372,00	534,00	182 924,00	
68 - Atividades imobiliárias	2 942,00	644,00	18 409,00	22 509,00		

69-Actividades jurídicas e de contabilidade	9 906,00	10 935,00	11 557,00	9 455,00		
70 - Atividades das sedes sociais e consultoria para gestão		227,00	796,00	1 763,00		
73 - Publicidade, estudos de mercado e sondagens de opinião	2 593,00					
74 - Outras atividades de consultoria, científicas e técnicas	744,00					
75 - Atividades veterinárias	2 287,00	440,00				
77 - Atividades de aluguer	6 473,00	852,00				
81 - Manutenção de edifícios e jardins	3 859,00	18 313,00				
82 - Serviços administrativos e de apoio às empresas	12 083,00	7 517,00	1 465,00	1 144,00		
86-Actividades de saúde humana	57 705,00	5 960,00	6 979,00	1 624,00		
87-Actividades de apoio social com alojamento	316 665,70	225 758,00	212 746,00	77 871,00		
88 - Apoio social sem alojamento	1 877,00	1 109,00	126,00	151,00		
93-Atividades desportivas, de diversão e recreativas	4 698,00	16 115,00	1 878,00	5 905,00		**3,89%**
94-Atividades das organizações associativas	43 756,00	76 413,00	169 749,00	211 550,00		
95 - Reparação de computadores e de bens de uso pessoal	4,00	187,00	54,00	9,00		
96-Outras atividades de serviços pessoais	404 731,00	356 450,00	340 929,00	276 821,00		
Outros Serviços*					314 946,00	
Total	1 866 308,04	1 505 174,00	1 588 476,00	1 405 484,00	1 796 456,00	

*Ao setor "outros serviços" foi retirado o valor referente à tipologia "Edifícios, equipamentos e instalações institucionais"
Fonte: DGEG

Também se observa o mesmo cenário nas vendas de derivados de petróleo, com o setor 87-Actividades de apoio social com alojamento a assumir protagonismo em 2005 e 2022, nomeadamente um elevado consumo de propano (sendo o único ao qual se associam vendas nos anos mais recentes). A variação entre 2015 e 2022 foi positiva, tendo revelado um aumento considerável (65,91%). Importa referir que, em 2005, o consumo de combustíveis derivados de petróleo não apresenta valores desagregados por setor de atividade.

Tabela 42. Vendas de propano (em t) em edifícios, equipamentos e instalações terciários, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Setor de atividade	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2015-2022
49-Transportes terrestres e transportes por oleodutos ou gasodutos				0,5	s.i.	
73-Publicidade, estudos de mercado e sondagens de opinião			1,08	3,292	s.i.	
87-Actividades de apoio social com alojamento	58,50	63,99	52,17	31,468	s.i.	
Total	58,50	63,99	53,25	35,26	s.i.	**65,91%**

Legenda: s.i. sem informação
Fonte: DGEG

Transportes

A DGEG não disponibiliza dados desagregados pelas várias categorias de transportes. Por conseguinte, este setor compreende o somatório dos combustíveis derivados de petróleo, nomeadamente, o gasóleo rodoviário, gasolina 95, gasolina 98, gasolina aditivada, gasóleo colorido, gás auto, fuelóleo e lubrificantes, assumindo nesta tipologia que o consumo destes combustíveis se destina aos transportes de qualquer setor de atividade[56].

Na tabela seguinte está sistematizado o consumo anual de combustíveis entre 2005 e 2022 (Tabela 43), cuja análise permite observar uma redução de vendas de combustíveis, ao longo dos anos em análise (variação de -28,60% entre 2005-2022).

Neste contexto, observa-se o maior consumo de gasóleo rodoviário entre 77% e 71% (em 2005 e em 2022, respetivamente). Entre estas datas verifica-se um aumento do consumo de gasolina sem chumbo 95 e gasóleo colorido, este último essencialmente ligado ao setor agrícola.

Tabela 43. Vendas de combustíveis (em t) para transportes, entre 2005 e 2022, no concelho de Fronteira

Fonte de energia	2022	2019	2017	2015	2005	variação 2005-2022
Gasóleo rodoviário	452,42	378,92	524,41	1 078,16	691,20	
Gasóleo colorido	100,43	95,42	117,37	88,57	89,00	
Gasolina aditivada	0,00	0,00	0,00	0,00	19,50	
Gasolina 95	82,89	86,57	147,84	201,51	15,00	
Gasolina 98	0,00	0,00	0,00	8,15	77,30	
Lubrificantes	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	
Total	636,85	560,91	789,62	1 376,38	892,00	**-28,60%**

Fonte: DGEG

[56] Os dados disponibilizados pela DGEG não permitem aferir com detalhe os tipos de equipamentos considerados nas diversas tipologias, nomeadamente nos (i) Edifícios, equipamentos e instalações institucionais, (ii) Edifícios residenciais (doméstico), (iii) Edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário, (iv) Indústria e (v) Edifícios, equipamentos e instalações terciários (comércio e serviços).

3.3.1.3. Matriz de emissões – emissões de CO_2

Com base nos dados apresentados e analisados, verifica-se que, em 2005 (ano base), no concelho de Fronteira foram emitidas 15 465 $tCO_{2eq.}$ correspondentes a um consumo energético de 26 759 MWh (Tabela 44). Nessa data, o setor dos transportes era responsável pela emissão de 40,3% do total das emissões, designadamente, 10 783 $tCO_{2eq.}$ A par dos transportes, o consumo doméstico assume os maiores valores de emissões e por consequência as necessidades mais evidentes de atenção e intervenção.

Tabela 44. Emissões por tipologia no concelho de Fronteira, no ano de referência (2005), tendo por base os consumos de energia

Tipologia	Consumos de energia (MWh)	Emissões	
		$tCO_{2eq.}$	%
Edifícios, equipamentos e instalações institucionais	1 496	865	5,6%
Edifícios residenciais (doméstico)	4 354	2 516	16,3%
Edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário	2 313	1 337	8,6%
Indústria	573	331	2,1%
Edifícios, equipamentos e instalações terciários (comércio e serviços)	1 796	1 038	6,7%
Transportes	10 783	6 232	40,3%
Indefinido	5 443	3 145	20,3%
Total	26 759	15 465	100,0%

Fator de emissão do IPCC para 2005[57]: Fator de emissão nacional para a energia elétrica (0,578 tCO_{2eq}/MWh)

Na tabela seguinte encontra-se a sistematização das emissões no concelho de Fronteira entre 2005 e 2022, sendo possível aferir que ao longo dos anos em análise ocorreu uma redução assinável no concelho, na ordem dos 78%.

Tabela 45. Emissões por tipologia no concelho de Fronteira, entre 2005 e 2022, tendo por base os consumos de energia

Tipologia	Emissões ($tCO_{2eq.}$)					variação 2005-2022
	2022	2019	2017	2015	2005	
Edifícios, equipamentos e instalações institucionais	344	413	1 081	799	865	-60,21%
Edifícios residenciais (doméstico)	811	1 137	2 061	2 084	2 516	-67,76%
Edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário	340	646	760	1 084	1 337	-74,59%
Indústria	72	138	110	184	331	-78,33%
Edifícios, equipamentos e instalações terciários (comércio e serviços)	500	673	1 020	811	1 038	-51,82%
Transportes	1 366	1 819	3 982	6 614	6 232	-78,08%
Indefinido	0	0	0	0	3 145	-100,00%
Total	3 433	4 827	9 014	11 576	15 465	-77,80%

[57] Disponível em: https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/919df040-0252-4e4e-ad82-c054896e1641

3.3.2 Inventário de emissões associado à Distribuição Espacial de Emissões Nacionais da APA para os anos de 2015, 2017 e 2019

Esta informação diz respeito a estimativas de emissão de poluentes atmosféricos ao nível dos concelhos, calculada pela APA, no âmbito da elaboração do Relatório de Emissões de Poluentes por Concelho – 2015, 2017 e 2019[58]. O referido relatório de distribuição espacial das emissões de poluentes atmosféricos no âmbito da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira a Longa Distância (CLRTAP) e de gases com efeitos de estufa no âmbito da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC) ao nível do concelho, foi um trabalho desenvolvido tendo por base os dados do inventário nacional submetidos no ano 2021 no âmbito dos compromissos comunitários e internacionais assumidos por Portugal[59]. Os resultados (Tabela 47) são apresentados por categorias de fonte, conforme descrito na tabela abaixo.

Tabela 46. Categorias por fonte de emissão

Grandes categorias de fonte	Categorias de fonte de emissão (e respetivos códigos)
A. Produção de energia	Produção de energia elétrica e calor (1A1a); inclui incineração municipal de resíduos e combustão biogás com aproveitamento energético
B. Indústria	Refinação de Petróleo (1A1b), Combustão Indústria Transf. (1A2a, 1A2c, 1A2d, 1A2e, 1A2f, 1A2gviii), Produção Industrial: Cimento (2A1), Cal (2A2), Vidro (2A3), Ácido Nítrico (2B2), Outra Indústria Química (2B10a), Ferro e Aço (Siderurgias) (2C1), Aplicações de Revestimento (2D3d), Gases Fluorados (2F), Pasta e Papel (2H1), Alimentar e de Bebidas (2H2), Processamento de Madeira (2I), Outra Produção (2L)
C. Outra Combustão Estacionária	Combustão: Serviços (1A4ai), Doméstica (1A4bi), Agricultura e Pescas (1A4ci)
D. Emissões Fugitivas	Emissões Fugitivas (1B2)
E. Uso de solventes e outros produtos	Uso de Produtos: uso doméstico de solventes (2D3a), Asfaltamento de estradas (2D3b), Aplicações de Revestimento (2D3d), Desengorduramento (2D3e), Limpeza a seco (2D3f), Produtos Químicos (2D3g), Impressão (2D3h), Outros usos de solventes (2D3i), Outros usos de produtos (2G)
F. Transporte rodoviário	Transportes Rodoviários (1A3b)
G. Navegação	Navegação Nacional (1A3dii)
H. Aviação	Aviação internacional e doméstica LTO/civil (1A3ai(i), 1A3aii(i))
I. Emissões não rodoviárias	Transporte Ferroviário (1A3c), Combustão Agricultura e Pescas (1A4cii, 1A4ciii), Aviação militar (1A5b)
J. Resíduos	Deposição de resíduos no solo e queima biogás sem aprov. energético (5A), Compostagem e Digestão Anaeróbia (5B), Incineração de Resíduos sem aproveitamento energético (5C), Gestão de Águas Residuais (5D), Outros: incêndios áreas urbanas (5E)
K. Produção animal	Fermentação Entérica (3A), Gestão de Efluentes pecuários (3B)
L. Produção agrícola	Cultivo do arroz (3C) Produção de culturas e solos agrícolas (3 D), Queima de resíduos agrícolas no campo (3F), Aplicação Corretivos calcários (3G), de Ureia (3H) e de Outros fertilizantes contendo carbonatos (3I)
N. Naturais	Incêndios florestais (11B)

Fonte: APA, Emissões de Poluentes por Concelho – 2015, 2017 e 2019

[58] https://www.apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/APA_Emissoes_Concelho_2015_2017_2019_SITE.PDF

[59] Designadamente a Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira a Longa Distância (CLRTAP, 1979), a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC, 1992), a Diretiva 2001/81/CE relativa aos Tetos de Emissão Nacionais (transposta pelo Decreto-Lei n.º 193/2003) e a Convenção de Estocolmo sobre poluentes orgânicos persistentes

Tabela 47. Emissões de GEE no concelho de Fronteira, por GCF

Grandes categorias de fonte (GCF)	CO_2 (ton)			CH_4 (ton)			N_2O (ton)			CO_{2eq} (ton)		
	2019	2017	2015	2019	2017	2015	2019	2017	2015	2019	2017	2015
A. Produção de energia										0,000	0,000	0,000
B. Indústria										0,000	0,000	0,000
C. Outra Combustão Estacionária	1 042,723	1 020,465	953,162	2,470	2,536	2,623	0,108	0,110	0,109	1 136,577	1 116,626	1 051,264
D. Emissões Fugitivas										0,000	0,000	0,000
E. Uso de solventes e outros produtos	60,706	54,315	56,040	0,002	0,002		0,046	0,039	0,046	74,532	65,851	69,812
F. Transporte rodoviário	2 557,259	2 506,730	2 566,819	0,085	0,099	0,122	0,071	0,067	0,070	2 580,525	2 529,196	2 590,602
G. Navegação										0,000	0,000	0,000
H. Aviação										0,000	0,000	0,000
I. Emissões não rodoviárias	150,039	184,028	132,770	0,009	0,012	0,009	0,058	0,071	0,051	167,465	205,374	148,117
J. Resíduos				34,839	37,811	41,186	0,171	0,174	0,175	921,812	997,075	1 081,734
K. Produção animal				632,695	609,687	573,642	0,541	0,527	0,501	15 978,697	15 399,202	14 490,233
L. Produção agrícola	306,565	419,942	481,523	4,921	4,901	4,850	28,893	28,148	29,579	9 039,736	8 930,620	9 417,384
N. Naturais	1,283	20,734	0,000	0,082	0,370	0,010	0,001	0,005	0,000	3,682	31,487	0,305
Total	4 118,574	4 206,214	4 190,314	675,103	655,417	622,442	29,889	29,140	30,531	29 903,026	29 275,431	28 849,451

Fonte: APA

Com base nos dados apresentados e analisados, verifica-se que, em 2019, no concelho de Fronteira foram emitidas 29 903 $tCO_{2eq.}$, o que reflete um aumento de 3,7% face a 2015 (ano em que foram emitidas 28 849 $tCO_{2eq.}$). **Nestes três anos, o setor da produção animal e o da produção agrícola foram responsáveis por mais de 82% do total das emissões do concelho.** Relativamente à produção animal as emissões estão relacionadas com a fermentação entérica e gestão de efluentes pecuários associadas ao número de animais por concelho desagregados por espécie e subcategoria (conforme Recenseamento Agrícola). As emissões relativas à produção agrícola relacionam-se maioritariamente com a produção de culturas e solos agrícolas; com a queima de resíduos de culturas no campo e com a aplicação de fertilizantes contendo carbonatos e de corretivos calcários.

Dado que a APA não disponibiliza as **emissões de poluentes no concelho para o ano de 2005** (ano de referência para a verificação das metas de redução de emissões de GEE, de acordo com a Lei de Bases do Clima), procedeu-se ao cálculo da estimativa de emissões de GEE para esse ano, em Fronteira, tendo por base a relação entre a estimativa de emissões da APA e a estimativa de emissões associada ao consumo de energia, para os anos de 2015, 2017 e 2019. Para tal, assumiu-se que a relação entre as emissões em 2005 seria a mesma de 2015 (40%), tendo-se obtido o valor de emissões para o concelho de **38 663 tCO_{2eq}**.

Tabela 48. Emissões totais no concelho de Fronteira

	Ano			
	2019	2017	2015	2005
Emissões calculadas tendo por base os consumos de energia da DGEG ($tCO_2eq.$)	4 827	9 014	11 576	15 465
Emissões de GEE do inventário da APA ($tCO_2eq.$)	29 903	29 275	28 849	38 663*
Relação entre as emissões calculadas tendo por base os consumos de energia da DGEG e as emissões de GEE do inventário da APA (%)	16%	31%	40%	40%

*valor estimado assumindo que a relação entre as emissões calculadas tendo por base os consumos de energia da DGEG e as emissões de GEE do inventário da APA é igual à de 2015..

3.3.3 Sumidouro de carbono

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).

Com o intuito de aferir a capacidade do sumidouro do concelho de Fronteira, 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[60] 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 49 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 Fronteira foram sequestradas cerca de 79 866,81 tCO_2 (Tabela 49), o que representa cerca de 207% das emissões de CO_2 do concelho em 2005 (38 663 $tCO_{2eq.}$). Diretamente correlacionado com os principais ecossistemas presentes no concelho, o sumidouro/fixação de carbono no território está maioritariamente associado às pastagens e agricultura, responsáveis por 38% e 48% do sequestro de carbono, respetivamente.

Face ao exposto, salienta-se que os solos agrícolas e as pastagens têm potencial para reforçarem o seu papel de fontes de sequestro de CO_2, pela aposta numa agricultura de conservação, pela substituição de fertilização mineral por fertilização orgânica e pela sementeira de pastagens melhoradas e biodiversas.

Importa reiterar que este potencial de sumidouro é fortemente afetado (i) 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 (ii) pelas 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 o aumento da produtividade e da taxa de novas florestações; a utilização de pequenos ruminantes na redução de cargas combustíveis; a redução de áreas ardidas, e o acautelar do destino dado a essas áreas depois do incêndio por via de uma melhoria na gestão florestal.

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

Tabela 49. Estimativa da fixação de CO_2 no concelho de Fronteira, entre 2007 e 2018

Uso e ocupação do solo	Valor médio (toneladas de CO_2/ hectare/ano)	Área (ha)			Sequestro de carbono (toneladas de CO_2/ano)			Variação área (2007-2018)	Variação sequestro CO_2 (2007-2018)
		2018	2010	2007	2018	2010	2007		
1. Pastagens									
1.1. Pastagens melhoradas	5,0	5817,58	5930,83	5998,97	29 087,90	29 654,14	29 994,83	-3,0%	-3,0%
1.2. Pastagens espontâneas	7,0	0,00	32,65	3,99	0,00	228,54	27,93	-100,0%	-100,0%
Total Pastagens		5 817,58	5 963,48	6 002,96	29 087,90	29 882,68	30 022,77	-3,1%	-3,1%
2. Agricultura									
2.1. Agricultura (exceto agricultura protegida e viveiros; olivais, pomares e vinhas)	1,9	6034,47	5984,32	6074,64	11 465,49	11 370,20	11 541,82	-0,7%	-0,7%
2.2. Olivais***	7,8	3434,79	3474,57	3441,35	26 791,38	27 101,65	26 842,51	-0,2%	-0,2%
2.3. Pomares**	11,0	24,41	0,00	0,00	268,49	0,00	0,00	-	-
Total Agricultura		9 493,67	9 458,89	9 515,99	38 525,36	38 471,85	38 384,34	-0,2%	0,4%
3. Florestas									
3.1. Florestas de eucalipto[1]	15,0	503,11	503,11	513,10	7 546,58	7 546,58	7 696,55	-1,9%	-1,9%
3.2. Florestas de pinheiro bravo[1]	15,0	3,95	3,95	3,95	59,23	59,23	59,23	0,0%	0,0%
3.4. Floresta de outros carvalhos[1]	5,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
3.3. Florestas de pinheiro manso[2]	5,5	161,73	161,01	161,01	889,62	885,62	885,62	0,5%	0,5%
3.5. Floresta de outras folhosas[4]	5,3	175,69	175,69	176,14	931,17	931,17	933,56	-0,3%	-0,3%
3.6. Floresta de outras resinosas[3]	12,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
3.7. Floresta de azinheiras e Floresta de sobreiros*	1,0	1 907,31	1 884,21	1 884,73	1 907,31	1 884,21	1 884,73	1,2%	1,2%
Total Florestas		2 751,79	2 727,96	2 738,94	11 333,91	11 306,81	11 459,71	0,5%	-1,1%
Total		18 063,04	18 150,33	18 257,89	78 947,17	79 661,33	79 866,81	-1,1%	-1,2%

Legenda: *Foi considerado o valor para o Montado. ** Nos pomares foi considerado o sequestro de 3tC/ha (https://www.stopogm.net/guia-de-boas-praticas.pdf). *** Nos olivais foi considerada a capacidade de sequestro de um olival em vaso (https://www.edia.pt/wp-content/uploads/2021/03/olival_digital-1.pdf).

[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

3.4 Adaptação

3.4.1 Principais conceitos associados

O presente subcapítulo apresenta os principais conceitos associados à temática da Adaptação às Alterações Climáticas, tendo como principal suporte os documentos disponibilizados pelo Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas (IPCC)[61].

Assim, importará salientar a relação da "adaptação" com o conceito de Vulnerabilidade. A Vulnerabilidade consiste na propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos possuem para serem impactados negativamente. A vulnerabilidade agrega uma variedade de conceitos, incluindo a exposição, a suscetibilidade, a severidade, a capacidade para lidar com as adversidades e a capacidade de adaptação. A vulnerabilidade climática considera os impactos possíveis causados pela combinação da exposição ao clima, da sensibilidade dos territórios e dos seus agentes, assim como da respetiva capacidade de adaptação.

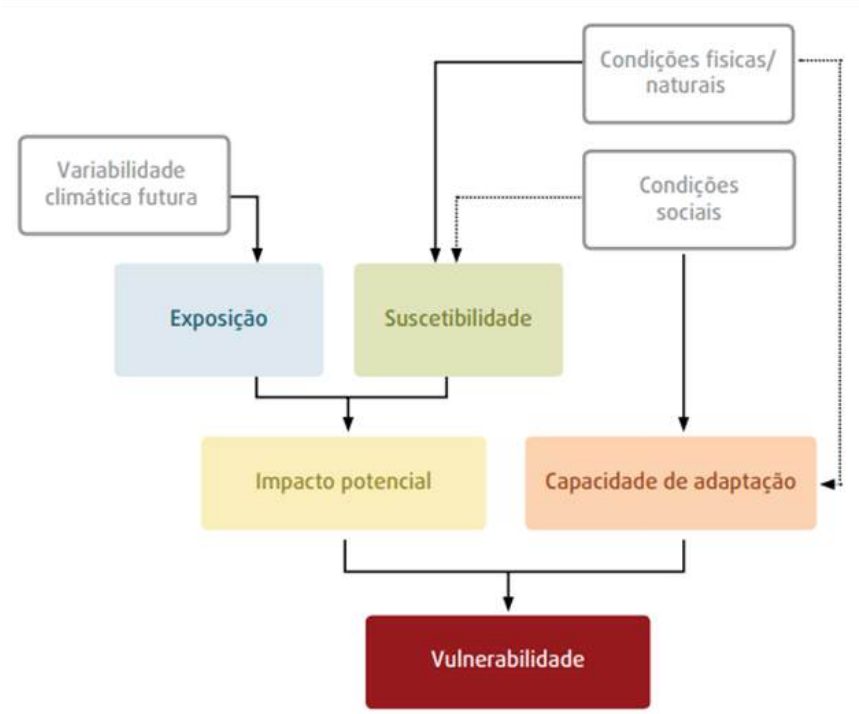


Figura 48. Componentes de vulnerabilidade

Fonte: ClimAdaPT.Local

[61] Avaliação das Vulnerabilidades Atuais, ClimAdaPT.Local, 2016

A Exposição está diretamente ligada aos parâmetros climáticos, ou seja, à magnitude do evento, às suas características e à variabilidade existente nas diferentes ocorrências. Os fatores de exposição incluem temperatura, precipitação, evapotranspiração e balanço hidrológico, bem como os eventos extremos associados, nomeadamente chuva intensa/torrencial e secas meteorológicas.

A Suscetibilidade determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima, sendo condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema, incluindo a sua topografia, a capacidade dos diferentes solos para resistir à erosão, o tipo de ocupação do solo, entre outros. Este conceito também se refere às atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas do sistema, como práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e as características da população.

O Impacto Potencial, componente que combina as anteriores, pode ser ilustrado pelo exemplo de uma situação de precipitação intensa (Exposição) que, combinada com vertentes declivosas, terras sem vegetação e pouco compactas (Suscetibilidade), irá resultar em erosão dos solos (Impacto Potencial). As alterações climáticas podem criar uma sequência de impactos diretos (por exemplo, erosão) e indiretos (por exemplo, perdas de produção e de rendimentos), afetando esferas tão diversificadas como a biofísica ou a social.

A Capacidade de Adaptação é descrita pelo IPCC como sendo a aptidão que um sistema, instituição, Homem ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes Impactos Potenciais das alterações climáticas, tirando partido das oportunidades ou respondendo às consequências que daí resultam. Os diferentes fatores que vão determinar a aptidão de um sistema, na definição e implementação de medidas de adaptação, compreendem recursos e capacidades de índole socioeconómica, estrutural, institucional e tecnológica.

Tendo como base os conceitos apresentados a capacidade de resiliência territorial, no presente e vindoura, pode ser caraterizada através da subdivisão das vulnerabilidades climáticas em atuais e futuras.

3.4.2 Avaliação de vulnerabilidades climáticas atuais

A análise das vulnerabilidades climáticas apresentada baseia-se na identificação dos eventos climáticos extremos mais frequentes no território do Alto Alentejo nos últimos 10 anos[62]. O principal referencial nesta matéria é o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Alentejo (PIAAC-AA), no qual foram já identificadas as principais vulnerabilidades para a sub-região, assim como os vários impactos/consequências atuais das mesmas no

[62] Os dados disponíveis para análise de diversas métricas, ao longo deste capítulo, não são circunscritos a um intervalo temporal fixo e constante, uma vez que se consideraram sempre os conjuntos de dados mais recentes.

território da Comunidade Intermunicipal. Dado que o referido documento é datado de setembro de 2022, foram realizadas as devidas atualizações, nos casos em que existe nova informação. Para além do PIAAC-AA foram ainda consultadas, nesta matéria, as seguintes fontes de informação:

- Instituto Português do Mar e Atmosfera (IPMA)
  - Dados das Normais Climatológicas, referentes ao período compreendido entre 1971 e 2000, disponibilizados pela Estação Meteorológica de Portalegre.
  - Dados referentes à década de 2011 a 2020, da Estação Meteorológica de Portalegre;
  - Dados dos Boletins Climatológicos mensais, referentes ao período compreendido entre 2011 e 2023;
- Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS) / Comando Sub-regional de Emergência e Proteção Civil do Alto Alentejo (CSEPCAA)
  - Dados sobre as ocorrências mais relevantes entre os anos de 2014 e 2023.
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)
  - Dados sobre os incêndios de maior dimensão entre 2013 e 2022.
- Notícias
  - Publicadas por órgãos de comunicação local e nacional sobre os eventos climáticos extremos no território de incidência. Foram sobretudo consultadas as seguintes fontes: Jornal Público, Diário de Notícias, Sapo, Expresso, Sic Notícias e Correio da Manhã.
- Município
  - Resultados das sessões realizadas com o município e a Comunidade Intermunicipal.

As principais vulnerabilidades climáticas do território do Alto Alentejo encontram-se identificadas na Tabela 50 , selecionadas com base na sua frequência de ocorrência. De notar que cada tipologia de vulnerabilidade enquadra mais do que um tipo de impacto climático, a ser posteriormente detalhado.

Tabela 50. Resumo das vulnerabilidades climáticas, e respetiva simbologia, observadas no Alto Alentejo

Simbologia						
Vulnerabilidade Climática	Precipitação intensa	Onda de Calor	Seca	Vento Forte	Geada	Partículas e Poeiras

3.4.2.1. Precipitação Intensa

De acordo com o IPMA, designa-se por "precipitação" todo o conjunto de partículas de água, quer no estado líquido, quer no estado sólido ou nos dois, que caem da atmosfera e que atingem a superfície do globo. A chuva, a neve e o granizo, são diferentes formas de precipitação. Ainda neste âmbito, importa entender o que se considera “precipitação intensa”. A precipitação intensa ocorre quando os valores de precipitação total diária são iguais ou superiores a 30 mm.

Para a identificação dos eventos de precipitação intensa no território recorreu-se à análise dos dados do IPMA (Estação Meteorológica de Portalegre), das ocorrências relacionadas com a pluviosidade do Comando Distrital de Operações de Socorro/ Comando Sub-regional de Emergência e Proteção Civil do Alto Alentejo, bem como das notícias dos órgãos de comunicação social.

No que diz respeito aos dados do IPMA, foi possível analisar o número médio de dias com precipitação superior a 30mm, em cada mês (Figura 49), bem como a distribuição anual do número de dias com precipitação superior a 30mm, para o período em análise (Figura 50).

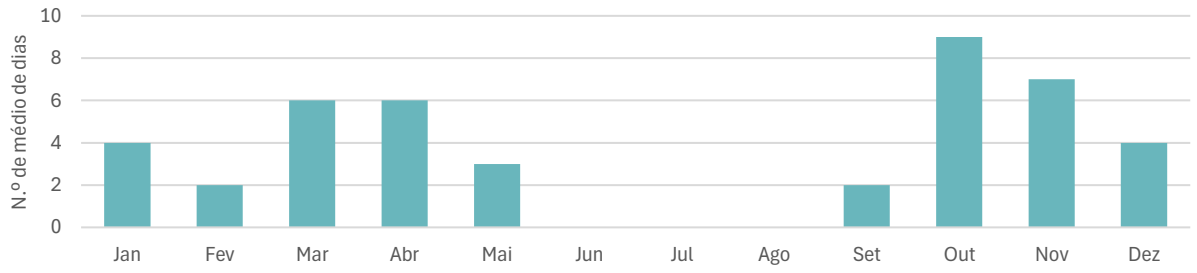


Figura 49. Distribuição do número médio de dias com precipitação intensa, por mês (2011-2020) | Estação Meteorológica de Portalegre

Fonte: IPMA

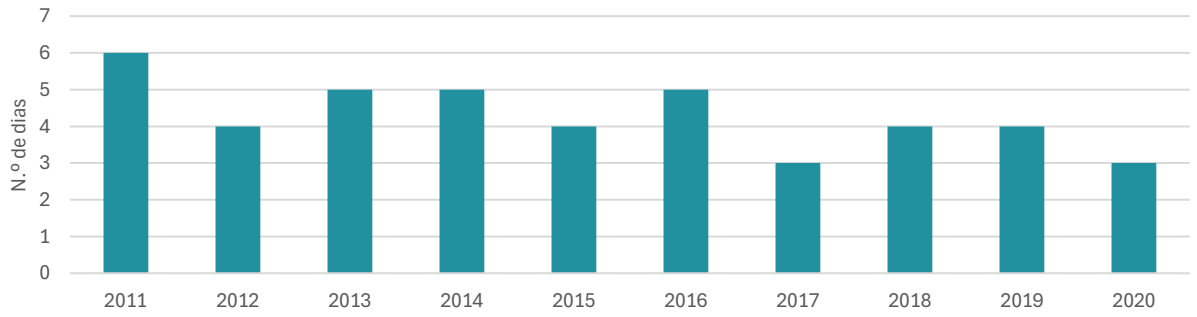


Figura 50. Distribuição anual do número de dias com precipitação intensa | Estação Meteorológica de Portalegre

Fonte: IPMA

A informação apresentada permite concluir o seguinte:

- O ano em que ocorreu um maior número de dias precipitação intensa foi 2011 (6 dias). Seguem-se os anos de 2013 (5 dias), 2014 (5 dias) e 2016 (5 dias);
- De uma forma geral, o número de dias de precipitação intensa tem vindo a diminuir ao longo dos últimos anos;
- O mês em que ocorreu um maior número de eventos de precipitação intensa foi outubro. Seguem-se os meses de novembro, março, abril, dezembro e janeiro, não correspondendo exclusivamente aos meses de inverno;
- Os valores de precipitação rondam os 30 mm e os 60 mm, à exceção do dia 21 de outubro de 2020 em que choveu aproximadamente 138 mm, tendo sido o dia mais chuvoso num período de 10 anos.

Foram também analisados os dados fornecidos pelo CDOS/CSEPCAA, considerando o número de ocorrências registadas no município a partir dos códigos que se relacionam com a ocorrência de eventos de precipitação intensa, correspondentes às seguintes tipologias: Movimento de Massa (3309 e 3313) e Inundações (3315 e 3319) (Figura 51).

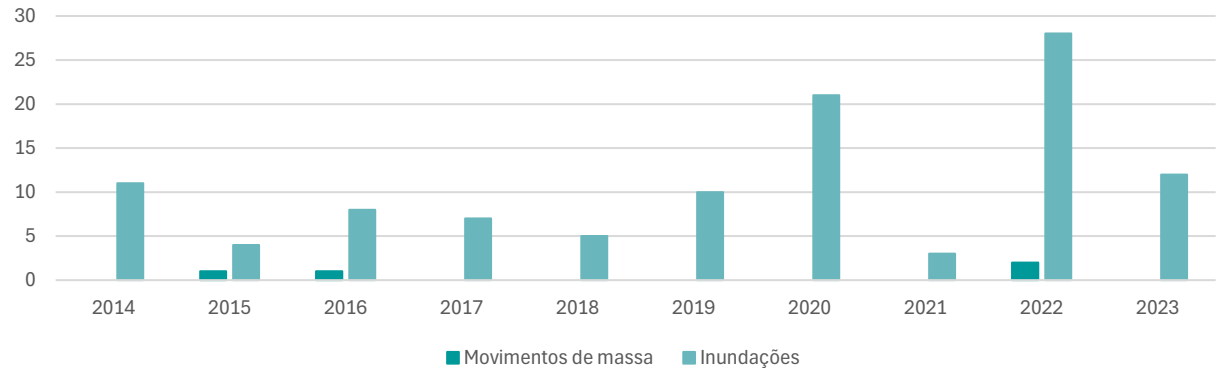


Figura 51. Número de ocorrências relacionadas com eventos de precipitação intensa em Fronteira (2014-2023)

Fonte: CDOS/CSEPCAA

A análise do registo de eventos de precipitação intensa dos dados fornecidos pelo CDOS/CSEPCAA permite concluir o seguinte:

- São mais frequentes ocorrências relacionadas com inundações, comparativamente aos movimentos de massa, em Fronteira;
- Os dados analisados não permitem extrair uma tendência relativa ao número anual de ocorrências;
- De uma forma geral, Fronteira regista um número de ocorrências abaixo (113) da média da sub-região (135).

Alguns exemplos de notícias encontram-se apresentadas de seguida.

Tipo de Impacto: Inundações

No Alentejo, o dilúvio foi um "rio atmosférico" que caiu do céu

Não costumamos pensar em chuva quando pensamos no Alentejo, mas esta terça-feira choveu e choveu muito nesta região portuguesa, que por causa do dilúvio ficou inundada em vários pontos. A culpa é de um fenómeno meteorológico que pode ser designado como "rio atmosférico". Uma grande massa de ar húmido encheu as nuvens de chuva à medida que elas iam passando do litoral para o interior. O resultado foi um temporal que, no Alentejo, foi especialmente grave na vila de Sousel (Portalegre). Aqui, caiu mais chuva em 24 horas do que aquela que, em circunstâncias normais, demoraria todo o mês de dezembro a cair no distrito de Portalegre (cujos municípios constituem o Alto Alentejo). (...)

Para o mês de dezembro, a média, referente ao período de 1971-2000, é de 136 milímetros, diz Luís Mestre, que vai mais longe. "Se formos à janela temporal 1981-2010, a média é ainda mais baixa: 128,3 milímetros.". Sousel e Marvão (135,6 mm) foram as duas localidades alentejanas que esta terça bateram a marca dos 128,3 mm. Outras regiões onde o dilúvio foi muito expressivo incluem Arronches (114 mm), Castelo de Vide (115,8 mm), Fronteira (114,3 mm) e Monforte (106,6 mm). (...)

Segundo o Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS) de Portalegre, o temporal de terça-feira causou 203 inundações e 24 desalojados no Alentejo, sendo que foi no distrito de Portalegre que o número de ocorrências foi mais elevado (184).

In Público, 14/12/2022

Tipo de Impacto: Danos em habitações e infraestruturas

Prejuízos do mau tempo no Alentejo atingem 67 milhões de euros

Os prejuízos provocados pelo mau tempo no Alentejo, em dezembro passado, ascendem a 67 milhões de euros, a quase totalidade verificada no distrito de Portalegre, revelou esta sexta-feira a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR).

Em declarações à agência Lusa, o presidente da CCDR do Alentejo, António Ceia da Silva, indicou que o "relatório exaustivo" feito pela entidade apurou "um valor global de cerca de 67 milhões de euros de prejuízos" causados pelas intempéries. O relatório incluiu "uma ou outra situação" na zona de Évora, em que foram contabilizados danos avaliados em "1,7 milhões de euros", pelo que o restante, à volta de 65,3 milhões, diz respeito a Portalegre, disse.

Para o levantamento, segundo Ceia da Silva, foi recolhida informação em várias áreas, desde habitação, atividades económicas, equipamentos municipais, cultura, saúde, infraestruturas rodoviárias e ferroviárias, ambiente, agricultura e proteção civil. Este relatório já foi entregue ao Governo e, esta semana, foi apresentado e distribuído aos deputados da Comissão de Administração Pública, Ordenamento do Território e Poder Local, durante uma audição com o presidente da CCDR do Alentejo.

Ceia da Silva explicou que os danos ao nível de primeira habitação foram avaliados em 370 mil euros, os de segunda habitação situam-se nos 255 mil euros. Já em anexos, muros e garagens são de 693 mil euros e em outros bens totalizam 965 mil euros. "Os prejuízos nas atividades económicas são cerca de 1,1 milhões de euros, nos equipamentos municipais são cerca de 12,6 milhões e nas infraestruturas municipais são cerca de 32,7 milhões de euros", precisou.

O responsável referiu que foram apurados estragos no valor de cerca de dois milhões de euros na área do património cultural classificado do Alentejo, de 3,1 milhões no setor da agricultura e de 2,6 milhões no ambiente. "Temos ainda as infraestruturas rodoviárias e ferroviárias, a cargo da Infraestruturas de Portugal, com 9,2 milhões de euros" de prejuízos, a Proteção Civil, com 274 mil euros, a Saúde, com 59 mil, e a Segurança social, com mil euros", acrescentou.

In Diário de Notícias, 24/03/2023

3.4.2.2. Onda de Calor

Uma onda de calor corresponde à ocorrência de um período de pelo menos 6 dias consecutivos onde a temperatura máxima diária é superior em 5ºC ao valor médio diário no período de referência[63]. Note-se que as ondas de calor podem ocorrer em qualquer altura do ano. Apesar de não se verificar a sua ocorrência todos os anos, os dados do IPMA sugerem que as ondas de calor se têm vindo a tornar mais frequentes.

De acordo com a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), no seu documento "Avaliação Nacional de Risco"[64], "O risco de ondas e calor será majorado com as alterações climáticas, tanto ao nível da frequência como da intensidade das ocorrências, especialmente durante o verão e outono. A contribuir para esta tendência soma-se a tendência da temperatura média e da temperatura máxima subirem mais (cerca de 1,1ºC-1,6ºC) precisamente nos meses mais quentes (de junho a outubro). No mesmo sentido, o número de dias quentes (máxima superior a 35°C) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20°C) tenderão a aumentar no verão."

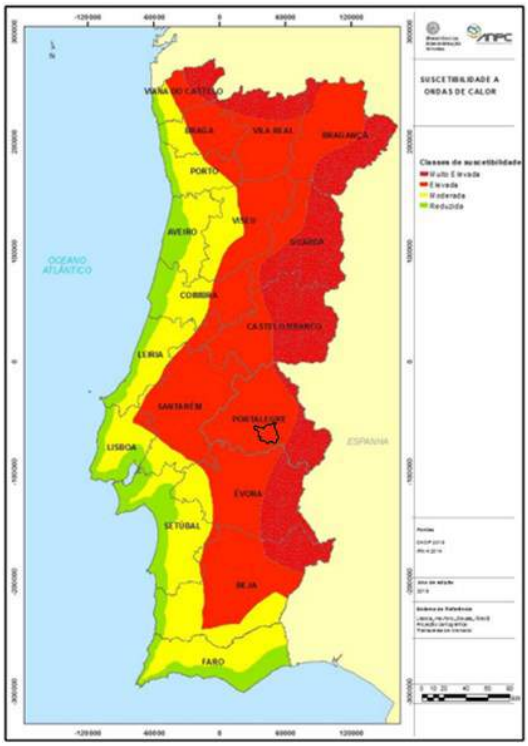


Figura 52. Carta de suscetibilidade a ondas de calor

Fonte: IPMA *apud* PROCIV

[63] Glossários - Glossário Climatológico/Meteorológico, IPMA

[64] Avaliação Nacional de Risco , Prociv, 2019

A Figura 53 representa a carta de suscetibilidade a ondas de calor, para o território nacional, estando o município de Fronteira assinalado e definido como suscetível à classe “elevada” (representada pela cor vermelha).

Para a identificação de episódios de ondas de calor e suas consequências, foram analisados os dados do IPMA, bem como dados disponibilizados pelo ICNF e notícias dos órgãos de comunicação social. No que concerne aos dados do IPMA, foi possível analisar a ocorrência (Figura 53) e a duração das ondas de calor (Figura 54), bem como a distribuição mensal desses mesmo eventos (Figura 55).

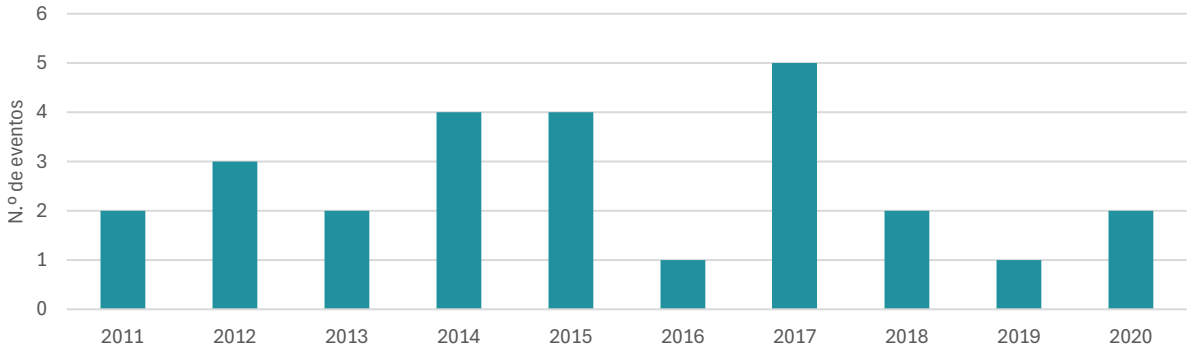


Figura 53. Número de eventos de ondas de calor, por ano (2010-2020) | Estação Meteorológica de Portalegre

Fonte: IPMA

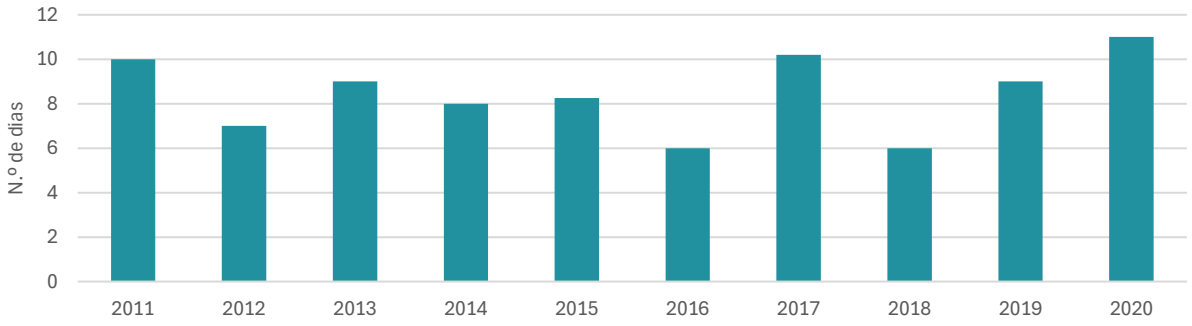


Figura 54. Média da duração de eventos de ondas de calor (2010-2020) | Estação Meteorológica de Portalegre

Fonte: IPMA

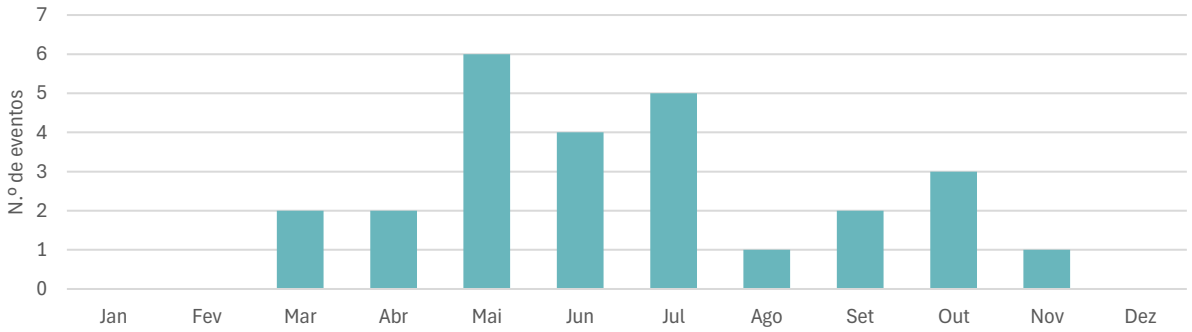


Figura 55. Distribuição mensal da ocorrência de eventos de ondas de calor (2010-2020) | Estação Meteorológica de Portalegre

Fonte: IPMA

A análise dos dados fornecidos pelo IPMA possibilitou obter as seguintes conclusões:

- O ano em que ocorreu um maior número de ondas de calor foi 2017. Seguem-se os anos de 2014 e 2015;
- Em média, a duração das ondas de calor tem-se mantido constante;
- O mês em que ocorreu um maior número de eventos de ondas de calor foi maio. Seguem-se os meses de junho e julho, correspondentes aos meses de verão;
- Destaca-se a semana de 1 a 15 de outubro de 2017 como o período em que ocorreu a onda de calor com maior duração.

Relativamente a **incêndios**, segundo a base de dados do ICNF, para o município de Fronteira, identificam-se os registos sistematizados na Tabela 51.

Tabela 51. Registo de incêndios do ICNF em Fronteira (2013 – 2022)

Ano	N.º de Ocorrências	Área ardida do concelho	
		(ha)	(%)
2013	11	133,45	0,5%
2014	4	177,71	0,7%
2015	6	1,06	0,004%
2016	5	97,52	0,4%
2017	15	12,04	0,05%
2018	0	0,00	0,0%
2019	8	46,45	0,2%
2020	7	3,69	0,01%
2021	7	13,85	0,1%
2022	4	7,76	0,03%

Fonte: ICNF

Destaca-se o ano de 2014 como o mais crítico do período de análise (2013-2022), tendo nesse ano ardido cerca de 178 hectares de povoamentos florestais, matos e terrenos agrícolas de Fronteira e representando cerca de 0,7% da área total do município. No entanto, estes dados não são coincidentes com os registos das ondas de calor, em número de eventos e duração dos mesmos, pelo que não se pode atribuir uma correlação direta deste facto.

Complementarmente foram analisados os eventos de ondas de calor registados pelos órgãos de comunicação social.

Tipo de Impacto: Danos para a saúde

Onda de calor no Alentejo é a mais longa já registada
As temperaturas altas no interior alentejano ainda não ultrapassaram máximas históricas, mas a região está a enfrentar a onda de calor mais longa desde que há registo. (...)
Rui Salgado salientou que eventos extremos como o actual são naturais e podem acontecer sem que estejam relacionados com as alterações climáticas. O que difere, explicou, é que, devido ao aquecimento global, que provoca as alterações climáticas, a probabilidade de acontecerem extremos climáticos é agora muito maior.
A persistência de temperaturas altas que se regista agora provavelmente "nunca aconteceu no século XX", disse o responsável, assinalando que com as alterações climáticas este tipo de eventos "será mais frequente", e nada impede que possa voltar a acontecer este ano.

No comunicado, a Universidade alertou também para a perigosidade da onda de calor para a saúde das pessoas, que tem contornos semelhantes à onda de calor de 2003, que causou um pico de mortalidade em Portugal Continental. (...)

In Público, 12/07/2022

Onda de calor extremo ameaça o Alentejo: Temperaturas podem chegar aos 44ºC
Apesar O Alentejo enfrenta um sério aviso meteorológico à medida que uma onda de calor extremo se aproxima da região. De acordo com o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), os termómetros poderão subir até aos 44ºC nos próximos dias.
O IPMA lançou um alerta de "novo episódio de tempo quente" para o Alentejo e o Vale do Tejo. Entre os dias 21 e 24 de agosto, prevê-se que as temperaturas máximas atinjam aproximadamente 40ºC na região, com picos excepcionais que poderão chegar aos 44ºC em determinados locais. (...)
O IPMA recomenda medidas de segurança, especialmente para os grupos idosos, como idosos e crianças. Evite a exposição direta ao sol durante as horas mais quentes, mantenha-se hidratado e procure locais frescos são passos essenciais para enfrentar este período de calor intenso.
As autoridades estão a acompanhar de perto a situação e emitir atualizações regulares. É crucial que a população esteja ciente da gravidade desta situação e tome todas as medidas possíveis para se proteger do calor excessivo.

In Sapo, 20/08/2023

3.4.2.3. Seca

Os eventos de seca correspondem a acontecimentos climáticos associados a longos períodos em que não ocorre precipitação ou em que esta apresenta valores abaixo do normal. As secas são acontecimentos climáticos recorrentes, ocorrendo em qualquer ponto do globo, embora as suas características possam variar de região para região. As secas podem ter riscos para a qualidade de vida das populações e para saúde pública, além das limitações que comportam para as atividades económicas e/ou para as atividades produtivas não-empresariais, com consequências como a dificuldade de abastecimento urbano de água, diminuição do volume e qualidade das águas subterrâneas, prejuízos no setor agrícola, no setor industrial e ao nível da biodiversidade, entre outros.

Importa ainda referir como consequências indiretas, porém com grande impacto para o território, os incêndios florestais, os problemas fitossanitários e o aumento da concentração de poluentes nos meios hídricos, com a consequente degradação da qualidade da água e a desertificação.

De acordo com a ANEPC, no seu documento "Avaliação Nacional de Risco", o município de Fronteira apresenta uma suscetibilidade "elevada" (representada pela cor vermelha) relativamente a secas (Figura 56).

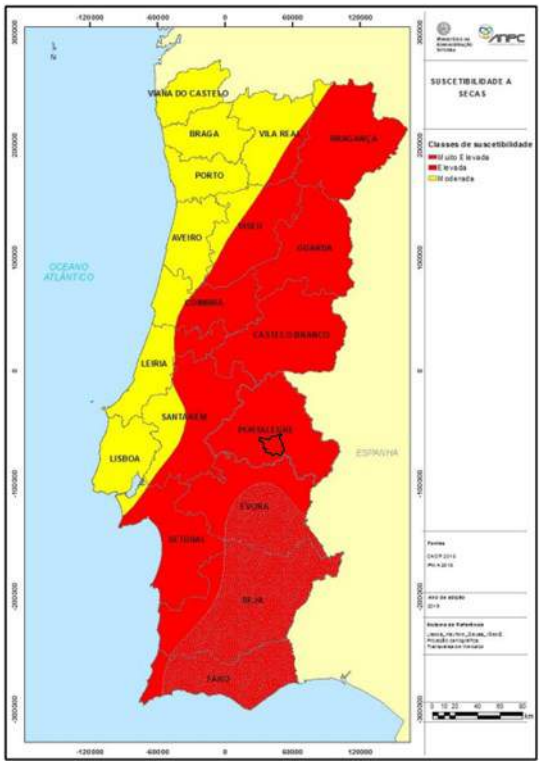


Figura 56. Carta de suscetibilidade a secas
Fonte: IPMA *apud* PROCIV

O nível da seca é medido pelo IPMA através da utilização do índice *Palmer Drought Severity Index* (PDSI). Este índice, tendo apresentado alterações significativas no século XX, baseia-se no conceito do balanço da água tendo em conta dados da quantidade de precipitação, temperatura do ar e capacidade de água disponível no solo e permite detetar a ocorrência de períodos de seca, classificando-os em termos de intensidade (fraca, moderada, severa e extrema).

O índice de seca PDSI apresentou alterações significativas no século XX. Destacam-se as ocorrências no Alentejo, em que as séries mensais do índice indicam que os episódios de seca foram mais frequentes e mais severos desde a década de 1980.

Para a análise dos eventos de seca, procedeu-se à análise dos dados do IPMA, para o período 2011-2023, tendo o território do Alto Alentejo sido atingido por vários períodos de seca severa e/ou extrema, tal como se pode verificar na tabela seguinte.

Tabela 52. Registo de eventos de seca severa e extrema pelo IPMA (2011 – 2023)

Data da ocorrência	Detalhe meteorológico	Data da ocorrência	Detalhe meteorológico
Fevereiro 2012	Seca severa	Novembro 2017	Seca extrema
Março 2012	Seca severa e extrema	Dezembro 2017	Seca severa
Abril 2012	Seca severa	Janeiro 2018	Seca severa
Maio 2012	Seca extrema	Fevereiro 2018	Seca severa
Junho 2012	Seca extrema	Março 2019	Seca severa
Julho 2012	Seca extrema	Junho 2019	Seca severa e extrema
Agosto 2012	Seca severa e extrema	Julho 2019	Seca severa e extrema
Setembro 2012	Seca severa	Setembro 2019	Seca severa
Março 2015	Seca severa	Outubro 2019	Seca severa
Maio 2015	Seca severa	Janeiro 2022	Seca severa
Junho 2015	Seca severa	Fevereiro 2022	Seca severa e extrema
Agosto 2015	Seca severa	Maio 2022	Seca severa
Maio 2017	Seca severa	Junho 2022	Seca severa e extrema
Junho 2017	Seca severa e extrema	Julho 2022	Seca severa e extrema
Julho 2017	Seca severa e extrema	Agosto 2022	Seca severa e extrema
Agosto 2017	Seca severa	Abril 2023	Seca severa
Setembro 2017	Seca severa	Julho 2023	Seca severa
Outubro 2017	Seca extrema	Agosto 2023	Seca severa

Fonte: IPMA

A análise dos dados apresentados na Tabela 52 permite concluir o seguinte:

- Os anos de 2012 e 2017 foram os anos em que se registou o maior número de ocorrências de eventos de seca (8). De salientar que 2017 foi o ano mais crítico em ocorrência de ondas de calor, conforme apresentado no subcapítulo anterior;
- Nos anos de 2013, 2014, 2016, 2020 e 2021 não foram detetados fenómenos de seca severa ou extrema;
- Os meses em que ocorreu um maior número de eventos de seca foram os correspondentes ao verão, todos contabilizando 5 ocorrências: junho, julho e agosto.

Complementarmente foram analisados os eventos de seca registados pelos órgãos de comunicação social. De uma forma geral, pode-se concluir que os principais impactos dos eventos de seca se relacionam com alterações na biodiversidade e com danos para as cadeias de produção. Alguns exemplos de notícias encontram-se apresentadas de seguida.

Tipo de Impacto: Alterações na biodiversidade

Problema da seca é intenso no Alto Alentejo e Sado. CAP pede medidas do Governo

A seca sente-se este ano "de forma mais intensa" nas zonas do Alto Alentejo e do Sado do que "no resto do país", alertou esta segunda-feira a CAP, que exigiu do Governo medidas atempadas contra o problema.

Segundo o responsável, que falava aos jornalistas à margem de uma reunião do Conselho Consultivo do Alto Alentejo da CAP, realizada em Montemor-o-Novo (Évora), um dos problemas é a "falta de água nas pequenas barragens superficiais, até para abeberamento" do gado.

"As fracas condições" para "assegurar as pastagens no período estival que está à porta e a falta de grandes reservas" de água em regiões como o "grande regadio do Sado", produtor de arroz e que "vai ter fortes condicionantes" na atual situação, foram outros dos problemas destacados pelo presidente da CAP. (...)
Quanto ao Ministério da Agricultura, o presidente da CAP indicou estar "já a alertar para a necessidade de virem a ser autorizadas as áreas de pastoreio que, habitualmente, estão interditas no âmbito dos programas comunitários".(...)
"Estamos em princípio de março, é o mês em que vai começar a primavera e aquilo que o clima nos transmite é uma ideia de que virá aí um período estival antecipado", realçou, para ilustrar que é o tempo de agir. (...)
Em relação à típica região do montado alentejano, "onde a produção pecuária tem a sua principal expressão", Eduardo Oliveira e Sousa vincou que há "falta de pastagem", por ter chovido pouco, e insistiu que as reservas de água nas charcas não são suficientes: "Algumas delas estão já a esgotar-se". (...)

In Expresso, 02/03/2020

Tipo de Impacto: Danos para as cadeias de produção

Seca: Presidente da CIM do Alto Alentejo preocupado com a falta de alimentos para o gado
O presidente da Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo (CIMAA), Hugo Hilário, alertou esta sexta-feira que a falta de alimentação para o setor da pecuária, devido à seca, é uma das principais preocupações nesta altura. "Há falta de alimentação para o gado, os terrenos estão secos, as pastagens é aquilo que nós sabemos [reduzidas] nalguns territórios, mas do ponto de vista da captação e das barragens, as coisas ainda estão mais ou menos salvaguardadas", começou por afirmar. (...)
Na segunda-feira, o Ministério da Agricultura divulgou a listagem com os concelhos em situação de seca severa e extrema, constando nesse grupo 11 dos 15 concelhos do distrito de Portalegre: Alter Do Chão, Arronches, Avis, Campo Maior, Crato, Elvas, Fronteira, Monforte, Ponte de Sor, Portalegre e Sousel.
Hugo Hilário considera, contudo, que os quatro concelhos em falta — Castelo de Vide, Gavião, Marvão e Nisa — também deveriam integrar a lista, destacando que Gavião e Nisa são regiões de "risco elevado" de incêndios.
O presidente da CIMAA disse ainda que, à semelhança do que aconteceu em 2022, também este ano aquela entidade vai enviar ao Governo propostas para mitigar os efeitos da seca.
Na quarta-feira, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) divulgou que a situação de seca meteorológica se agravou em Portugal continental no mês de abril, estando 89% deste território em seca, 34% da qual em seca severa e extrema.

In Sapo, 12/05/2023

Seca: agricultores de Portalegre preocupados com venda e abate de animais

Agricultores de Portalegre manifestaram-se preocupados nesta terça-feira com o abate ou venda de animais por causa dos efeitos da seca e com a "escassez brutal" de alimentos nas explorações pecuárias da região. "Já temos uma série de leilões cheios e isso não acontecia — pessoas à espera para vender os animais. Cada um está a tentar vender por onde pode, uns em leilões, outros a negociantes, outros ainda diretamente para os matadouros. Estão a sair animais de todas as formas das explorações", referiu a presidente da Associação de Agricultores do Distrito de Portalegre (AADP), Fermelinda Carvalho, contactada pela Lusa. (...)
Fermelinda Carvalho lamentou a falta de apoios do Ministério da Agricultura para fazer face a esta situação, considerando ser "uma desgraça" a Política Agrícola Comum (PAC) que está em curso.
"Os agricultores do extensivo do Alto Alentejo vão perder 30% do seu rendimento, temos uma má PAC. Esperamos que ainda haja capacidade do ministério para a reformular para o ano seguinte, mas tem de ser feito de imediato", defendeu.

In Público, 30/05/2023

3.4.2.4. Vento Forte

O vento forte é um fenómeno meteorológico que pode causar danos elevados, ocorrendo muitas vezes de forma associada a fenómenos de precipitação. Segundo o IPMA, considera-se vento forte quando o vento atinge velocidades médias superiores a 36km/h durante pelo menos 10 minutos.

De acordo com a ANEPC, no seu documento "Avaliação Nacional de Risco", os fenómenos de vento forte "apresentam uma afetação geograficamente alargada (tipicamente associadas às depressões de Inverno) como um potencial para atingir zonas relativamente reduzidas do território (fenómenos extremos de vento, com impacto localizado, de que o exemplo mais premente é a ocorrência de tornados)."

A Figura 57 representa a carta de suscetibilidade a ventos fortes, para o território nacional, sendo que o município de Fronteira possui a classificação de "reduzida" (representada pela cor verde).

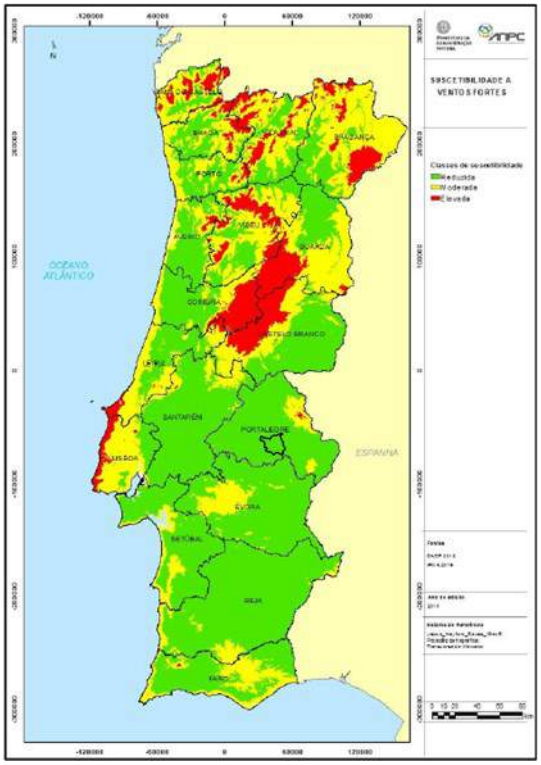


Figura 57. Carta de suscetibilidade a ventos fortes

Fonte: IPMA apud PROCIV

No âmbito da presente vulnerabilidade climática, analisaram-se os dados do IPMA, bem como os dados dos CDOS/CSEPCAA e notícias dos órgãos de comunicação social.

No que concerne aos dados do IPMA, foi possível analisar o número de ocorrências de vento forte, por velocidade média do vento e por meses do ano na década em análise (2011-2020), tal como indicado na Tabela 53 e na Tabela 54.

Tabela 53. Registo da ocorrência de eventos de vento forte, por velocidade média do vento (2010 – 2020)[65] | Estação Meteorológica de Portalegre

Ano	Velocidade média do vento				
	36 – 40 km/h	41 – 45 km/h	46 – 50 km/h	51 – 55 km/h	56 – 60 km/h
2011	126	21	-	-	-
2012	90	23	2	-	-
2013	198	58	24	6	18
2014	160	40	7	-	-
2015	154	41	10	-	-
2016	109	22	5	-	-
2017	92	23	4	1	-
2018	69	37	12	3	-
2019	192	51	5	-	-
2020	102	18	1	-	-

Fonte: IPMA

Tabela 54. Distribuição mensal da ocorrência de eventos de vento forte (2010 – 2020)[5] | Estação Meteorológica de Portalegre

Mês	Ano										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	**Total**
Janeiro	6	3	89	0	79	6	8	2	27	44	**264**
Fevereiro	28	25	48	8	34	64	32	0	14	0	**253**
Março	0	6	47	132	35	28	26	76	10	50	**410**
Abril	0	25	1	7	0	6	0	7	3	0	**49**
Maio	28	0	2	2	20	11	4	1	17	0	**85**
Junho	22	0	1	21	0	0	4	0	0	0	**48**
Julho	2	0	0	12	3	1	0	0	2	0	**20**
Agosto	1	20	0	0	0	15	4	1	0	0	**41**
Setembro	0	9	1	0	0	0	2	1	40	0	**53**
Outubro	4	23	0	0	31	1	1	1	1	6	**68**
Novembro	14	4	95	19	2	3	2	20	27	3	**189**
Dezembro	42	0	20	6	1	1	37	12	107	18	**244**
Total	**147**	**115**	**304**	**207**	**205**	**136**	**120**	**121**	**248**	**121**	**-**

Fonte: IPMA

A análise dos dados fornecidos pelo IPMA possibilitou obter as seguintes conclusões:

- A maior parte dos eventos de vento forte registaram uma velocidade média de 36 a 40 km/h;
- O ano em que ocorreu o maior número de eventos de vento forte foi 2013. Seguem-se os anos de 2019, 2014 e 2015;
- A maioria dos eventos de vento forte ocorreu nos meses de março, janeiro, fevereiro e dezembro (correspondendo aos meses de inverno).

Foram também analisados os dados fornecidos pelo CDOS/CSEPCAA, considerando o número de ocorrências registadas no município a partir dos códigos que se relacionam com a ocorrência de eventos de vento forte,

[65] Para a contagem de cada ocorrência (n.º), foi contabilizado um período de 10 minutos, no qual a velocidade média do vento atinge valores superiores a 36km/h.

correspondentes às seguintes tipologias: Queda de Árvore (3301) e Queda de Estruturas (3311, 3321, 3329 e 4339) (Figura 58).

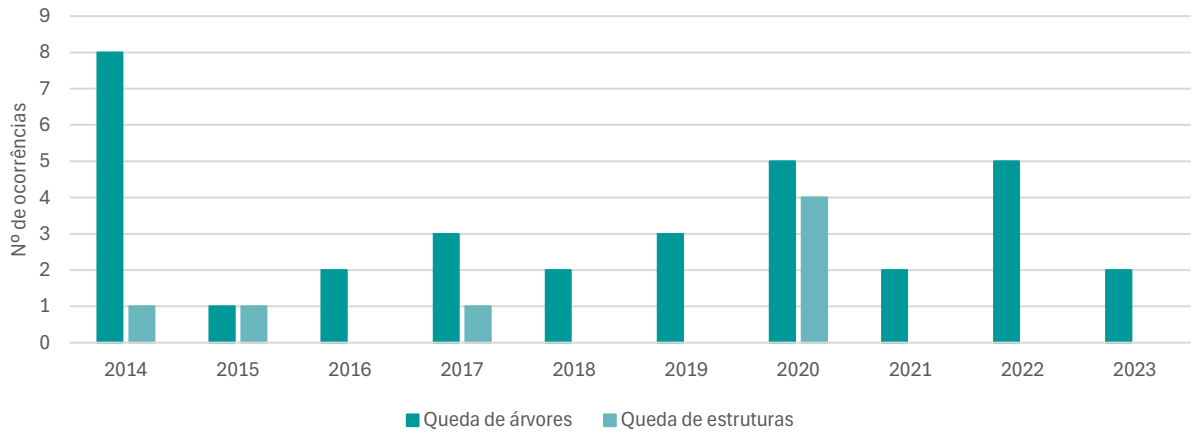


Figura 58. Número de ocorrências relacionadas com eventos de vento forte em Fronteira (2014-2023)

Fonte: CDOS/CSEPCAA

De acordo com a Figura anterior infere-se o seguinte:

- De um modo geral, o número de ocorrências de queda de árvores foi igual ou superior ao número de ocorrências de queda de estruturas, em todos os anos de análise;
- As ocorrências de queda de árvores se deram com maior frequência no ano de 2014, ainda que este tipo de ocorrências tenha sido transversal ao período em análise;
- O registo de ocorrências do CDOS/CSEPCAA (Figura 58) não possui correlação direta com o registo do IPMA para a ocorrência de eventos de vento forte (Tabela 53 e Tabela 54).

Algumas evidências dos órgãos de comunicação social que registam eventos de vento forte e respetivos exemplos de impactos, são apresentados de seguida.

Tipo de Impacto: Danos para a vegetação

Mau tempo provoca mais de uma dezena de quedas de árvores no Alentejo

O mau tempo que se faz sentir desde ontem, quinta-feira, com chuva e ventos fortes, efeitos da passagem da depressão Karlota em Portugal, tem estado a provocar várias ocorrências de norte a sul do País.

No Alentejo, as ocorrências registadas pela proteção civil prendem-se sobretudo com quedas de árvores.

De acordo com a informação recolhida pela Rádio Campanário junto da Proteção Civil, o distrito de Portalegre foi o que registou o maior número de ocorrências. De acordo com a informação do Comando Sub-Regional do Alto Alentejo foram registadas 5 quedas de árvores, nomeadamente nas localidades de Avis, Castelo de Vide, Fronteira, Alter do Chão e Ponte de Sor. (...)

De acordo com a proteção civil não há registo de vítimas ou danos decorrentes destas ocorrências.

In Rádio Campanário, 09/02/2024

Tipo de Impacto: Danos em infraestruturas

Registadas mais de 650 ocorrências por mau tempo em Portugal continental
A área mais afetada foi a região de Grande Lisboa, com 452 ocorrências, com o Alto Alentejo, Setúbal e Coimbra a sofrerem também com o temporal.
Fonte da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) detalhou que das 658 ocorrências registadas até às 22:00, estas dizem respeito a inundações (658), limpeza de vias (74), queda de árvores (63), queda de estruturas (57) e movimentos de massa (17), devido à forte precipitação. (...) Estiveram envolvidos até agora 2.219 operacionais, apoiados por 741 meios terrestres, explicou ainda a mesma fonte, que descartou a ocorrência de feridos.
No distrito de Portalegre, até às 17:30, desta quinta-feira, o mau tempo tinha provocado 19 inundações, um movimento de massas e uma queda de estruturas que provocou danos num veículo, disse à agência Lusa fonte da Proteção Civil.
O mau tempo levou ainda ao corte de algumas estradas, nomeadamente da Estrada Nacional (EN) 369, entre Cabeço de Vide (Fronteira) e Vaiamonte (Monforte) e da Estrada Municipal (EM) 1175, entre Vale de Seda (Fronteira) e a EN 245. (...)
Cinco distritos estão sob aviso amarelo até às 00:00 de sexta-feira: Castelo Branco, Portalegre, Évora e Faro, todos devido à previsão de chuva, por vezes forte e persistente. (...)

In Sic Notícias, 01/12/2023

3.4.2.5. Geada

A geada consiste na formação de uma camada de cristais de gelo resultante da descida de temperatura da superfície abaixo dos 0ºC, juntamente com uma elevada humidade. Esta formação é geralmente fina, aparecendo tanto no solo como na folhagem exposta ao exterior. De acordo com a ANEPC, no seu documento "Avaliação Nacional de Risco", é mencionado que os distritos mais afetados se situam no interior Norte e Centro de Portugal Continental e que "(...) no contexto do aumento da temperatura em todas as regiões de Portugal, os índices relacionados com tempo frio tenderão a reduzir. Deste modo, dias de geada, dias consecutivos muito frios (com mínima inferior a 7ºC) e ondas de frio irão decorrer com menor incidência e menor intensidade. O número de dias com vagas de frio serão mais raros. Espera-se também que a mediana da redução do número de dias de geada (mínima inferior a 0ºC) no Inverno seja de (...) 2 dias (no Alentejo) (...)".

A Figura 59 representa a carta de suscetibilidade a ondas de frio, para o território nacional, possuindo o município de Fronteira uma suscetibilidade "moderada" (representada pela cor amarela)

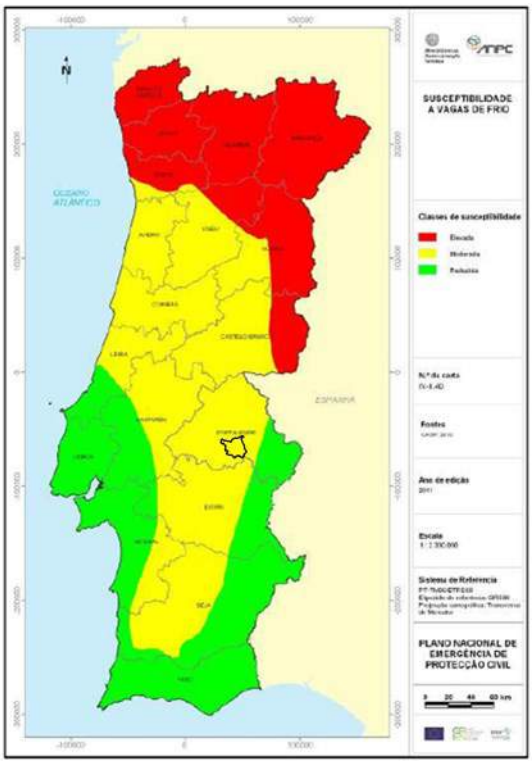


Figura 59. Carta de suscetibilidade a ondas de frio

Fonte: ANPC *apud* PROCIV

Para a análise desta vulnerabilidade climática, analisaram-se os dados fornecidos pelo IPMA (que registam as temperaturas abaixo dos 0ºC), bem como registos dos órgãos de comunicação social.

Note-se que os dados do IPMA não possibilitam detalhar a ocorrência de fenómenos de geada, e por esta razão, foi analisado o registo do número de dias em que se verificaram temperaturas abaixo dos 0ºC (Figura 60), bem como a distribuição mensal da ocorrência de dias em que se verificaram temperaturas abaixo dos 0ºC (Figura 61).

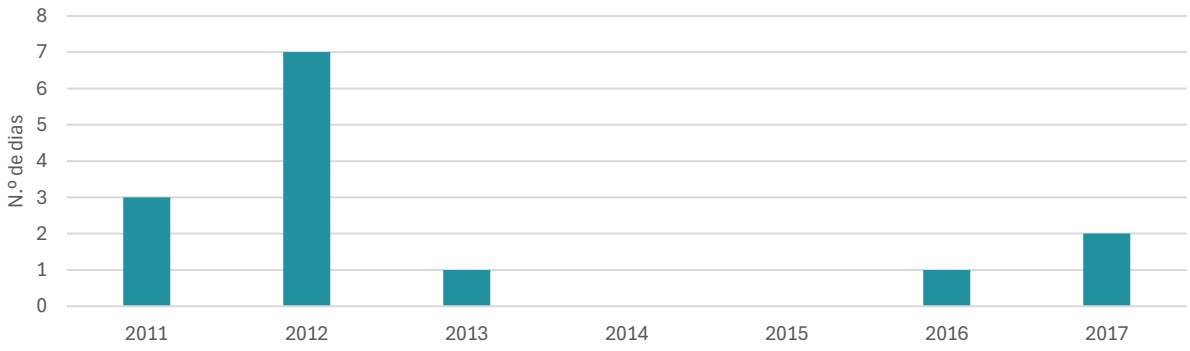


Figura 60. Número de dias com registo de temperaturas abaixo dos 0ºC (2011-2020) | Estação Meteorológica de Portalegre

Fonte: IPMA

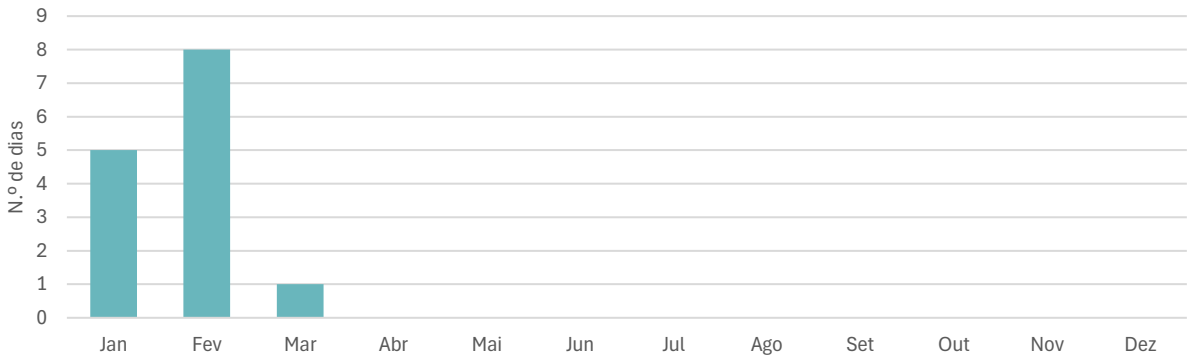


Figura 61. Distribuição mensal do número de dias com registo de temperaturas abaixo dos 0ºC (2011-2020) | Estação Meteorológica de Portalegre

Fonte: IPMA

A análise dos dados sistematizados possibilitou obter as seguintes conclusões:

- O ano de 2012 foi o que registou o maior número de eventos de geada. Seguem-se os anos de 2011 e 2017;
- Não foram detetadas temperaturas negativas nos anos de 2014 e 2015, bem como nos anos mais recentes (a partir de 2018);
- O mês em que ocorreu o maior número de eventos de geada foi fevereiro. Não se detetaram eventos de geada entre abril e dezembro;
- O valor mais baixo até então registado foi de -2,8ºC, no ano de 2012.

Apresentam-se, de seguida, evidências dos órgãos de comunicação social que registam eventos de geada.

Tipo de Impacto: Danos para as cadeias de produção

Seca, chuva e geada: mais azeitona, mas menos azeite é o resultado da última campanha olivícola

Temperaturas elevadas e excesso de chuvas e geadas nas fases de floração e crescimento do fruto acabaram por se traduzir em mais um ano de produção inferior à que era esperada.

Apesar da produção de azeitona ter sido maior na campanha de 2023/2024 (as estimativas apontam para cerca de 150 mil toneladas), verificou-se um "menor rendimento em termos de produção de azeite, que este ano apresenta uma acidez um pouco mais elevada do que na campanha anterior", assinalou, em comunicado, a Associação de Olivicultores e Lagares de Portugal (Olivum).

Um maior nível de humidade concentrado na azeitona, para além de reduzir a produção final, veio dificultar a extracção de azeite. Estes constrangimentos estão associados ao "aumento da temperatura do ar e da precipitação atmosférica, que registou níveis superiores ao que é habitual no mês de Outubro, e ainda aos períodos de geada ocorridos em Janeiro e Fevereiro", explica a Olivum. (...)

In Público, 02/03/2024

3.4.2.6. Partículas e Poeiras

O último fenómeno climático analisado é o das partículas e poeiras. Este fenómeno verifica-se com alguma frequência no Alto Alentejo e relaciona-se com a elevada concentração de partículas no ar, que em alguns casos são provenientes de zonas áridas do Norte de África (designadamente dos desertos do Sahara e Sahel). Noutros casos, trata-se de um fenómeno relacionado a concentração de pólenes na atmosfera.

Este fenómeno pode levar à subida dos níveis de PM10 (partículas em suspensão de diâmetro inferior a 10 mícron), fazendo com que, em todo o sul do país, seja ultrapassado o valor-limite para a proteção da saúde humana - que é o de 50 microgramas por metro cúbico, em média diária. Na Tabela 55 apresenta-se o registo da ocorrência de fenómenos de partículas e poeiras na sub-região do Alto Alentejo pelos órgãos de comunicação social.

Tabela 55. Registo da ocorrência de fenómenos de partículas e poeiras pelos meios de comunicação social (2014 – 2023)

Data da ocorrência	
11/08/2016 (Data da publicação)	27/03/2021 (Data da publicação)
24/02/2017	28/03/2021
16/05/2017	16/03/2022
31/03/2019	16/06/2022
12/04/2019 a 18/04/2019	08/08/2023

Fonte: Órgãos de comunicação social

No que diz respeito aos impactos causados pelo evento climático, verificam-se situações relativas a danos para a saúde. Alguns exemplos de notícias encontram-se apresentadas de seguida.

Tipo de Impacto: Danos para a saúde

As recomendações da DGS para evitar as poeiras de ar provenientes de África
Esta quinta-feira está previsto a ocorrência de uma situação de fraca qualidade de ar no país em sequência de uma massa de ar proveniente dos desertos do Norte de África que transporta poeiras em suspensão, segundo informa a Direção-Geral da Saúde (DGS). Esta presença de poeiras evidencia-se mais no interior das Regiões Norte, Centro e Alentejo, e um menor impacto nas Regiões do Litoral.
A massa de ar quente e consequentemente a poeira (partículas inaláveis- PM10) tem "efeitos na saúde humana, principalmente na população mais sensível, nomeadamente crianças e idosos. Por esse motivo, os cuidados devem ser redobrados durante a ocorrência destas situações", acrescenta.
Assim sendo, a Direção-Geral da Saúde recomenda, enquanto este fenómeno se mantiver que:
- A população evite esforços prolongados e limite a prática de exercício físico ao ar livre;
- Procure ambientes frescos e aumente a ingestão de água ou sumos de fruta natural sem açúcar:
- Os cidadãos devem permanecer no interior de edifícios e preferencialmente com as janelas fechadas;
- Os doentes crónicos devem manter os tratamentos médicos em curso.

In Correio da Manhã, 16/06/2022

Nuvem de poeiras do Norte de África afecta a qualidade do ar em Portugal

Uma nova nuvem de poeiras transportada por uma massa de ar com origem no Norte de África está a atravessar Portugal Continental nesta terça-feira, 8 de Agosto de 2023, e o fenómeno poderá manter-se durante os próximos dias, diz um alerta da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

O Algarve, Alentejo, Lisboa e Vale do Tejo são as zonas que estão a ser mais afectadas pela concentração de partículas PM10 (diâmetro aerodinâmico inferior a dez nanogramas), mas também o litoral e o interior do centro e norte serão afectados.

Este fenómeno natural afecta a qualidade do ar e ambiente. As partículas em suspensão podem ligar-se a outros poluentes atmosféricos, como hidrocarbonetos e metais pesados, e servir-lhes de transporte até ao sistema respiratório dos seres humanos e animais, onde podem ser absorvidos pelo processo respiratório e atingir a circulação sanguínea, explica a APA no seu site.

De acordo com a Direcção-Geral de Saúde, estas partículas inaláveis PM10 têm efeitos na saúde sobretudo da população mais sensível, crianças e idosos, que devem ter cuidados redobrados durante estas situações.

In Público, 08/08/2023

3.4.2.7. Síntese

De acordo com a informação analisada e exemplos dos principais impactos identificados, sintetizam-se os impactos de cada vulnerabilidade climáticas do território (Tabela 50) por setor da ENAAC 2020, segundo uma estrutura matricial. A ENAAC 2020 encontra-se organizada em nove setores prioritários que representam as unidades elementares em torno dos quais foram estruturados Grupos de Trabalho Setoriais. Os setores prioritários identificados na ENAAC são: 1) Agricultura; 2) Biodiversidade; 3) Economia (indústria, turismo e serviços); 4) Energia e segurança energética; 5) Florestas; 6) Saúde humana; 7) Segurança de Pessoas e Bens; 8) Transportes e Comunicações; e 9) Zonas Costeiras e Mar.

No presente caso não foram consideradas as zonas costeiras, não abrangidas pelo presente PMAC, e optou-se por agrupar o setor da Agricultura ao das Florestas, assim como agregar o setor da Paisagem ao da Biodiversidade. A nomenclatura dos setores e respetiva simbologia associada encontra-se sistematizada na tabela seguinte.

Tabela 56. Setores prioritários de afetação das vulnerabilidades e eventos climáticos

Simbologia	Setor	Simbologia	Setor
	Agricultura e Florestas		Segurança de Pessoas e Bens
	Biodiversidade e Paisagem		Transportes e Comunicações
	Recursos Hídricos		Energia e Segurança Energética
	Saúde Humana		Economia

Vulnerabilidade/ Setor						
	- Redução de produtividade/ inviabilidade de culturas - Perdas na produção de culturas que não necessitam de tanta água - Dificuldade em trabalhar solos saturados - Erosão hídrica dos solos - Aproveitamento para rega de culturas permanentes	- Redução na produção - Aumento de doenças - Alteração de espécies cultivadas - Seca de árvores - Escaldões em algumas culturas - Diminuição da capacidade de rega	- Falta de disponibilidade de água - Desinteresse/ abandono de propriedade - Aumento de combustividade de áreas florestais - Aumento de área ardida - Redução da fertilidade de solos - Alteração nas espécies cultivadas - Alteração da época das colheitas - Aumento das situações de défice/stress hídrico nas plantas - Necessidade de suspensão das captações para regadio, de modo a garantir o fornecimento de água às populações	- Destruição de árvores e culturas - Destruição de infraestruturas e equipamento agrícola - Aumento significativo do perigo de incêndio durante o verão	- Destruição de árvores e culturas (queima da folhagem das plantas, especialmente as hortícolas) - Destruição de árvores de pequeno porte	-
	- Alteração dos ecossistemas	- Perda de biodiversidade - Diminuição da capacidade de regeneração dos ecossistemas - Aumento de espécies invasoras e pragas	- Redução do caudal/seca de cursos de água - Alteração da paisagem e cobertura vegetal - Maior dificuldade de recuperação dos ecossistemas	-	- Alteração dos ecossistemas	-
	- Transbordo das linhas de água, por excesso da capacidade de carga e/ou falta de limpeza	- Redução do caudal ecológico	- Redução do caudal/seca de cursos de água - Redução dos volumes de água armazenável	-	-	-
	-	- Maior procura de unidades de saúde - Redução do conforto climático - Alterações na distribuição e incidência de doenças transmitidas por vetores - Excesso de mortalidade	- Alterações da disponibilidade e qualidade da água - Aumento de risco de contaminação de água	- Agravamento das condições de pessoas com dificuldades respiratórias (partículas em suspensão, transportadas pelo vento forte)	-	- Agravamento da qualidade do ar - Riscos acrescidos para aos grupos mais vulneráveis - crianças, idosos, doentes com problemas respiratórios crónicos, principalmente asma, e doentes do foro cardiovascular

Vulnerabilidade/ Setor						
	- Inundações em habitações, estabelecimentos comerciais e outros - Aumento da frequência de movimentos de massa	- Alastramento das áreas ardidas a zonas de solo urbano - Ativação de planos de contingência	- Risco de segurança de abastecimento - Ativação de planos de contingência - Revisão de licenças, de modo a limitar as diversas formas de utilização da água - Investimento adicional em infraestruturas para abastecimento	- Queda de árvores - Queda de postes de redes de comunicações - Queda de cabos de alta-tensão - Destruição (total ou parcial) de edifícios	- Acidentes viários - Apoio domiciliário à população mais vulnerável	-
	- Cortes em infraestruturas (rodoviárias e ferroviárias)	- Incêndios em infraestruturas (rodoviárias e ferroviárias)	-	- Cortes em infraestruturas (rodoviárias e ferroviárias) - Cortes no abastecimento energético	- Corte e limpeza de vias	-
	-	- Alteração da matriz energética com base em fontes de energia renovável (nomeadamente hídrica)	- Dificuldades acrescidas no aprovisionamento energético	- Falhas de fornecimento de energia (relacionados com quebras na linha)	-	-
	- Degradação de ativos turísticos - Cancelamento de eventos	- Diminuição de fluxos turísticos - Mutação da paisagem - Diminuição de conforto térmico de zonas de lazer	- Diminuição das pastagens - Falta de alimentação para os animais, comprometendo os rendimentos das explorações pecuárias - Restrições ao uso da água em espaços de lazer (jardins, piscinas)	- Degradação de ativos turísticos - Cancelamento de eventos	-	-

3.4.3 Análise de riscos e vulnerabilidades climáticas futuras

As tendências climáticas anteriormente descritas traduzir-se-ão num conjunto diversificado de impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos para o território sub-regional e concelhio. É de salientar que existe um conjunto de vulnerabilidades climáticas que poderão ser agravadas, minoradas ou inalteradas com as alterações climáticas projetadas. Estas alterações poderão ainda potenciar o aparecimento e desenvolvimento de outras vulnerabilidades e riscos, nas áreas e setores já afetados ou em novas áreas e setores.

A identificação das principais variações climáticas, com potencial relevância no município de Fronteira, teve como principal objetivo compreender como poderá a vulnerabilidade climática atual modificar-se a médio prazo. Assim, procurou-se promover os seguintes aspetos:

- Identificação dos principais eventos climáticos (diretos e indiretos) que poderão afetar o concelho, tendo em atenção a cenarização climática anteriormente detalhada;
- Identificação e descrição dos principais impactos das alterações climáticas, quanto a impactos negativos (ameaças) como positivos (oportunidades);
- Identificação e avaliação dos riscos climáticos que o município já enfrenta (riscos climáticos atuais prioritários) e o seu potencial agravamento ou desagravamento em cenários de alterações climáticas (riscos climáticos futuros prioritários).

3.4.3.1. Impactos Negativos

Os principais impactos negativos para Fronteira estarão associados às seguintes vulnerabilidades climáticas:

- **Precipitação Intensa |** apesar da redução generalizada da precipitação média anual, todos os cenários analisados apontam para um aumento provável dos períodos de precipitação intensa (menores períodos de precipitação, mas com maior intensidade);
- **Aumento da Temperatura** | o aumento da temperatura (mínima, média e máxima) é identificado em todos os cenários estudados;
- **Ondas de Calor** | todos os cenários analisados apresentam uma tendência clara de aumento da duração das ondas de calor, sendo provável um aumento da frequência de ocorrência;
- **Secas** | É expectável um agravamento das condições de seca, evoluindo de uma categoria de seca normal para seca extrema;
- **Vento Intenso** | ainda que com incerteza associada a esta vulnerabilidade climática, devido à ausência de uma clara tendência, considera-se provável um cenário de agravamento climático generalizado com um aumento da magnitude da velocidade máxima do vento (vento forte).
- **Partículas e Poeiras** | É expectável um aumento na frequência e no impacto causado pela elevada concentração no ar de partículas e poeiras (provenientes do norte de África, mas também derivado da utilização de produtos fitossanitários, usados nos modelos de agricultura intensiva).

De notar que, e face aos cenários analisados, não se espera um agravamento de fenómenos climáticos como Geadas e Ondas de Frio, razão pela qual neste subcapítulo não serão explorados impactos negativos associados. Os impactos negativos, diretos e indiretos, destes eventos climáticos são sumariados a seguir.

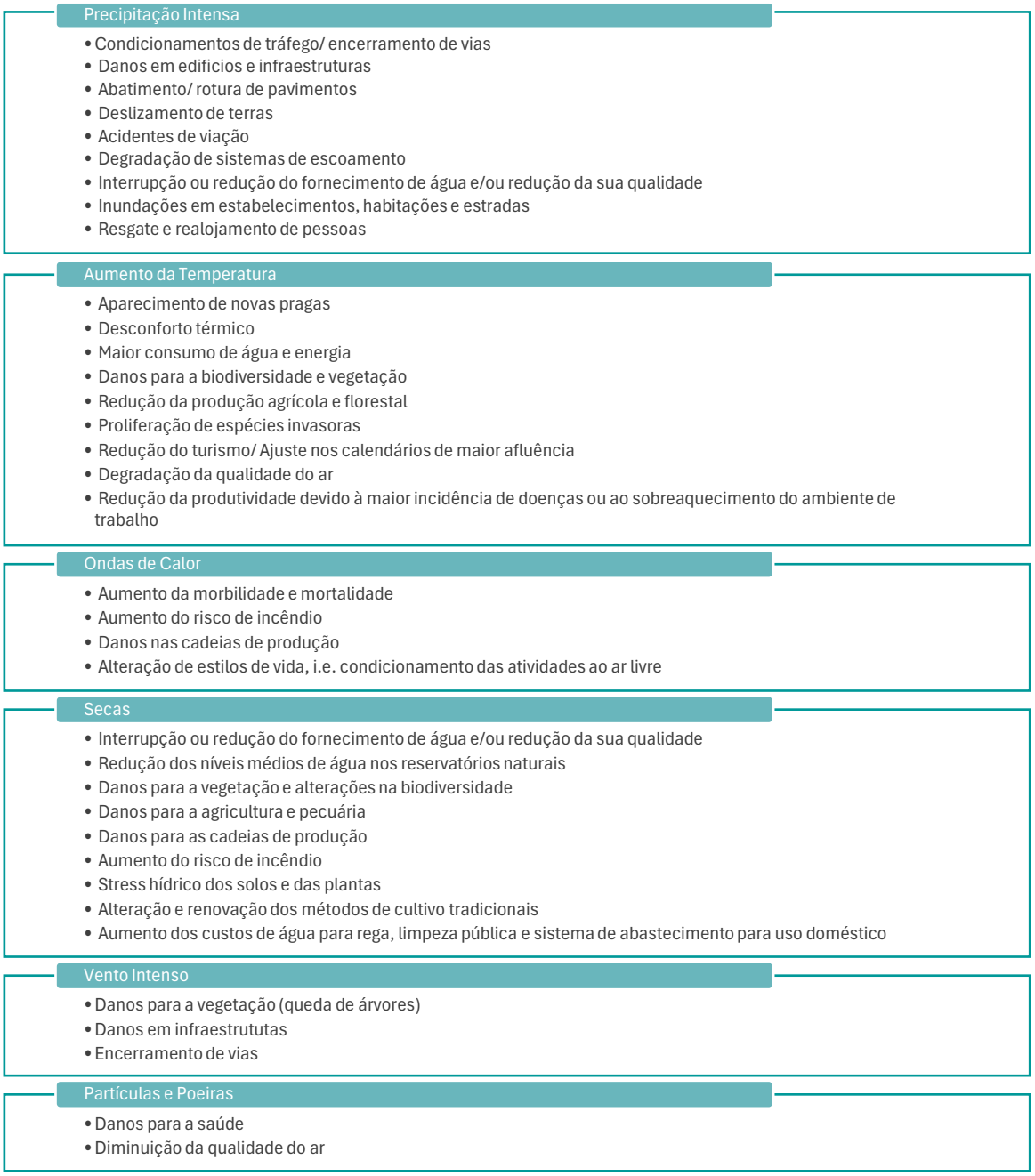


Figura 62. Impactos negativos (diretos e indiretos) das vulnerabilidades climáticas projetadas

3.4.3.2. Impactos Positivos

A reflexão sobre os efeitos das alterações climáticas constrói-se maioritariamente sobre os efeitos negativos e a necessidade de desenvolver esquemas de adaptação às suas consequências. Apesar destes impactos

negativos é possível, desejável e necessário identificar igualmente as oportunidades decorrentes das alterações climáticas, sobretudo numa perspetiva de desenvolvimento futuro da sub-região do Alto Alentejo. Podendo ser de cariz ambiental, social ou económico, as oportunidades decorrentes das alterações climáticas confluem, fundamentalmente, na criação e promoção da capacidade adaptativa no território. Com efeito, o atual contexto representa um momento (oportunidade) de 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. A Figura 63 sintetiza as oportunidades identificadas para o concelho de Fronteira.

Este contexto representa também uma oportunidade para repensar a forma como se analisa e produz informação, para identificar e definir indicadores de monitorização dos diferentes sistemas implicados, especialmente no que concerne:

- Revisão e atualização dos planos de contingência;
- Prevenção de doenças infeciosas transmitidas por pragas, de alergias e à exposição solar;
- Implementação de um sistema económico verde e circular;
- Promoção do estudo, investigação, proteção, conservação, monitorização e valorização do património natural e dos seus serviços;
- Promoção e adoção de medidas de eficiência e racionalização do uso da água e da energia, assim como formas alternativas de captação e geração desses recursos;
- Integração das Ação Climática nos Instrumentos de Gestão Territorial e nas estratégias, planos e regulamentos municipais.

De notar que, face à realidade do município, não se detetam impactos positivos relacionados com Partículas e Poeiras, razão pela qual neste subcapítulo não serão mencionados impactos positivos associados.

Redução do número de dias de geada

- Redução de danos nas culturas agrícolas

Redução do número de ondas de frio

- Redução das necessidades de aquecimento no inverno
- Redução do número das mortes relacionadas com o frio
- Ampliação do período de atividades turísticas de "verão"

Precipitação Intensa

- Revisão dos instrumentos de planeamento urbano, nomeadamente ao nível do ordenamento do território e da resposta da proteção civil
- Verificação e renovação das redes públicas de drenagem de águas pluviais
- Promoção nos planos de gestão territorial de menores áreas de impermeabilização do solo, i.e., conversão progressiva de terrenos permeáveis para hortas urbanas, que representam uma forma de manutenção (água) a baixo custo - com valências de sociabilização intergeracional
- Fomento do setor da construção civil face à previsão de obras públicas

Aumento da temperatura / Secas

- Aumento da produção através de uma gestão otimizada dos calendários agrícolas para evitar períodos de calor extremo, utilizando novas variedades de plantas que podem tolerar uma maior variedade de condições e uma boa gestão do solo para ultrapassar o stress hídrico
- Alteração do tipo de vegetação existente por espécies espontâneas e mais resistentes aos incêndios florestais e adaptadas às condições climáticas
- Aumento da arborização e capitação/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
- 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
- Reforçar, capacitar e assegurar a operacionalidade dos meios de combate a incêndios
- Aquisição de tecnologias e serviços economizadores de água, i.e., promoção de novos métodos e meios de aproveitamento das águas pluviais e cinzentas
- Aumento do número de dias com sol poderá potenciar a penetração de energias renováveis (e.g., solar térmico)
- Melhoria de climatização adequada em hospitais, casas de saúde e lares de idosos
- Consolidação de redes formais e informais de suporte/apoio a idosos isolados

Vento Intenso

- 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
- Aumento do potencial eólico

Figura 63. Impactos positivos (diretos e indiretos) das vulnerabilidades climáticas projetadas

3.4.3.3. Avaliação do Risco Climático: Matriz de Risco

Procurando avaliar de forma sistemática a potencial evolução dos riscos climáticos para o território de Fronteira, assim como apoiar a priorização dos diferentes riscos climáticos relativamente a potenciais necessidades de adaptação, é apresentada nesta secção uma análise baseada em matrizes de risco.

O nível de risco é determinado com base numa matriz de cruzamento entre a frequência de ocorrência de um determinado evento climático e a magnitude das consequências dos impactos do evento. A frequência de ocorrência do evento climático é classificada como:

- Baixa: passível de ocorrer de 5 em 5 anos;
- Média: passível de ocorrer de 2 em 5 anos;
- Alta: passível de ocorrer em pelo menos cada 2 anos.

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

- Pouco grave: passível de causar danos em infraestruturas. É possível reverter rapidamente e com baixos custos à situação original;
- Grave: passível de provocar acidentes localizados. A reparação exige investimentos à escala municipal;
- Muito grave: passível de provocar acidentes de grande escala. A reparação exige a intervenção de entidades supramunicipais.

O risco climático é determinado pelo produto entre as classificações da frequência e da consequência, conforme exemplificado na Figura 64. No quadrante inferior esquerdo encontram-se os eventos de menor risco e de baixa prioridade enquanto que no quadrante oposto (superior direito) se posicionam os eventos de maior risco e consequentemente, prioridade elevada. Assim sendo, será atribuída maior prioridade à análise e avaliação de riscos que apresentem, no presente ou no futuro, maior frequência e/ou maiores consequências.

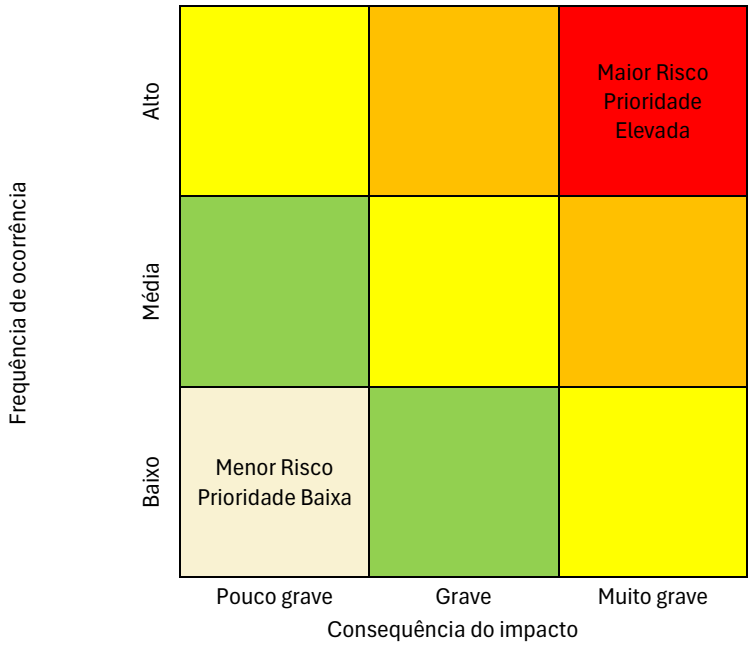


Figura 64. Matriz aplicada na avaliação de risco

A Tabela 57 detalha a evolução da frequência de ocorrência do evento climático e das suas consequências entre a situação atual e a projetada para meados do século.

É de notar que para a classificação da frequência de ocorrência dos eventos climáticos assim como das suas consequências não se recorreu à realização de estudos específicos, mas sim aos registos de eventos passados (vulnerabilidades atuais) e à perceção da equipa municipal envolvida no presente estudo.

Tabela 57. Frequência de ocorrência dos eventos climáticos e consequência dos seus impactos, em Fronteira, no presente e futuro

Evento climático	Código	Frequência		Consequência	
		Atual	Futuro	Atual	Futuro
Precipitação Intensa	PI	2	3	2	2
Aumento da Temperatura Média Anual	TM	1	3	1	2
Ondas de Calor	OC	2	3	2	3
Seca	SC	2	3	2	3
Vento Intenso	VI	1	1	1	2
Geada	GE	1	1	1	1
Partículas e Poeiras	PP	1	2	1	2

Da análise da tabela anterior conclui-se que os riscos climáticos que apresentam um potencial de aumento mais acentuado, logo os mais prioritários, são os relacionados com a precipitação intensa (PI), o aumento da temperatura média anual (TM), as ondas de calor (OC), a seca (SC) e partículas e poeiras (PP). Para estes eventos climáticos considera-se (cruzando a informação sobre as vulnerabilidades atuais do território com as projeções climáticas) que haverá um agravamento tanto da frequência da sua ocorrência como das

potenciais consequências danosas resultantes. Relativamente aos eventos de vento intenso considerou-se a manutenção da frequência de ocorrência, mas que a magnitude das consequências se agravará devido à maior intensidade do vento. Finalmente, uma vez que não é esperado um agravamento do risco climático associado à ocorrência de geada, considerou-se que o mesmo se manterá inalterado.

A incorporação destes pressupostos na matriz de risco climático para a situação atual e para meados do século XXI é representada na Figura 65 e

Figura 66, respetivamente.

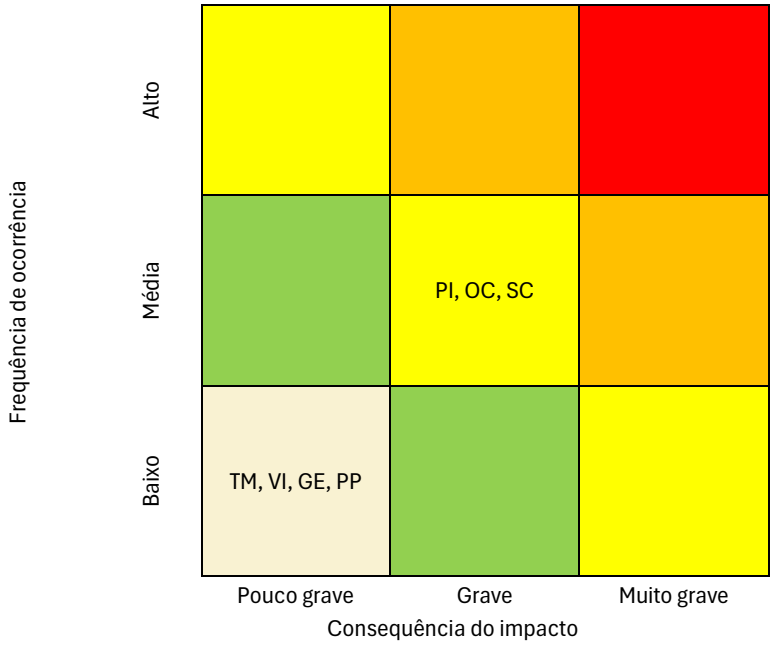


Figura 65. Matriz de avaliação de risco atual em Fronteira

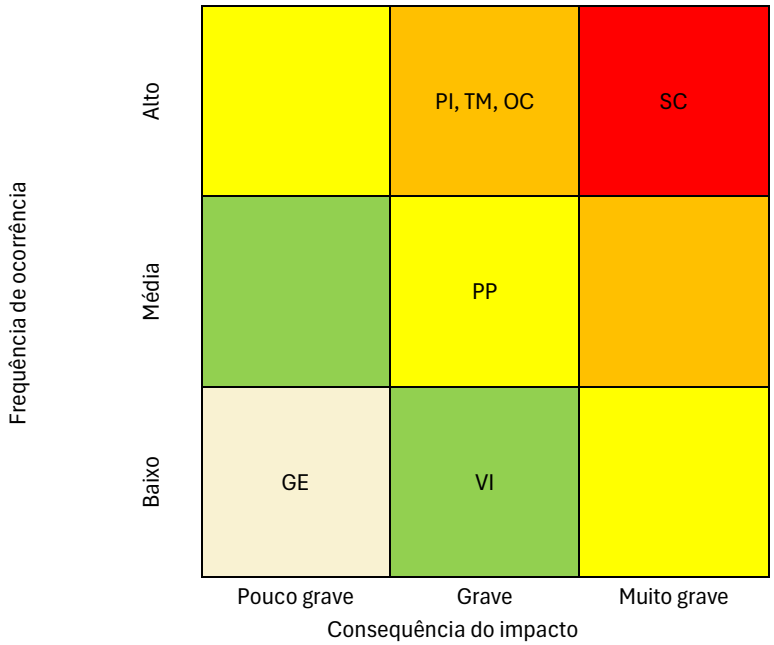


Figura 66. Matriz de avaliação de risco futuro em Fronteira

A comparação das matrizes mostra um agravamento dos riscos climáticos no município, com o surgimento do evento “seca” no nível máximo de risco (nível 9), dos eventos “precipitação intensa”, “aumento da temperatura média” e “ondas de calor” no nível de risco imediatamente inferior (6), e do evento “partículas e poeiras” num nível de risco intermédio (4). Por sua vez, as “geadas” e o “vento intenso” possuem um nível de risco reduzido (inferior a 4).

Considerando como critério de priorização todos os eventos climáticos, e consequentes impactos, que apresentam um nível de risco igual ou superior a 4, regista-se um aumento de 3 para 5 eventos que merecem uma atenção redobrada. **Esta avaliação de risco sugere a necessidade de adaptação relativa aos eventos que apresentam riscos de maior magnitude no futuro, nomeadamente: Seca, Precipitação intensa, Aumento da temperatura média, Ondas de calor, Partículas e Poeiras.** Para estes eventos é fundamental avaliar as opções de atuação já existentes e identificar novas ações de adaptação às alterações climáticas, que serão transpostas em medidas concretas no Capítulo 6.

4|

Visão

4 Visão

De acordo com a Agência Europeia do Ambiente "a crescente afirmação da economia verde (...) reflete o reconhecimento de que o modelo vigente de crescimento económico baseado no consumo cada vez maior de recursos, com crescente produção de resíduos e emissão de poluentes, não pode ser mantido num mundo de recursos e de capacidade de resiliência dos ecossistemas limitados"[66]. Esta abordagem pressupõe o desenvolvimento de políticas integradas que promovam um quadro ambiental sustentável, tornando a Europa mais competitiva e melhorando a qualidade de vida das pessoas.

Posteriormente, com a publicação da Lei de Bases do Clima, a 31 de dezembro de 2021, foi estabelecido que as autarquias locais deviam elaborar e aprovar em Assembleia Municipal um plano municipal de ação climática, assegurando a sua coerência com os instrumentos de gestão territorial.

O presente PMAC afirma-se como um instrumento estratégico basilar para a concretização das políticas municipais do clima de Fronteira, visando a definição de medidas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas e a sua coerente articulação com as restantes políticas setoriais da autarquia, nomeadamente as sociais e económicas.

A visão estratégia estabelece o desígnio de desenvolvimento para o concelho de Fronteira em matéria climática, representando um cenário prospetivo de curto/médio prazo, assente em lógicas de:

- proteção de pessoas e bens e de ecossistemas e biodiversidade face aos riscos associados às mudanças;
- transição energética e alteração nos modos de consumo tendo em vista a mitigação de impactos negativos das atividades humanas;
- valorização oportunidades no contexto de transição que se irá atravessar.

Com a visão preconizada até 2030, pretende-se que Fronteira se afirme na capacidade de gerir de forma eficiente e justa os recursos disponíveis e de fomentar a descarbonização da atividade humana numa ótica multissetorial (serviços, agricultura, indústria, 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.

[66] Agência Europeia do Ambiente, "Towards a green economy in Europe – UE environmental policy targets and objectives 2010-2050", 2013

Neste contexto, a Câmara Municipal de Fronteira assume a seguinte visão estratégica:

Fronteira: um concelho "carbono zero", justo, sustentável e competitivo

Em 2030 Fronteira será uma referência da neutralidade carbónica, atuando na preservação e reforço da capacidade de sequestro de carbono e diminuição de emissões, através de políticas municipais que promovam a sustentabilidade, a competitividade e a inclusão social (transição justa).

Do ponto de vista estratégico e operacional, a visão corresponde ao fio condutor da ação, tendo associados eixos de atuação e objetivos que sustentam as principais medidas preconizadas no contexto da ação climática à escala municipal.

5 |

Objetivos e Metas

5 Objetivos e Metas

5.1 Objetivos

Em alinhamento com as orientações estratégicas nacionais e europeias apresentadas no capítulo 2, os objetivos da política climática e, por conseguinte, do presente Plano Municipal de Ação Climática, são os estabelecidos no artigo 3.º 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.

Neste contexto, para o presente PMAC foram definidos os seguintes **objetivos estratégicos:**

OE1. Mitigar | Reduzir as emissões de GEE, por via da descarbonização e do aumento da eficiência energética em todos os setores, e aumentar os sumidouros de carbono, prosseguindo os princípios da transição justa e coesa.

OE2. Adaptar | Aumentar a resiliência do território aos efeitos das alterações climáticas, minimizando ou eliminando danos e potenciando oportunidades decorrentes das mudanças/alterações climáticas registadas.

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

Antecede a identificação das medidas propostas, a definição de eixos de intervenção (EI), tendo para tal sido respeitados os setores apresentados nas Orientações para os Planos Municipais de Ação Climática[67] (APA, 2024), no Roteiro de Neutralidade Carbónica 2050[68] e na Lei de Bases do Clima[69], com as necessárias adaptações face 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 Fronteira para as metas nacionais.

Figura 67. Setores de alinhamento (referidos nas orientações dos PMAC)

[67] Disponível em: https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Planeamento/LBC_Orientacoes_Planos_Municipais_Accao_Climatica.pdf
[68] Disponível em: https://dre.pt/home/-/dre/122777644/details/maximized
[69] Disponível em: https://dre.pt/dre/detalhe/lei/98-2021-176907481

Face ao exposto, os **eixos de intervenção (EI) do PMAC de Fronteira são sete** e correspondem aos domínios/setores de intervenção prioritária para alcançar a visão e objetivos estratégicos. De forma a melhor compreender cada eixo de atuação, apresenta-se o respetivo objetivo específico:

EI 01. ENERGIA	Objetivo específico: Promover a descarbonização do concelho e o incremento da produção de energia renovável, potenciando o papel da comunidade enquanto parte ativa do sistema energético
EI 02. TRANSPORTES E MOBILIDADE	Objetivo específico: Promover a descarbonização e a transição energética do setor dos transportes públicos, da frota municipal e do setor privado, fomentando a mobilidade sustentável, reforçando a acessibilidade universal e a adoção de comportamentos eficientes
EI 03. INDÚSTRIA	Objetivo específico: Apoiar a transição energética do tecido industrial concelhio, promovendo a inovação, a competitividade e a reformulação de processos produtivos
EI 04. EDIFÍCIOS E ESPAÇO PÚBLICO	Objetivo específico: Aumentar o conforto térmico, a resiliência passiva e a eficiência energética e hídrica, privilegiando o uso de equipamentos mais eficientes, otimizando o sistema de iluminação pública e aumentando a resiliência dos espaços públicos aos riscos decorrentes das mudanças climáticas
EI 05. ATIVOS NATURAIS (AGRICULTURA, FLORESTA, OUTROS USOS DO SOLO)	Objetivo específico: Reforçar a resiliência dos ecossistemas 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
EI 06. RESÍDUOS, ÁGUA E ÁGUAS RESIDUAIS	Objetivo específico: Fomentar a eficiência nas infraestruturas públicas e na gestão de recursos, prevenindo desperdícios e potenciando a resiliência do território
EI 07. TRANSIÇÃO JUSTA E COESA	Objetivo específico: 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 e na proteção da biodiversidade

As medidas propostas (capítulo 6) estão organizadas pelos eixos de intervenção 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.

5.2 Compromissos

5.2.1 Compromissos nacionais | contributo local

Em alinhamento com a agenda climática europeia e nacional, com a elaboração e posterior implementação do PMAC, o município de Fronteira visa contribuir para o cumprimento dos compromissos climáticos assumidos pelo Governo Português na Lei de Bases do Clima, assumindo-os também à escala local. Neste contexto, o Plano de Ação apresentado em seguida, foi delineado tendo em vista o contributo de Fronteira para que se alcancem as seguintes metas, previstas na 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)
- Face aos valores de 2005, reduzir 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)
- 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)
- 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 (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 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 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, combatendo a desertificação e 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)

5.2.2 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[70], 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.

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. Redução das emissões de CO_2 no Cenário Pelotão

Setor	2030	2040	2050
Agricultura	-19%	-19%	- 21%
Serviços	- 65%	- 100%	- 100%
Residencial	- 29%	- 74%	- 96%
Industrial	- 40%	- 57%	- 68%
Mobilidade e transportes	- 53%	- 84%	- 98%

Fonte: RNC2050 (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.

[70] Ver ponto 3.3.1 -Matriz de emissões – emissões de CO_2

Analisando o total de emissões no concelho, assumir o compromisso para alcançar este cenário traduz-se, numa diminuição global de 50%, até 2030. Na Tabela 59 são sistematizadas as metas/compromissos de redução de emissões para o concelho de Fronteira de acordo com o Cenário Pelotão. Como se evidencia, pela incorporação de uma coluna com o ano mais recente (dados de 2022), a redução de emissões já alcançada à escala local supera largamente o compromisso de redução para o ano de 2030 (a verde os setores cujas emissões já estão abaixo da meta de 2030). Em 2022, no município já se registava uma redução das tCO_2eq emitidas na ordem dos 78% face a 2005, redução próximo da meta de 2040 que se cifra nos 81%. Os principais desafios concentram-se nos setores do edificado de comércio e serviços e do edificado institucional.

Tabela 59. Evolução das Emissões por tipologia/setor no concelho de Fronteira, no Cenário Pelotão

Tipologia	Setor RNC2050	Emissões ($tCO_{2eq.}$)				
		2005	2030	2040	2050	2022
Edifícios, equipamentos e instalações institucionais	Serviços	865	303	0	0	344
Edifícios, equipamentos e instalações terciários (comércio e serviços)		1 038	363	0	0	500
Indefinido		3 145	1 101	0	0	0
Edifícios residenciais (doméstico)	Residencial	2 516	1 787	654	101	811
Edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário	Agricultura	1 337	1 083	1 083	1 056	340
Indústria	Industrial	331	199	142	106	72
Transportes	Mobilidade e transportes	6 232	2 929	997	125	1 366
	Total	15 465	7 764	2 877	1 387	3 433

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).

Tabela 60. Redução das emissões de CO_2 no Cenário Camisola Amarela

Setor	2030	2040	2050
Agricultura	- 20%	-37%	- 43%
Serviços	- 67%	- 100%	- 100%
Residencial	- 61%	- 100%	- 100%
Industrial	- 42%	- 55%	- 69%
Mobilidade e transportes	- 50%	- 85%	- 99%

Fonte: RNC2050 (2018)

Assumir os compromissos do Cenário Camisola Amarela, ligeiramente mais exigente que o Pelotão, pode ser relevante para Fronteira, isto porque, como já referido, no ano de 2022 no concelho já havia sido alcançada uma redução de 78% face ao ano base (2005), superando a meta de 2030 (-55%) e estando já na rota do compromisso para 2040 (-88%).

Como se sistematiza na tabela seguinte, assumir o compromisso com o alcance deste cenário mais exigente e por consequência com uma atuação mais assertiva, traduz-se nas metas de redução e nos valores constantes da matriz de emissões de CO_2 exposta na Tabela 61. Neste contexto, tendo já sido superado o valor global de reduções para o ano de 2030, mantém-se como desafio de curto e médio prazo os setores do edificado de comércio e serviços e do edificado institucional.

Tabela 61. Evolução das Emissões por tipologia/setor no concelho de Fronteira, no Cenário Camisola Amarela

Tipologia	Setor RNC2050	Emissões ($tCO_{2eq.}$)				
		2005	2030	2040	2050	2022
Edifícios, equipamentos e instalações institucionais	Serviços	865	285	0	0	344
Edifícios, equipamentos e instalações terciários (comércio e serviços)		1 038	343	0	0	500
Indefinido		3 145	1 038	0	0	0
Edifícios residenciais (doméstico)	Residencial	2 516	981	0	0	811
Edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário	Agricultura	1 337	1 070	842	762	340
Indústria	Industrial	331	192	149	103	72
Transportes	Mobilidade e transportes	6 232	3 116	935	62	1 366
	Total	15 465	7 025	1 926	927	3 433

Face ao exposto, cabe ao Município verificar qual o cenário mais adequado tendo em conta o contexto socioeconómico vigente, a necessidade de assegurar uma transição justa em matéria climática, isto porque, como demonstrado nas tabelas ilustrativas dos dois cenários, os maiores desafios terão de ser concretizados no setor edificado privado (comércio/serviços)e no setor público, o que, num quadro de apoios escassos e fragilidades financeiras da comunidade poderá ser mais complexo.

Com base na informação apresentada no presente capítulo, é possível inferir que os EI 04 e 01 se consubstanciam como prioritários, pelo que as medidas propostas no Plano de ação, para estes eixos, e medidas de mitigação, deverão ser concretizadas à luz do cenário futuro que se pretende prosseguir em cada um dos setores emissores.

6 |

Medidas de Mitigação e Adaptação

6 Medidas de Mitigação e Adaptação

6.1 Identificação de 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 das 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 transportes.
- 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 impacto das alterações climáticas.

Além dos critérios enumerados, o TIP foi delimitado com base no trabalho colaborativo realizado com a equipa técnica do município, durante as sessões de trabalho.

Face ao exposto, foi identificado como TIP no concelho de Fronteira, a área representada na Figura 68 que compreende:

- Território urbanizado: correspondente aos perímetros urbanos. O seu caráter prioritário está diretamente associado ao elevado impacto de potenciais ações de mitigação implementadas nos setores responsáveis por elevadas cargas de emissões (destaque para o edificado residencial e de comércio e serviços e ainda os transportes, ainda que este último menos preponderante). 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 e mobilidade.
- Zonas florestais e SAF: território mais vulnerável a incêndios rurais, com tendência de agravamento com o aumento das temperaturas médias, seca e eventos extremos de ondas de calor.

  O grau de prioridade está associado à sua vulnerabilidade e imprescindível papel em termos de mitigação, uma vez que representa o principal sumidouro de carbono do concelho, que importa preservar e valorizar.

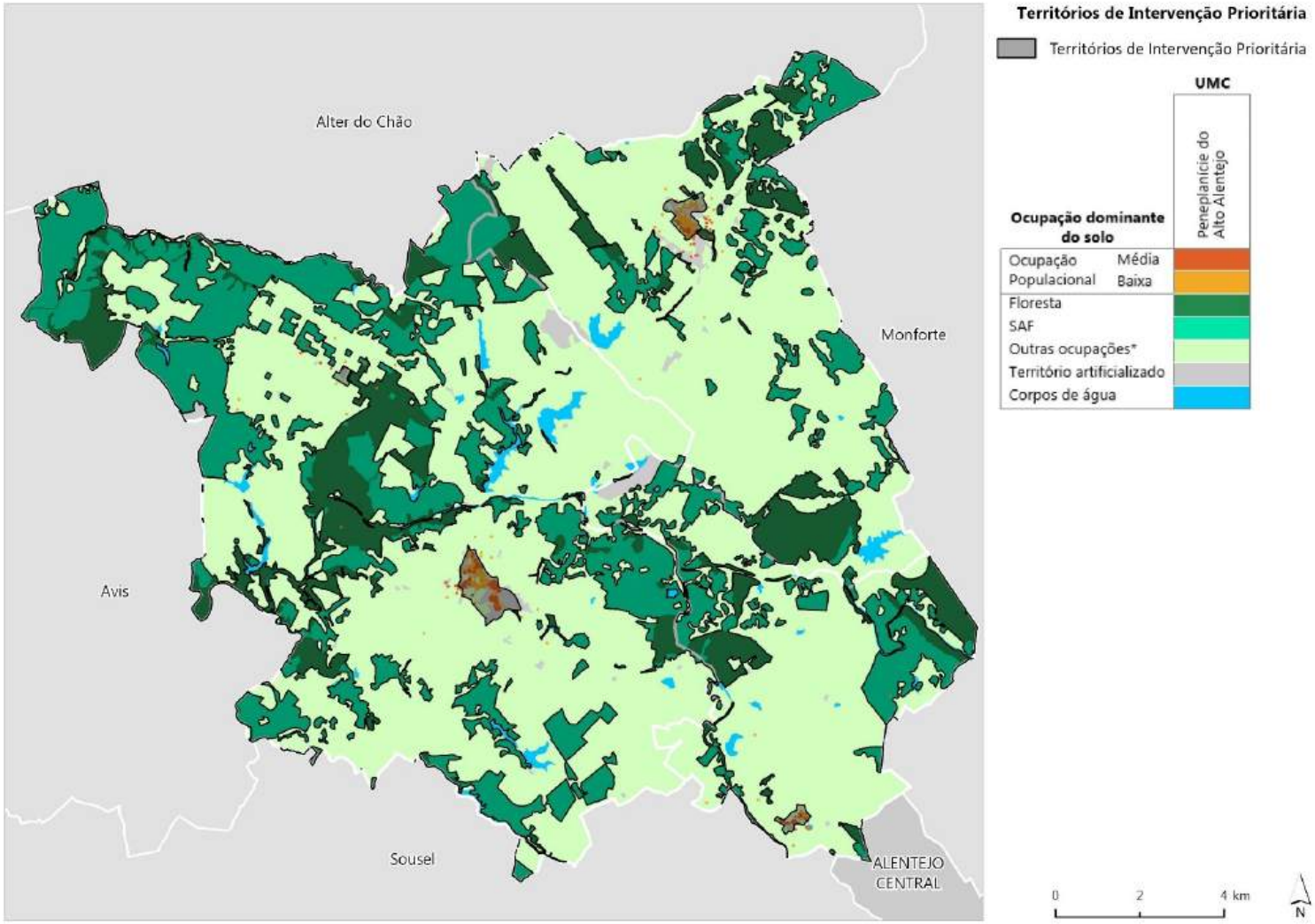


Figura 68. Território de intervenção prioritária

6.2 Fichas de medidas

O alcance da Visão e compromissos definidos envolve um plano de ação exigente e ambicioso, constituído por 30 medidas que, como ilustrado na tabela seguinte, contribuem para os três objetivos estratégicos.

Tabela 62. Matriz de correlação das medidas do PMAC de Fronteira com os objetivos estratégicos

Eixos de atuação	Medidas (M)	Objetivos estratégicos		
		Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
Energia	M1.1. Comunidades de Energia Renovável (CER)	x		
	M1.2. Gestão integrada da procura do território para instalação de centros electroprodutores solares fotovoltaicos e eólicos	x		
Transportes e Mobilidade	M2.1. Descarbonização da frota municipal	x		
	M2.2. Descarbonização e reforço dos transportes públicos	x		
	M2.3. Reforço do ecossistema para a mobilidade elétrica	x		
	M2.4. Reforço do ecossistema para a mobilidade suave	x		
Indústria	M3.1. Adaptação Climática do Edificado Industrial	x	x	x
	M3.2. Regularização da atividade dos Fornos de Carvão	x	x	x
Edifícios e Espaço Público	M4.1. Adaptação Climática de Edifícios e Equipamentos Municipais	x	x	x
	M4.2. Plataforma de monitorização energética dos Edifícios e Equipamentos Municipais	x	x	
	M4.3. Adaptação Climática do Edificado e Equipamentos privados (exceto indústria)	x	x	x
	M4.4. Otimização da eficiência energética na iluminação pública	x		
	M4.5. Rede de monitorização ambiental e meteorológica		x	
	M4.6. Reforço das infraestruturas verdes urbanas e adoção de boas práticas	x	x	
Ativos Naturais (Agricultura, Floresta, Outros usos do Solo)	M5.1. Reforço da capacidade de sumidouro do território	x	x	
	M5.2. Erradicação de espécies exóticas invasoras		x	
	M5.3. Monitorização e combate a pragas e doenças agrícolas e em meio urbano		x	x
	M5.4. Proteção da rede hidrográfica		x	x
	M5.5. Valorização dos recursos endógenos		x	
	M5.6. Proteção da Biodiversidade		x	x
	M5.7. Reforço da sustentabilidade da agricultura e floresta	x	x	x
	M5.8. Prevenção e gestão de riscos	x	x	x
Resíduos, Águas e Águas Residuais	M6.1. Otimização do setor de recolha e valorização de resíduos	x		x
	M6.2. Otimização do funcionamento do Aterro multimunicipal em Avis	x		x
	M6.3. Otimização da rede de abastecimento de água - Ciclo Urbano da Água	x	x	
	M6.4. Otimização da rede de drenagem de águas residuais e pluviais - Ciclo Urbano da Água	x	x	
Transição Justa e Coesa	M7.1. Programa municipal de monitorização e capacitação para a ação climática	x	x	x
	M7.2. Comunicação de eventos climáticos		x	x
	M7.3. Marketing Territorial: Concelho Sustentável	x	x	x
	M7.4. Grupo de Trabalho pela Ação Climática no Alto Alentejo	x	x	x

A descrição detalhada das medidas é apresentada de seguida, por eixo de intervenção, na forma de ficha em que constam informações úteis à sua operacionalização. Importa ressalvar os seguintes aspetos:

- Não obstante a incidência territorial para operacionalização de cada medida, face ao potencial impacto em termos de mitigação e adaptação, são várias as que podem e devem extravasar os territórios de intervenção prioritária, alargando-se a todo o concelho.
- Atendendo à tipologia das fichas das medidas foi considerado pertinente explicitar as barreiras/aspetos críticos a ter em consideração para a implementação das medidas e os indicadores em capítulos dedicados (ponto 6.3 e capítulo 9, respetivamente).

6.2.1 Energia

ID:	M1.1. COMUNIDADES DE ENERGIA RENOVÁVEL (CER)	
TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Energia	Produção de eletricidade Edifícios de serviços e residenciais

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A criação de Comunidades de Energia Renovável (CER) visa contribuir para tornar o concelho de Fronteira, progressivamente, num concelho energeticamente mais sustentável. Esta medida compreende (i) a análise e implementação da solução prevista no Plano estratégico para a Neutralidade Carbónica dos Edifícios Municipais do Alto Alentejo (AREANATEJO, fevereiro de 2024) e (ii) avaliação da viabilidade e constituição de outras 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 município - cujas infraestruturas estejam numa relação de vizinhança e proximidade do projeto de energia (Decreto-Lei n.º 162/2019, de 25 de outubro).

No âmbito desta medida, a autarquia poderá receber apoio técnico no âmbito do Repositório das Comunidades de Energia.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal; Juntas de Freguesia	AREANATEJO – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo; Empresas privadas responsáveis pela criação e gestão de Comunidades de Energia Renovável; Empresas; Comunidade local

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Constituição de, pelo menos, uma CER contemplando os principais edifícios propriedade do Município (conforme consta no Plano estratégico para a Neutralidade Carbónica dos Edifícios Municipais do Alto Alentejo, a implementação desta CER contempla uma potência instalada total de 211,2 kWp e uma produção anual de aproximadamente 0,37 GWh de energia elétrica)

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO									
2024	2025	2026	2027	2028	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M1.2. GESTÃO INTEGRADA DA PROCURA DO TERRITÓRIO PARA INSTALAÇÃO DE CENTROS ELECTROPRODUTORES SOLARES FOTOVOLTAICOS E EÓLICOS

TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação	Energia	Produção de eletricidade
Adaptação		

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A presente medida de mitigação corresponde fundamentalmente à avaliação da possibilidade de integração em regulamento e/ou a criação de normas para a instalação de parques eólicos e centrais fotovoltaicas no Município que garantam o aproveitamento deste potencial no quadro de uma gestão equilibrada dos recursos e valores.

O PDM pode regulamentar as condições de localização dos parques fotovoltaicos ou outras infraestruturas de produção de energias renováveis com impacte territorial, incluindo as infraestruturas de transporte e de transformação associadas, através de: (i) condicionamentos de ordem material, focados no estabelecimento de regras com direta tradução física no terreno, como sejam interdições em áreas de maior sensibilidade ecológica, imposição de afastamentos mínimos a áreas habitacionais ou outras, limitações de características físicas ou funcionais dos empreendimentos tendo em vista reduzir o seu impacto paisagístico; ou (ii) condicionamentos de ordem procedimental, centrados na identificação de procedimentos específicos para a apreciação e decisão sobre as intenções de implantar certos usos ou atividades nas áreas em que podem interferir com a salvaguarda dos valores protegidos.

Adicionalmente, o PDM deverá regulamentar a compatibilização destas infraestruturas com outras atividades ou ocupações do solo com que eles podem interferir, nomeadamente a opção por instalação de sistemas agro-voltaicos, e deverá condicionar as infraestruturas de produção de energia que impliquem desflorestação, a uma medida que implique a florestação eficaz/adequada de uma área equivalente à área a desflorestar.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal	AREANATEJO – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo; CIMAA

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado	- Integração no regulamento do PDM de condicionamentos à instalação de centros electroprodutores solares fotovoltaicos e eólicos.
Em curso	

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO									
2024	2025	2026	2027	2028	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

6.2.2 Transportes e Mobilidade

<table>
<tr><td colspan="2">ID:</td><td colspan="7">M2.1. DESCARBONIZAÇÃO DA FROTA MUNICIPAL</td></tr>
<tr><td colspan="2">TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3">EIXO DE INTERVENÇÃO</td><td colspan="4">SETORES CHAVE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mitigação
Adaptação</td><td colspan="3">Transportes e Mobilidade</td><td colspan="4">Transportes e Mobilidade</td></tr>
<tr><td colspan="9">DESCRIÇÃO (contexto e atividades)</td></tr>
<tr><td colspan="9">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:
• Aquisição de veículos elétricos para substituição progressiva do parque automóvel público movido a combustíveis fósseis (inclui viaturas operacionais dos serviços, viaturas municipais de recolha de resíduos e/ou biorresíduos, transporte escolar, etc.)
• 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.</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVO ESTRATÉGICO</td><td colspan="2">Mitigar</td><td colspan="3">Adaptar</td><td colspan="2">Gerir, informar e cooperar</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ÂMBITO TERRITORIAL</td><td colspan="2" rowspan="2">Sub-regional</td><td colspan="5">Municipal</td></tr>
<tr><td colspan="3">Território de Intervenção Prioritária (TIP)</td><td colspan="2">Concelho</td></tr>
<tr><td colspan="2">RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="7">OUTROS AGENTES IMPLICADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Câmara Municipal</td><td colspan="7">AREANATEJO – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo; Juntas de Freguesia</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="7">RESULTADOS ESPERADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Não iniciado
Em curso</td><td colspan="7">- Aumento do número de veículos públicos de baixas ou zero emissões.
- Redução do consumo de combustíveis fósseis.</td></tr>
<tr><td colspan="9">CUSTO ESTIMADO (€)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><75m</td><td colspan="2">≥75m e <250m</td><td colspan="2">≥250m e <500m</td><td colspan="2">≥500m e <1M</td><td>≥1M</td></tr>
<tr><td colspan="9">ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Recursos próprios do município</td><td colspan="2">Fundos e programas regionais</td><td colspan="2">Fundos e programas nacionais</td><td colspan="2">Fundos e programas da UE</td><td>Parcerias público-privadas</td><td>Investimento privado</td><td>Outros</td></tr>
<tr><td colspan="9">PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td><td colspan="2">2031-2040</td><td>2041-2050</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">ID:</td><td colspan="10">M2.2. DESCARBONIZAÇÃO E REFORÇO DOS TRANSPORTES PÚBLICOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="4">EIXO DE INTERVENÇÃO</td><td colspan="6">SETORES CHAVE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mitigação
Adaptação</td><td colspan="4">Transportes e Mobilidade</td><td colspan="6">Transportes e Mobilidade</td></tr>
<tr><td colspan="12">DESCRIÇÃO (contexto e atividades)</td></tr>
<tr><td colspan="12">A presente medida visa contribuir para a descarbonização das deslocações da população concelhia e para diminuir a utilização predominante do automóvel privado no concelho e entre o concelho e os territórios limítrofes (nomeadamente na sub-região Alto Alentejo). Para contrariar o paradigma vigente assente fundamentalmente no transporte individual, é necessário adequar a oferta de transportes públicos às necessidades de deslocação da população, e fomentar a procura com uma oferta adequada.
Da presente medida faz parte a implementação das seguintes ações:
• Renovação da frota de transportes públicos urbanos – substituição progressiva de material circulante para veículos com desempenho ambiental e energético superior.
• Reforço progressivo da rede e linhas do serviço público de transporte de passageiros.
• Otimização de rotas – sistemas tecnológicos de recolha e gestão inteligente de dados de utilizadores (procura).
• Redução do tarifário dos transportes públicos.
• Definição e aplicação de requisitos técnicos de âmbito ambiental a cumprir pelo prestador de serviços de transporte público de passageiros no concelho.</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVO ESTRATÉGICO</td><td colspan="3">Mitigar</td><td colspan="4">Adaptar</td><td colspan="2">Gerir, informar e cooperar</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ÂMBITO TERRITORIAL</td><td colspan="3" rowspan="2">Sub-regional</td><td colspan="6">Municipal</td></tr>
<tr><td colspan="4">Território de Intervenção Prioritária (TIP)</td><td colspan="2">Concelho</td></tr>
<tr><td colspan="2">RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="10">OUTROS AGENTES IMPLICADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">CIMAA; Operadores de transporte coletivo de passageiros; Câmara Municipal</td><td colspan="10">AREANATEJO – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="10">RESULTADOS ESPERADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Não iniciado
Em curso</td><td colspan="10">- Aumento do número de veículos de transporte público urbano de baixas ou zero emissões.
- Redução do consumo de combustíveis fósseis.
- Aumento do número de utilizadores do transporte público.</td></tr>
<tr><td colspan="12">CUSTO ESTIMADO (€)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><75m</td><td colspan="2">≥75m e <250m</td><td colspan="3">≥250m e <500m</td><td colspan="3">≥500m e <1M</td><td>≥1M</td></tr>
<tr><td colspan="12">ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Recursos próprios do município</td><td colspan="2">Fundos e programas regionais</td><td colspan="2">Fundos e programas nacionais</td><td colspan="2">Fundos e programas da UE</td><td colspan="2">Parcerias público-privadas</td><td>Investimento privado</td><td>Outros</td></tr>
<tr><td colspan="12">PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td><td colspan="2">2031-2040</td><td colspan="2">2041-2050</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">ID:</td><td colspan="8">M2.3. REFORÇO DO ECOSSISTEMA PARA A MOBILIDADE ELÉTRICA</td></tr>
<tr><td colspan="2">TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3">EIXO DE INTERVENÇÃO</td><td colspan="4">SETORES CHAVE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mitigação
Adaptação</td><td colspan="3">Transportes e Mobilidade</td><td colspan="4">Transportes e Mobilidade</td></tr>
<tr><td colspan="10">DESCRIÇÃO (contexto e atividades)</td></tr>
<tr><td colspan="10">A presente medida corresponde ao reforço da rede de carregamento de veículos elétricos (ve) de acesso público (incluindo postos de carregamento em hipermercados/supermercados/postos de combustível, entre outros). Esta ação será reforçada pela implementação do projeto europeu RuralMed Mobility (a AREANATejo e a CIMAA integram o consórcio) focado na expansão das instalações para carregamento de veículos elétricos e na promoção da mobilidade verde em áreas rurais.</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVO ESTRATÉGICO</td><td colspan="2">Mitigar</td><td colspan="3">Adaptar</td><td colspan="2">Gerir, informar e cooperar</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ÂMBITO TERRITORIAL</td><td colspan="2" rowspan="2">Sub-regional</td><td colspan="5">Municipal</td></tr>
<tr><td colspan="3">Território de Intervenção Prioritária (TIP)</td><td colspan="2">Concelho</td></tr>
<tr><td colspan="2">RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="8">OUTROS AGENTES IMPLICADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Câmara Municipal</td><td colspan="8">AREANATEJO – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo; CIMAA; Juntas de Freguesia; Empresas do concelho</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="8">RESULTADOS ESPERADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Não iniciado
Em curso</td><td colspan="8">- Aumento do número de postos de carregamento de veículos elétricos de acesso público.
- Criação e disponibilização de uma frota de bicicletas elétricas partilhadas dotadas de georreferenciação.</td></tr>
<tr><td colspan="10">CUSTO ESTIMADO (€)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><75m</td><td colspan="2">≥75m e <250m</td><td colspan="2">≥250m e <500m</td><td colspan="2">≥500m e <1M</td><td>≥1M</td></tr>
<tr><td colspan="10">ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO</td></tr>
<tr><td>Recursos próprios do município</td><td>Fundos e programas regionais</td><td>Fundos e programas nacionais</td><td>Fundos e programas da UE</td><td>Parcerias público-privadas</td><td>Investimento privado</td><td colspan="4">Outros</td></tr>
<tr><td colspan="10">PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td><td colspan="2">2031-2040</td><td>2041-2050</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>ID:</td><td colspan="8">M2.4. REFORÇO DO ECOSSISTEMA PARA A MOBILIDADE SUAVE</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3">EIXO DE INTERVENÇÃO</td><td colspan="4">SETORES CHAVE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mitigação
Adaptação</td><td colspan="3">Transportes e Mobilidade</td><td colspan="4">Transportes e Mobilidade</td></tr>
<tr><td colspan="9">DESCRIÇÃO (contexto e atividades)</td></tr>
<tr><td colspan="9">A presente medida de âmbito municipal corresponde à concretização das seguintes ações para o reforço da mobilidade suave, redução da intensidade carbónica associada às deslocações da população e melhoria do ambiente urbano:
• Reforço da rede pedonal, visando fomentar práticas de deslocação dos munícipes e melhoria do espaço público.
• Criação de ciclovias no concelho, proporcionando melhores condições para quem se desloca em modos suaves (bicicletas, trotinetes), 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, bem como ciclovias para encontro com a natureza e descoberta do concelho.</td></tr>
<tr><td>OBJETIVO ESTRATÉGICO</td><td colspan="2">Mitigar</td><td colspan="3">Adaptar</td><td colspan="2">Gerir, informar e cooperar</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ÂMBITO TERRITORIAL</td><td colspan="2" rowspan="2">Sub-regional</td><td colspan="5">Municipal</td></tr>
<tr><td colspan="3">Território de Intervenção Prioritária (TIP)</td><td colspan="2">Concelho</td></tr>
<tr><td>RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="8">OUTROS AGENTES IMPLICADOS</td></tr>
<tr><td>Câmara Municipal; IP</td><td colspan="8">AREANATEJO – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo; CIMAA; Juntas de Freguesia</td></tr>
<tr><td>ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="8">RESULTADOS ESPERADOS</td></tr>
<tr><td>Não iniciado
Em curso</td><td colspan="8">- Aumento das intervenções visando assegurar a acessibilidade pedonal.
- Aumento dos km de ciclovia no concelho.</td></tr>
<tr><td colspan="9">CUSTO ESTIMADO (€)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><75m</td><td colspan="2">≥75m e <250m</td><td colspan="2">≥250m e <500m</td><td>≥500m e <1M</td><td colspan="2">≥1M</td></tr>
<tr><td colspan="9">ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO</td></tr>
<tr><td>Recursos próprios do município</td><td colspan="2">Fundos e programas regionais</td><td colspan="2">Fundos e programas nacionais</td><td colspan="2">Fundos e programas da UE</td><td>Parcerias público-privadas</td><td>Investimento privado</td><td>Outros</td></tr>
<tr><td colspan="9">PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td><td colspan="2">2031-2040</td><td>2041-2050</td></tr>
</table>

6.2.3 Indústria

ID:	M3.1. ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA DO EDIFICADO INDUSTRIAL	
TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação	Indústria	Indústria, incluindo gases fluorados Economia Energia Recursos hídricos
Adaptação		

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A presente medida visa uma atuação focada nos edifícios industriais, envolvendo para tal um trabalho articulado entre o Município, cujo papel será de apoio e sensibilização, e os proprietários aos quais cabe o papel de executar as medidas de adaptação nos seus imóveis. Neste sentido a medida inclui:

Da responsabilidade da autarquia:

- Divulgação de oportunidades de financiamento e disponibilização de apoio técnico aos proprietários de edifícios com elevados consumos energéticos e, consequentemente, emissões, para que (i) promovam estudos de eficiência e que identifiquem medidas tendo em vista a melhoria do seu desempenho energético e hídrico; (ii) estruturem e apresentem candidaturas a programas de apoio comunitário em que os seus investimentos possam ser enquadráveis.
- Avaliação da possibilidade de incentivos com caráter ambiental atribuídos à construção e reabilitação de imóveis – aplicação além dos EBF.
- Avaliação de apoios/benefícios municipais aplicáveis a edifícios e habitações reabilitadas que comprovem atuação no domínio da eficiência hídrica e elétrica.

Da responsabilidade dos proprietários:

- Avaliações de eficiência energética aos edifícios e equipamentos, para identificação das medidas necessárias que possibilitem a redução do consumo energético e o aumento do conforto térmico.
- Desenvolvimento de projetos e implementação de medidas:
- - Incremento do conforto térmico através da adoção dos princípios da arquitetura bioclimática e/ou passiva e da adoção de soluções construtivas com melhor desempenho térmico e resiliência às alterações climáticas (aplicação de isolamento térmico, de envidraçados com caixilharia com corte térmico, criação de sombreamentos) e instalação de equipamentos de elevada eficiência energética (na iluminação, climatização e ventilação).
- - Instalação de equipamentos com maior eficiência hídrica e/ou adoção de soluções que permitam a monitorização e controlo inteligente de consumos de água.
- - Preparação de candidaturas a apoios comunitários, sempre que necessário e aplicável.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho
RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS		
Câmara Municipal; Proprietários de imóveis industriais	AREANATEJO – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo; CIMAA		
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS		
Não iniciado Em curso	- Aumento do n.º de empresas apoiadas na apresentação de candidaturas no âmbito da eficiência energética e hídrica.		

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO					
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO									
2024	2025	2026	2027	2028	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M3.2. REGULARIZAÇÃO DA ATIVIDADE DOS FORNOS DE CARVÃO

TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação	Indústria	Indústria, incluindo gases fluorados Economia Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens
Adaptação		

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A atividade dos fornos a carvão tem uma expressão social e económica significativa no concelho. Face às instalações não licenciadas presentes no território esta medida visa a implementação, em parceria com o IAPMEI, de um Programa municipal focado nos responsáveis por estes estabelecimentos industriais para apoiar a regularização/licenciamento dos respetivos estabelecimentos industriais.

Complementarmente deverá ser avaliada a possibilidade de integração em regulamento do PDM de regras (i) para a instalação de fornos a carvão vegetal orientado para a adoção de soluções que promovam a sustentabilidade e a saúde e segurança da população, e (ii) para a necessária reposição do terreno no seu estado originário depois de encerrada a atividade.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal; IAPMEI	CIMAA; Empresários

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado	- Redução do n.º de empresas (de fabrico de carvão vegetal) sem licenciamento.
Em curso	

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO									
2024	2025	2026	2027	2028	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

6.2.4 Edifícios e Espaço Público

<table>
<tr><td colspan="2">ID:</td><td colspan="7">M4.1. ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA DE EDIFÍCIOS E EQUIPAMENTOS MUNICIPAIS</td></tr>
<tr><td colspan="2">TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3">EIXO DE INTERVENÇÃO</td><td colspan="4">SETORES CHAVE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mitigação
Adaptação</td><td colspan="3">Edifícios e Espaço Público</td><td colspan="4">Edifícios de serviços e residenciais
Energia
Recursos hídricos</td></tr>
<tr><td colspan="9">DESCRIÇÃO (contexto e atividades)</td></tr>
<tr><td colspan="9">Esta medida visa dotar de eficiência energética e hídrica os edifícios e espaços sob o domínio municipal para que possam ter um melhor e mais eficiente desempenho energética e hídrico, potenciando a aproximação a modelos de zero emissões (nZEB – near Zero Energy Building). Concretiza-se através das seguintes ações:
• Avaliações de eficiência energética e hídrica nos edifícios e equipamentos municipais, com a identificação das medidas necessárias, personalizadas aos imóveis, que possibilitarão a redução do consumo energético e hídrico e o aumento do conforto térmico dos mesmos.
• No domínio do conforto térmico prevê-se a avaliação e adoção dos princípios da arquitetura bioclimática e/ou passiva e da adoção de soluções construtivas com melhor desempenho térmico e resiliência às alterações climáticas (aplicação de isolamento térmico, de envidraçados com caixilharia com corte térmico, criação de sombreamentos) e instalação de equipamentos de elevada eficiência energética (na iluminação, climatização e ventilação). Incluem-se nesta medida, entre outros, (i) a substituição de balastros e iluminação por equipamentos mais eficientes compostos por luminárias LED; (ii) a redução da temperatura máxima no inverno e o aumento da temperatura mínima no verão nos sistemas de climatização; (iii) a redução da temperatura máxima nas várias componentes instaladas nas Piscinas Municipais.
• Instalação de equipamentos com maior eficiência hídrica e/ou adoção de soluções que permitam a monitorização e controlo inteligente de consumos de água, incluindo a instalação de painéis solares térmicos.
• Na requalificação dos edifícios municipais e/ou na instalação de equipamentos deverá ser devidamente acautelada uma correta integração arquitetónica e estética.</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVO ESTRATÉGICO</td><td>Mitigar</td><td colspan="3">Adaptar</td><td colspan="2">Gerir, informar e cooperar</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ÂMBITO TERRITORIAL</td><td rowspan="2">Sub-regional</td><td colspan="5">Municipal</td></tr>
<tr><td colspan="3">Território de Intervenção Prioritária (TIP)</td><td colspan="2">Concelho</td></tr>
<tr><td colspan="2">RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="7">OUTROS AGENTES IMPLICADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Câmara Municipal</td><td colspan="7">AREANATEJO – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo; CIMAA</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="7">RESULTADOS ESPERADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Não iniciado
Em curso</td><td colspan="7">- Aumento do n.º de edifícios propriedade do Município intervencionados visando a sua eficiência energética e hídrica.</td></tr>
<tr><td colspan="9">CUSTO ESTIMADO (€)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><75m</td><td colspan="2">≥75m e <250m</td><td colspan="2">≥250m e <500m</td><td>≥500m e <1M</td><td>≥1M</td></tr>
<tr><td colspan="9">ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO</td></tr>
<tr><td>Recursos próprios do município</td><td>Fundos e programas regionais</td><td>Fundos e programas nacionais</td><td>Fundos e programas da UE</td><td>Parcerias público-privadas</td><td>Investimento privado</td><td colspan="3">Outros</td></tr>
<tr><td colspan="9">PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td><td>2031-2040</td><td>2041-2050</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">ID:</td><td colspan="9">M4.2. PLATAFORMA DE MONITORIZAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS E EQUIPAMENTOS MUNICIPAIS</td></tr>
<tr><td colspan="2">TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3">EIXO DE INTERVENÇÃO</td><td colspan="5">SETORES CHAVE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mitigação
Adaptação</td><td colspan="3">Edifícios e Espaço Público</td><td colspan="5">Edifícios de serviços e residenciais
Energia
Recursos hídricos</td></tr>
<tr><td colspan="11">DESCRIÇÃO (contexto e atividades)</td></tr>
<tr><td colspan="11">A presente medida corresponde à concretização das seguintes ações:
• Reforço da plataforma criada para a gestão e otimização energética dos edifícios e equipamentos municipais, com a integração de dados relativos a consumo de água e de gás. Pretende-se que esta ferramenta de gestão global permita uma atuação assertiva nos edifícios e equipamentos, garantindo uma monitorização e otimização dos consumos de energia, gás e água, tornando possível a deteção remota de quaisquer anomalias que necessitem ser resolvidas.
• Capacitação dos Técnicos Municipais para uma correta utilização da plataforma de gestão de consumos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVO ESTRATÉGICO</td><td colspan="3">Mitigar</td><td colspan="3">Adaptar</td><td colspan="2">Gerir, informar e cooperar</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ÂMBITO TERRITORIAL</td><td colspan="3" rowspan="2">Sub-regional</td><td colspan="5">Municipal</td></tr>
<tr><td colspan="3">Território de Intervenção Prioritária (TIP)</td><td colspan="2">Concelho</td></tr>
<tr><td colspan="2">RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="9">OUTROS AGENTES IMPLICADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Câmara Municipal</td><td colspan="9">AREANATEJO – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="9">RESULTADOS ESPERADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Não iniciado
Em curso</td><td colspan="9">- Reestruturação da plataforma e integração de dados de consumo de água e gás.
- Satisfação dos técnicos municipais relativamente à utilização da plataforma de monitorização.</td></tr>
<tr><td colspan="11">CUSTO ESTIMADO (€)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><75m</td><td colspan="2">≥75m e <250m</td><td colspan="2">≥250m e <500m</td><td colspan="2">≥500m e <1M</td><td colspan="2">≥1M</td></tr>
<tr><td colspan="11">ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Recursos próprios do município</td><td colspan="2">Fundos e programas regionais</td><td colspan="2">Fundos e programas nacionais</td><td colspan="2">Fundos e programas da UE</td><td>Parcerias público-privadas</td><td>Investimento privado</td><td>Outros</td></tr>
<tr><td colspan="11">PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td><td colspan="2">2031-2040</td><td>2041-2050</td></tr>
</table>

ID:	M4.3. ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA DO EDIFICADO E EQUIPAMENTOS PRIVADOS (EXCETO INDÚSTRIA)

TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Edifícios e Espaço Público	Edifícios de serviços e residenciais Energia Recursos hídricos

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A presente medida visa uma atuação focada no edificado privado (exceto indústrias), envolvendo para tal um trabalho articulado entre o Município, cujo papel será de apoio e sensibilização, e os proprietários aos quais cabe o papel de executar as medidas de adaptação nos seus imóveis. Neste sentido a medida inclui:

Da responsabilidade da autarquia:

- Divulgação de oportunidades de financiamento e disponibilização de apoio técnico aos proprietários para que (i) promovam estudos de eficiência e que identifiquem medidas tendo em vista a melhoria do seu desempenho energético e hídrico; (ii) estruturem e apresentem candidaturas a programas de apoio comunitário em que os seus investimentos possam ser enquadráveis.
- Avaliação da possibilidade de incentivos com caráter ambiental atribuídos à construção e reabilitação de imóveis – aplicação além dos EBF.
- Avaliação de apoios/benefícios municipais aplicáveis a edifícios e habitações reabilitadas que comprovem atuação no domínio da eficiência hídrica e elétrica.

Da responsabilidade dos proprietários:

- Avaliações de eficiência energética aos edifícios e equipamentos, para identificação das medidas necessárias específicas que possibilitarão a redução do consumo energético e o aumento do conforto térmico dos mesmos.
- Desenvolvimento de projetos e implementação de medidas: incremento do conforto térmico através da adoção dos princípios da arquitetura bioclimática e/ou passiva e da adoção de soluções construtivas com melhor desempenho térmico e resiliência às alterações climáticas (aplicação de isolamento térmico, de envidraçados com caixilharia com corte térmico, criação de sombreamentos) e instalação de equipamentos de elevada eficiência energética (na iluminação, climatização e ventilação) e com maior eficiência hídrica e/ou adoção de soluções que permitam a monitorização e controlo inteligente de consumos de água.
- Preparação de candidaturas a apoios comunitários, sempre que necessário e aplicável, cumprindo requisitos de elegibilidade.
- Na requalificação dos edifícios e/ou instalação de equipamentos deverá ser devidamente acautelada uma correta integração arquitetónica e estética.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal; Proprietários de imóveis (privados e empresas)	AREANATEJO – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo; CIMAA

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Aumento do n.º de munícipes proprietários de imóveis apoiados na apresentação de candidaturas no âmbito da eficiência energética e hídrica - Aumento do n.º de munícipes proprietários de imóveis que solicitaram a redução de IMI por o seu prédio urbano ter uma eficiência energética e/ou hídrica (n.º 1 e 2, do artigo 44.º-B do EBF).

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO									
2024	2025	2026	2027	2028	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M4.4. OTIMIZAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA								
TIPO DE MEDIDA		EIXO DE INTERVENÇÃO				SETORES CHAVE			
Mitigação		Edifícios e Espaço Público				Energia			
Adaptação									
DESCRIÇÃO (contexto e atividades)									
A presente medida corresponde à implementação de medidas contínuas de melhoria energética no sistema de iluminação pública (incluindo a cénica e a desportiva) e semaforização, e abrange a adoção de novas tecnologias, mais eficientes, como a tecnologia LED e otimização do seu funcionamento por via da introdução de sistemas automatizados de controlo e ajuste de níveis de iluminação às necessidades de vias e espaços públicos – implementação de sistema que permita o controlo remoto ou automático visando uma gestão adequada e eficiente face a cada situação.									
OBJETIVO ESTRATÉGICO		Mitigar		Adaptar		Gerir, informar e cooperar			
ÂMBITO TERRITORIAL		Sub-regional		Municipal					
				Território de Intervenção Prioritária (TIP)		Concelho			
RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO		OUTROS AGENTES IMPLICADOS							
Câmara Municipal		AREANATEJO – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo; CIMAA							
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO		RESULTADOS ESPERADOS							
Não iniciado		- Redução do consumo energético associado a iluminação pública, iluminação desportiva, iluminação cénica e semaforização.							
Em curso									
CUSTO ESTIMADO (€)									
<75m		≥75m e <250m		≥250m e <500m		≥500m e <1M		≥1M	
ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO									
Recursos próprios do município		Fundos e programas regionais		Fundos e programas nacionais		Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros
PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO									
2024	2025	2026	2027	2028	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M4.5. REDE DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL E METEOROLÓGICA	
TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Edifícios e Espaço Público	Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A presente medida de adaptação corresponde ao desenvolvimento e instalação de:

- Sistema de recolha e tratamento de dados sobre a qualidade do ar e ruído, congregados numa plataforma de gestão e informação que permita verificar o estado da arte atualizado e informar sobre possíveis ações a adotar para prevenir e, quando necessário, solucionar situações de perigo para o bem-estar e saúde da população, ou para o equilíbrio dos ecossistemas.
- Caso considerado pertinente poderão ser monitorizados outros parâmetros ambientais. Os equipamentos de monitorização/estações de monitorização contínua, devem ser colocados em áreas estratégicas do território concelhio e devem registar e permitir a consulta de dados de indicadores em tempo real.
- Rede intermunicipal de estações meteorológicas*. Sugere-se que a informação proveniente desta rede seja analisada em conjunto com os dados monitorizados na rede de monitorização ambiental e que seja implementado um protocolo de partilha de dados ambientais e meteorológicos do Alto Alentejo.

* Medida interligada com o Projeto "Sistematização dos dados meteorológicos fornecidos a entidades com capacidade de decisão" previsto no Programa Regional de Ação Alentejo (PRA-Alentejo) de Gestão Integrada de Fogos Rurais.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal; IPMA; CIMAA	AREANATEJO – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo; AGIF

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Implementação de uma rede de monitorização ambiental. - Implementação de uma rede de estações meteorológicas automáticas.

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO									
2024	2025	2026	2027	2028	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M4.6. REFORÇO DAS INFRAESTRUTURAS VERDES URBANAS E ADOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS

TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Edifícios e Espaço Público	Biodiversidade Saúde Humana

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A presente medida visa a intervenção e a valorização do arvoredo em meio urbano, elemento essencial para (i) promover a qualidade de vida da população, (ii) melhorar a qualidade do ar, (iii) reduzir a temperatura ambiente, (iv) aumentar a humidade, (v) preservar a biodiversidade e (vi) valorizar o ambiente urbano e reforçar a sua resiliência face a vulnerabilidades causadas pelas mudanças climáticas. Efetivamente a regulação microclimática é de extrema importância no processo de adaptação às alterações climáticas em meio urbano, devido ao *heat island effect* ("efeito ilha de calor") que se sente no território concelhio. Este efeito deriva da absorção de calor pelas superfícies inertes, em combinação com as quantidades elevadas de energia utilizada.

Neste contexto prevê-se:

- atuar no domínio do desenho urbano através do reforço dos espaços verdes urbanos que permitam atenuar e reduzir o efeito das ilhas de calor, nomeadamente com a criação de bolsas de maior densidade arbórea e arbustiva, primordialmente ao longo de eixos principais de circulação, plantação de árvores de médio porte, de espécies resistentes ao clima local e baixas necessidades hídricas, cuja seleção e utilização deve ter em consideração também a sua capacidade de resposta no combate/prevenção de pragas e o índice de alergénios por si provocados, no sentido de prevenir doenças respiratórias da população.
- Elaborar o inventário municipal do arvoredo em meio urbano, divulgação e quantificação dos serviços de ecossistema proporcionados pelas árvores em meio urbano (dando cumprimento ao disposto no artigo 11.º da Lei n.º 59/2021, de 18 de agosto).
- Minimizar as necessidades de rega dos espaços verdes, otimizar a eficiência de rega e, sempre que possível, utilizar de águas pluviais armazenadas.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal	Juntas de Freguesia

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Aumento do n.º de árvores e arbustos nos espaços públicos do concelho. - Disponibilização na página do Município do inventário municipal do arvoredo em meio urbano e da quantificação dos serviços de ecossistema proporcionados pelas árvores em meio urbano. - Redução das necessidades de rega dos espaços verdes.

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO									
2024	2025	2026	2027	2028	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

6.2.5 Ativos Naturais (Agricultura, Floresta, Outros usos do Solo)

<table>
<tr><td>ID:</td><td colspan="8">M5.1. REFORÇO DA CAPACIDADE DE SUMIDOURO DO TERRITÓRIO</td></tr>
<tr><td colspan="2">TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3">EIXO DE INTERVENÇÃO</td><td colspan="4">SETORES CHAVE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mitigação
Adaptação</td><td colspan="3">Ativos Naturais</td><td colspan="4">Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF); Florestas</td></tr>
<tr><td colspan="9">DESCRIÇÃO (contexto e atividades)</td></tr>
<tr><td colspan="9">A presente medida de mitigação e adaptação visa reforçar a ação do município no âmbito da descarbonização, aumentando a sua capacidade de sumidouro de carbono e, consequentemente, a resiliência do território face às alterações climáticas. Os espaços verdes, e particularmente as áreas de floresta, são o sumidouro de carbono com a maior taxa de captura de CO2 (absorvem mais carbono do que aquele que emitem), contribuindo ainda para o equilíbrio dos ecossistemas, pelo que esta medida pretende incrementar a densidade florestal no concelho, através das seguintes ações:
• Avaliação, mobilizando as entidades competentes da remuneração dos serviços de ecossistemas e posterior e divulgação da oportunidade junto dos proprietários florestais [exemplo: plataforma Tree(nder)].
• Desenvolvimento de projetos florestais de sequestro e a sua integração no Mercado Voluntário de Carbono.
De referir que o incremento das manchas florestais municipais deverá ainda acautelar a não proliferação de espécies invasoras (relacionado com a concretização da M5.2.).</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVO ESTRATÉGICO</td><td colspan="2">Mitigar</td><td colspan="2">Adaptar</td><td colspan="2">Gerir, informar e cooperar</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ÂMBITO TERRITORIAL</td><td colspan="2" rowspan="2">Sub-regional</td><td colspan="4">Municipal</td></tr>
<tr><td colspan="2">Território de Intervenção Prioritária (TIP)</td><td colspan="2">Concelho</td></tr>
<tr><td colspan="2">RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="7">OUTROS AGENTES IMPLICADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Câmara Municipal</td><td colspan="7">CIMAA, Proprietários, Juntas de Freguesia, ICNF</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="7">RESULTADOS ESPERADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Não iniciado
Em curso</td><td colspan="7">- Aumento da capacidade de sumidouro do território</td></tr>
<tr><td colspan="9">CUSTO ESTIMADO (€)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><75m</td><td colspan="2">≥75m e <250m</td><td colspan="2">≥250m e <500m</td><td colspan="2">≥500m e <1M</td><td>≥1M</td></tr>
<tr><td colspan="9">ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO</td></tr>
<tr><td>Recursos próprios do município</td><td>Fundos e programas regionais</td><td>Fundos e programas nacionais</td><td>Fundos e programas da UE</td><td colspan="2">Parcerias público-privadas</td><td>Investimento privado</td><td colspan="2">Outros</td></tr>
<tr><td colspan="9">PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td><td colspan="2">2031-2040</td><td>2041-2050</td></tr>
</table>

ID:	M5.2. ERRADICAÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS	
TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Ativos Naturais	Biodiversidade

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

Os ecossistemas saudáveis fornecem à sociedade um fluxo de bens e serviços valiosos e desempenham um papel central no combate aos impactos das alterações climáticas, minorando significativamente os efeitos das catástrofes ambientais. Um dos fatores que mais contribui para a degradação dos ecossistemas é a proliferação de espécies exóticas invasoras que reduzem a resiliência dos habitats naturais, tornando-os mais vulneráveis aos impactos das alterações climáticas, podendo alterar significativamente os regimes de fogo, especialmente em áreas que se estão a tornar mais quentes e secas, o que aumenta a frequência e a gravidade dos incêndios rurais e eleva o risco associado à perda de pessoas, animais, bens e valores naturais. Neste contexto, a presente medida inclui a implementação das seguintes ações:

- Regulamentação e fiscalização da introdução de espécies exóticas com carácter invasor atual ou potencial (i.e. acácia), assim como a sua utilização em projetos no espaço rural ou no espaço urbano.
- Prevenção e gestão da expansão de espécies invasoras ao longo da rede viária e fluvial, assim como ao longo dos corredores de distribuição de energia e em áreas afetadas por incêndios rurais, pelo abandono da atividade agropecuária ou extrativa ou por outras perturbações e alterações ecológicas.
- Implementação de medidas de controlo de espécies exóticas invasoras faunísticas (i.e. vespa asiática). Neste âmbito a CIMAA está a implementar o projeto de "Deteção e combate à espécie exótica invasora Vespa velutina no Alto Alentejo" (Candidatura POSEUR-03-2215-FC-000167), que visa a implementação de uma estratégia coordenada de deteção e combate da vespa-asiática, competindo aos municípios a monitorização, controlo e destruição da espécie por via do Plano de Gestão Integrado da Vespa velutina para o Alto Alentejo.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal; CIMAA	Agência Portuguesa do Ambiente (APA), Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAP Alentejo), Associação dos Agricultores do Distrito de Portalegre (AADP), Instituições de Ensino Superior e de Investigação, ONG na área do Ambiente.

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Redução e/ou erradicação de espécies exóticas invasoras

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO								
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M5.3. MONITORIZAÇÃO E COMBATE A PRAGAS E DOENÇAS AGRÍCOLAS E EM MEIO URBANO

TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Ativos Naturais	Agricultura; Biodiversidade

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

As alterações climáticas previstas para o território do Alto Alentejo e, consequentemente, do Município, criarão um contexto facilitador da proliferação de novas pragas e doenças e agravamento das existentes, quer em culturas agrícolas como em meio urbano, destacando-se a influência dos parâmetros biometeorológicos no desenvolvimento de insetos e fitopatogéneos, que favorecem ou inibem o desenvolvimento das diversas fases evolutivas das pragas e doenças agrícolas. Para limitar o aparecimento e proliferação de pragas e doenças agrícolas e em vegetação em meio urbano devem ser adotadas medidas de adaptação, nomeadamente as de proteção integrada, das quais se destacam:

- Adoção de práticas culturais que tendem a reduzir a população de pragas por ação direta (mecânica, calor, ruído) ou indireta (fertilização, época de sementeira, rega, etc.).
- Adoção de métodos de luta mecânica (monda manual, lavagem com água, etc.), luta cultural (poda de ramos no Outono e Inverno, intervenções em ramos e folhas para eliminar focos de doenças ou pragas, etc.) e luta térmica (temperaturas elevadas letais para pragas ou baixas para impedir o seu desenvolvimento).

Importa ainda referir que devem ser utilizadas medidas específicas para atrair insetos auxiliares, destacando-se a plantação de plantas aromáticas que atraiam insetos auxiliares, lhes forneçam abrigo e alimento, permitindo assim repelir vários insetos que frequentemente causam pragas nos sistemas agrícolas, promovendo deste modo a fitossanidade e resiliência destes sistemas. Alguns exemplos de espécies atratoras de insetos auxiliares e polinizadores e repelentes de pragas são as seguintes: absinto (*Artemisia absinthium*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), alfazema (*Lavandula angustifolia*), calêndula (*Calendula officinalis*), erva-cidreira (*Melissa officinalis*), funcho (*Foeniculum vulgare*), poejo (*Mentha pulegium*), rosmaninho-maior (*Lavandula stoechas*), salvia (*Salvia officinalis*) e santolina (*Santolina chamaecyparissus*).

Um outro fator importante a considerar é manter um registo atualizado do inventário do arvoredo urbano por forma a atuar atempadamente à proliferação de pragas e doenças no património arbóreo municipal (*interligação com a M4.6*).

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal	CIMAA, Agência Portuguesa do Ambiente (APA), Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAP Alentejo), Associação dos Agricultores do Distrito de Portalegre (AADP), Associações Agrícolas Locais, Instituições de Ensino Superior e de Investigação, ONG

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Diminuição da ocorrência de novas pragas e doenças agrícolas na vegetação em meio urbano e dos seus impactos

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO								
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M5.4. PROTEÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA

TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Ativos Naturais	Recursos hídricos

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A presente medida inclui o desenvolvimento de projetos de beneficiação das linhas de água, tendo em vista a sua proteção, valorização ambiental e adaptação às alterações climáticas.

A rede hidrográfica e os sistemas ripícolas associados são sensíveis e possuem um elevado valor ecológico, tendo vindo a sofrer nos últimos anos processos de artificialização que impactam a sua resiliência pois alteram o seu curso e caudal, com consequências nos leitos de cheia e áreas de risco de inundações. Neste contexto, é premente renaturalizar as linhas de água e reabilitar os corredores ribeirinhos e ecossistemas conexos, nomeadamente as já referidas galerias ripícolas, de forma a (i) reduzir o risco de inundação, (ii) prevenir processos erosivos e de (iii) degradação de margens e da qualidade da água, (iv) promover a biodiversidade, a diversificação de habitats para a fauna e flora e (v) melhorar o seu enquadramento ambiental e paisagístico. Os trabalhos de limpeza e renaturalização de linhas de água que se incluem na operacionalização da presente medida, integram as seguintes ações:

- Remoção seletiva e gradual de vegetação invasora, substituindo-a por vegetação autóctone ribeirinha caraterística do Alto Alentejo.
- Renaturalização e regularização do perfil da linha de água;
- Aplicação de técnicas de bioengenharia para estabilização dos taludes ribeirinhos (ex.: estacaria viva; faxinas vivas; entrançado vivo; muro vivo; construção de micro-açudes);
- Promoção da sensibilização e educação ambiental, favorecendo a constituição dum espaço de demonstração de boas práticas de requalificação de zonas ribeirinhas.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal: Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal e proprietários, Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Juntas de Freguesia, CIMAA; Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAP Alentejo); Comunidade em geral

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Diminuição do caudal de ponta, minimização do risco de erosão e do risco de cheias

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO								
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M5.5. VALORIZAÇÃO DOS RECURSOS ENDÓGENOS	
TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Ativos Naturais (Agricultura, Floresta, Outros usos do Solo)	Agricultura Biodiversidade Floresta

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A presente medida visa a valorização dos recursos endógenos, tendo a montante o objetivo de preservação e valorização dos ecossistemas e paisagens que disponibilizam as matérias primas imprescindíveis para criar cadeias de produção e comercialização sustentáveis (um dos segmentos serão cadeias curtas e mercados locais). A implementação da presente medida pressupõe a concretização das seguintes ações:

- Valorização da Apicultura, através de (i) Divulgação de oportunidades de financiamento e apoio técnico aos apicultores na capitalização dos apoios disponíveis; (ii) Divulgação e apoio à realização de formações técnica visando o incremento da taxa de profissionalização dos apicultores e (iii) Campanha de sensibilização para a importância desta atividade e para a necessidade de preservação dos insetos polinizadores (interligação com a M7.1)
- Valorização Económica dos Recursos endógenos do Alto Alentejo | Implementação da estratégia intermunicipal consubstanciada pelo Programa de Valorização Económica dos Recursos Endógenos do Alto Alentejo, assente na identidade patrimonial cultural e natural única e na sua valorização através da densificação do tecido económico e na sua transformação para modelos mais sustentáveis do ponto de vista ambiental. Avaliar a inclusão no Plano de Ação PROVERE (nomeadamente nas atividades no projeto da Estrutura de Coordenação e Gestão) de iniciativas de apoio à produção, comercialização/distribuição e promoção de Produtos Endógenos/Identitários de qualidade e sustentáveis (referencial ou certificação).

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho
RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS		
Câmara Municipal; CIMAA	Juntas de Freguesia; FNAP – Federação dos Apicultores de Portugal; APILEGRE – Associação dos Apicultores do Nordeste do Alentejo		
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS		
Não iniciado Em curso	- Aumento do n.º de apicultores registados (profissionais e não profissionais), de apiários e de colmeias. - Realização de pelo menos uma campanha anual de sensibilização para a importância da apicultura e para a necessidade de preservação dos insetos polinizadores. - Aumento do n.º de empresas de produção, comercialização/distribuição de produtos endógenos inseridas em iniciativas do PROVERE do Alto Alentejo.		

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO									
2024	2025	2026	2027	2028	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M5.6. PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE

TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Ativos Naturais	Agricultura; Biodiversidade; Economia; Florestas; Recursos hídricos

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

As alterações climáticas representam uma das maiores ameaças à biodiversidade uma vez que por induzem mudanças nos habitats naturais e nos ecossistemas, causando alterações nos padrões de distribuição geográfica das espécies e extinção das mesmas devido ao desaparecimento das condições necessárias e à proliferação de espécies invasoras e agentes patogénicos. Estas mudanças e perda da biodiversidade têm um impacto direto em todo o território e comunidade (bem estar, economia, etc.). Para proteger efetivamente a biodiversidade das ameaças das alterações climáticas, é essencial adotar uma abordagem integrada que conjugue medidas de conservação e adaptação, assim a presente medida possui correlação e complementaridade direta com as M5.1, M5.2, M5.3, M5.6 e M5.7 e inclui as seguintes iniciativas:

- Integração, no regulamento do Plano Diretor Municipal, de regras relativas a condições de localização de sistemas de exploração agrícola em regime intensivo (por exploração intensiva do solo entende-se qualquer sistema de exploração agrícola que faça uso intensivo de fatores de produção, incorporando designadamente, elevados níveis de mecanização, de utilização de fitofármacos, bem como recurso à rega/fertirrigação), nomeadamente, disposições de natureza restritiva, ou seja, de que resultem interdições e/ou restrições específicas à localização de sistemas de exploração intensiva do solo, através de:
    - Condicionamentos de ordem material, focados no estabelecimento de regras com direta tradução física no terreno, como sejam interdições em áreas de maior sensibilidade ecológica, interdições de mudança de ocupação para sistemas de exploração intensiva do solo, imposição de afastamentos mínimos a áreas habitacionais ou outras;
    - Condicionamentos de ordem procedimental, centrados na identificação de procedimentos específicos para a apreciação e decisão sobre as intenções de implantar sistemas de exploração agrícola em regime intensivo nas áreas em que podem interferir com a salvaguarda dos valores protegidos.
- Ao nível supramunicipal, dever-se-á efetivar a criação de uma estrutura intermunicipal de conservação da natureza (da qual integram uma rede de refúgios climáticos, corredores de dispersão e programas de conservação), seguindo a metodologia e as orientações detalhadas no Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Alentejo. Adicionalmente, mediante a sua operacionalização, deverá passar a integrar a Estrutura Ecológica Municipal no quadro da revisão do PDM.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAP Alentejo), Associação dos Agricultores do Distrito de Portalegre (AADP), Associações Agrícolas Locais, Empresas Comunidade local

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Integração de medidas de salvaguarda/condições de localização de sistemas de exploração agrícola em regime intensivo no regulamento do PDM

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO								
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M5.7. REFORÇO DA SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA E FLORESTA	
TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Ativos Naturais	Agricultura; Resíduos e águas residuais; Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF); Economia; Segurança de Pessoas e Bens

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

O reforço da sustentabilidade no setor agrícola e florestal, através de práticas ambientalmente equilibradas, é essencial para garantir a preservação dos recursos naturais e da biodiversidade e assegurar a viabilidade a longo prazo destes setores de atividade, uma vez que estes dependem da existência de recursos naturais sem patologias que impeçam a sua valorização económica. Com este enquadramento, e com fortes interdependências com as M5.5 e M5.1, a presente medida é concretizada pelas seguintes ações:

- Criação de módulos de capacitação orientado para produtores agrícolas e florestais (parceria com entidades das tutelas e ADL) nas seguintes temáticas:
    - Adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis, para o aumento do grau de concretização da agricultura biológica e regenerativa.
    - Promoção da plantação de espécies autóctones adaptadas às condições climáticas projetadas, ou de novas espécies exóticas mais resilientes a climas quentes e secos, prevenindo a introdução de espécies com comportamento invasor.
    - Adoção de práticas na gestão agrícola e florestal que permitam um uso mais eficiente dos recursos, através da adoção de sistemas de produção menos exigentes (em água e energia).
    - Promoção e incentivo à execução de projetos de arborizações e outros mecanismos que reduzam o abandono do espaço rural e florestal.
    - Controlo, confinamento ou (quando possível) erradicação as espécies exóticas invasoras para reduzir a sua pressão sobre a biodiversidade nativa e os serviços dos ecossistemas (*Interligação com a M5.2. Erradicação de espécies exóticas invasoras*).
- Planeamento e execução de programa sub-regional/local de capacitação para a "sustentabilidade da agricultura e floresta" que deverá ter um caráter permanente e descentralizado, fomentando assim o acesso de todos os produtores. Deverá ser equacionada a modalidade presencial e online.

Pretende-se incentivar a adoção de técnicas agrícolas e silvícolas que aumentem o sequestro de carbono (correlação com a M5.1), nomeadamente através da redução da mobilização do solo, da sementeira direta e do enrelvamento entre linhas de culturas permanentes; bem como da instalação de pastagens permanentes biodiversas, manutenção de culturas permanentes e demais técnicas regenerativas e de melhoria da fertilidade e da estrutura do sol, adequando as culturas/espécies às suas características.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
CIMAA; Câmara Municipal	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAP Alentejo), ICNF, Associação dos Agricultores do Distrito de Portalegre (AADP), INIAV, Associações Agrícolas Locais, Associações de Desenvolvimento Local, Empresas

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Capacitação de produtores agrícolas e florestais e adoção de práticas agrícolas e gestão florestal mais sustentável

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO								
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M5.8. PREVENÇÃO E GESTÃO DE RISCOS	
TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Ativos Naturais	Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF); Segurança de Pessoas e Bens

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A prevenção e gestão de riscos é fundamental para a proteção dos ativos naturais – ecossistemas e biodiversidade, a manutenção de atividades económicas essenciais ligadas à valorização de sistemas florestais, agrícolas e silvícolas do concelho e, também, para a proteção de pessoas e bens. Focada na prevenção e gestão de riscos, a presente medida é concretizada através das seguintes ações:

- Operacionalização plena do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndio e, se/quando aplicável, adequação dos Instrumentos de Gestão Territorial à ação climática, com a integração de medidas de gestão florestal eficiente.
- Criação de rede de ecopontos florestais e implementação de um sistema de recolha hipocarbónico. O foco é a adequada gestão de espaços florestais através da gestão de combustível(biomassa) / eliminação de sobrantes sem recurso à queima e promovendo a sua valorização, nomeadamente energética (recolha de verdes e biotrituração) (*Interligação com a M6.1. Otimização do setor de recolha e valorização de resíduos*)
- Reforço da capacidade de resposta dos meios locais de proteção civil, nomeadamente através de investimentos na capacitação de meios humanos dos Bombeiros, reforço dos equipamentos de ação dos agentes da proteção civil e incremento de intervenções e sistemas de prevenção e combate.
- Elaboração//atualização de cartografia municipal de risco (cartas temáticas que espacializam os diversos riscos do território) e elaborar Planos de Contingência/Planos Especiais de Emergência para os diversos riscos.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal, Juntas de Freguesia; Proteção Civil local (incluindo Corporações de Bombeiros)	CIMAA, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Alentejo, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Redução do nº de incêndios e dos danos por estes provocados - Aumento da valorização dos resíduos verdes - Aumento da dotação afeta ao corpo de bombeiros e proteção civil municipal

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO								
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

6.2.6 Resíduos, Água e Águas Residuais

<table>
<tr><td>ID:</td><td colspan="5">M6.1. OTIMIZAÇÃO DO SETOR DE RECOLHA E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="2">EIXO DE INTERVENÇÃO</td><td colspan="2">SETORES CHAVE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mitigação
Adaptação</td><td colspan="2">Resíduos, Águas e Águas Residuais</td><td colspan="2">Resíduos e águas residuais</td></tr>
<tr><td colspan="6">DESCRIÇÃO (contexto e atividades)</td></tr>
<tr><td colspan="6">A otimização do setor de recolha e valorização de resíduos é uma matéria determinante para promover a sustentabilidade e reduzir o impacto ambiental decorrente da atividade humana, nomeadamente através da concretização de uma economia circular. Face ao panorama atual a gestão dos resíduos é uma temática prioritária no âmbito da descarbonização e da neutralidade carbónica, tendo a sua relevância determinado a obrigatoriedade de uma abordagem estrutural à escala municipal, por via do Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PAPERSU) que se configura como documento basilar a implementar.
A presente medida, numa lógica agregadora dos instrumentos existentes, corresponde à concretização do seguinte:
• Operacionalização plena do PAPERSU que integra 12 Medidas (1. Combate ao desperdício alimentar; 2. Fomento e apoio ao estabelecimento de redes de doação, de troca e de reparação; 3. Disponibilização nos ecocentros de áreas para receção de produtos para reutilização; 4. Implementação de boas práticas para a prevenção e redução da produção de resíduos; 5. Implementação de soluções de recolha seletiva de biorresíduos; 6. Promover e operacionalizar a recolha seletiva multimaterial e de outros fluxos; 7. Otimização das operações de recolha; 8. Promover soluções de compostagem doméstica e comunitária (inclui a aquisição de biotrituradores para evitar a queima de sobrantes agrícolas, florestais e provenientes de parques e outros espaços verdes); 9. Adoção de instrumentos económico-financeiros; 10. Implementação de ações de fiscalização; 11. Desenvolvimento de campanhas de sensibilização; 12. Desenvolvimento de materiais de comunicação e de sensibilização).
• Otimização do sistema municipal de recolha de resíduos de construção e demolição:
○ Reforço dos meios de recolha (ex: contentores metálicos e big bags);
○ Análise da viabilidade de criação de unidades de tratamento e valorização de resíduos de construção e demolição;
○ Implementação de um programa de fiscalização com uma forte componente de capacitação (interligação com a M7.1. Programa municipal de monitorização e capacitação para a ação climática).</td></tr>
<tr><td>OBJETIVO ESTRATÉGICO</td><td colspan="2">Mitigar</td><td>Adaptar</td><td colspan="2">Gerir, informar e cooperar</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ÂMBITO TERRITORIAL</td><td colspan="2" rowspan="2">Sub-regional</td><td colspan="3">Municipal</td></tr>
<tr><td>Território de Intervenção Prioritária (TIP)</td><td colspan="2">Concelho</td></tr>
<tr><td colspan="2">RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="4">OUTROS AGENTES IMPLICADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Câmara Municipal, VALNOR, CIMAA</td><td colspan="4">Juntas de Freguesia, Comunidade em geral (incluindo cidadãos, comércio, serviços, indústria, etc)</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="4">RESULTADOS ESPERADOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Não iniciado
Em curso</td><td colspan="4">- Cumprimento das metas previstas no PAPERSU
- Diminuição das situações de deposição indevida de resíduos de construção e demolição</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUSTO ESTIMADO (€)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><75m</td><td>≥75m e <250m</td><td>≥250m e <500m</td><td>≥500m e <1M</td><td>≥1M</td></tr>
<tr><td colspan="6">ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO</td></tr>
<tr><td>Recursos próprios do município</td><td>Fundos e programas regionais</td><td>Fundos e programas nacionais</td><td>Fundos e programas da UE</td><td>Parcerias público-privadas</td><td>Investimento privado</td><td>Outros</td></tr>
<tr><td colspan="6">PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td><td>2031-2040</td><td>2041-2050</td></tr>
</table>

ID:	M6.2. OTIMIZAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO ATERRO MULTIMUNICIPAL EM AVIS

TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação	Resíduos, Águas e Águas Residuais	Indústria, incluindo gases fluorados; Resíduos e águas residuais;
Adaptação		

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

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. Os locais de deposição, tratamento e valorização de resíduos urbanos, nomeadamente o aterro multimunicipal em Avis, gerido pela VALNOR, constitui um ponto chave a trabalhar, uma vez que apresenta valores de emissões muito elevados e que comprometem o cenário de neutralidade perspetivado.

Apesar de localizado no território da NUTS III Alto Alentejo é o centro de receção de resíduos de um território consideravelmente mais alargado, uma situação que fragiliza e penaliza amplamente o Alto Alentejo e os seus municípios pois os indicadores de emissões decorrentes do seu desempenho pouco eficiente mostram valores gravosos em termos climáticos e de saúde pública.

Como infraestrutura supramunicipal, a concretização da presente medida corresponde a uma abordagem supramunicipal da responsabilidade da VALNOR e inclui as seguintes ações:

- Reforço da valorização energética através da produção de biogás;
- Monitorização do volume de resíduos depositados, reforço da prevenção da contaminação dos solos e das águas e do controle de odores.
- Promoção da separação de resíduos na origem e estabelecimento de programas de valorização para reduzir a quantidade de resíduos depositados em aterro. Esta ação pode incluir a criação de centros de reciclagem locais.
- Reforço do trabalho de monitorização e controlo/fiscalização das atividades desenvolvidas no aterro multimunicipal, tendo em vista a redução de impactos e emissões.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
VALNOR	CIMAA, Municípios do Alto Alentejo, Juntas de Freguesia, Comunidade em geral

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado	- Redução das emissões resultantes da gestão de resíduos
Em curso	

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO								
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M6.3. OTIMIZAÇÃO DA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CICLO URBANO DA ÁGUA

TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Resíduos, Águas e Águas Residuais	Recursos hídricos

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A gestão eficiente dos sistemas de abastecimento de água é vital para garantir o uso sustentável dos recursos hídricos, mais ainda se considerados os efeitos das alterações climáticas na disponibilidade e distribuição da água que alimenta a rede de abastecimento público. Face ao desafio prioritário ligado à boa gestão da água tendo em vista a garantia da sua disponibilidade para o abastecimento da população, a presente medida foca-se na remodelação, controlo e deteção de perdas de água nos sistemas urbanos de abastecimento. A perda de água nos sistemas de abastecimento é um problema grave, principalmente para as áreas urbanas, e pode ser ainda pior em áreas com escassez de água. Este problema merece atenção imediata e ação apropriada para reduzir o stress evitável em recursos hídricos escassos.

A presente medida integra as seguintes intervenções nos sistemas em baixa e em alta:

- Otimização da eficiência da rede pública de abastecimento de água, por via:
  - da integração de sistemas de telegestão e telemetria;
  - de intervenções com critérios de eficiência energética.
- Garantia da operacionalidade das reservas estratégicas do concelho para abastecimento de água.
- Otimização da eficiência hídrica de espelhos de água, fontes e similares no Concelho.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal, Águas do Alto Alentejo, Águas do Vale do Tejo SA	CIMAA, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Alentejo

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Redução das perdas de água durante a distribuição - Garantia de não escassez de água de abastecimento

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO								
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M6.4. OTIMIZAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS E PLUVIAIS - CICLO URBANO DA ÁGUA

TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Resíduos, Águas e Águas Residuais	Resíduos e águas residuais

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A presente medida corresponde ao investimento nas infraestruturas integrantes do Ciclo Urbano da Água (CUA). Inclui intervenções nos sistemas em baixa e em alta, sempre que necessário, e é concretizada pelas seguintes ações:

- Reabilitação, redimensionamento e expansão da rede de drenagem de águas residuais domésticas e da rede de drenagem de águas pluviais visando a separação dos dois sistemas e a minimização da infiltração de águas pluviais nas redes de águas residuais, cumprindo, sempre que possível, critérios de eficiência energética (nomeadamente nas estações elevatórias).
- Reforço e otimização do funcionamento das ETAR do concelho e avaliação da possibilidade de uso das águas residuais tratadas na rega e lavagem de ruas, entre outros fins, em cumprimento com a legislação vigente.
- Definição e execução de soluções para que permitam o armazenamento e utilização de águas pluviais e/ou águas de nascentes , incluindo para fins de rega de espaços públicos.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal, Águas do Alto Alentejo, Águas do Vale do Tejo SA	CIMAA

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Concretização de sistema de drenagem de águas residuais separativo - Redução do consumo energético da rede - Aumento do volume de águas pluviais e/ou residuais tratadas utilizadas na regra e lavagens de equipamentos e ruas

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO								
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

6.2.7 Transição justa e coesa

<table>
<tr><td colspan="2">ID:</td><td colspan="8">M7.1. PROGRAMA MUNICIPAL DE MONITORIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO PARA A AÇÃO CLIMÁTICA</td></tr>
<tr><td colspan="3">TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3">EIXO DE INTERVENÇÃO</td><td colspan="4">SETORES CHAVE</td></tr>
<tr><td colspan="3">Mitigação
Adaptação</td><td colspan="3">Transição Justa e Coesa</td><td colspan="4">Produção de eletricidade; Edifícios de serviços e residenciais; Transportes e mobilidade; Indústria, incluindo gases fluorados; Energia; Saúde Humana</td></tr>
<tr><td colspan="10">DESCRIÇÃO (contexto e atividades)</td></tr>
<tr><td colspan="10">A presente medida visa o desenvolvimento de programa que obrigatoriamente inclui ações de sensibilização tendo em vista o reforço da consciencialização e a adoção de práticas mais sustentáveis que contribuam para a mitigação e adaptação às alterações climáticas. Sendo um tema amplo e destinado a toda a comunidade (faixas etárias distintas), as ações de comunicação e sensibilização devem ter uma linguagem de fácil compreensão, seguindo uma estratégia comunicacional bem delineada.
A presente medida inclui as seguintes ações:
• Desenvolvimento de Programa municipal de caráter multissetorial e, como tal, de responsabilidade de diversos serviços municipais em parceria com a Unidade de Saúde Familiar, desenhado para a comunidade em geral e para a comunidade escolar e sénior e que abranja:
○ Monitorização da saúde humana face aos riscos decorrentes das alterações climáticas;
○ Capacitação para as seguintes temáticas: eficiência energética e produção autónoma de energia renovável; mobilidade sustentável; construção e reabilitação sustentável; saúde pública e qualidade de vida.</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVO ESTRATÉGICO</td><td colspan="2">Mitigar</td><td colspan="2">Adaptar</td><td colspan="3">Gerir, informar e cooperar</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ÂMBITO TERRITORIAL</td><td colspan="2" rowspan="2">Sub-regional</td><td colspan="5">Municipal</td></tr>
<tr><td colspan="3">Território de Intervenção Prioritária (TIP)</td><td colspan="2">Concelho</td></tr>
<tr><td colspan="3">RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="7">OUTROS AGENTES IMPLICADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Câmara Municipal, ULS, Juntas de Freguesia</td><td colspan="7">CIMAA, Agrupamentos de Escolas, Comunidade em geral</td></tr>
<tr><td colspan="3">ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO</td><td colspan="7">RESULTADOS ESPERADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Não iniciado
Em curso</td><td colspan="7">- Maior consciencialização da população para a problemática das alterações climáticas</td></tr>
<tr><td colspan="10">CUSTO ESTIMADO (€)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><75m</td><td colspan="2">≥75m e <250m</td><td colspan="2">≥250m e <500m</td><td colspan="2">≥500m e <1M</td><td>≥1M</td></tr>
<tr><td colspan="10">ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Recursos próprios do município</td><td>Fundos e programas regionais</td><td>Fundos e programas nacionais</td><td colspan="2">Fundos e programas da UE</td><td>Parcerias público-privadas</td><td>Investimento privado</td><td colspan="2">Outros</td></tr>
<tr><td colspan="10">PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td>2028</td><td>2029</td><td>2030</td><td colspan="2">2031-2040</td><td>2041-2050</td></tr>
</table>

ID:	M7.2. COMUNICAÇÃO DE EVENTOS CLIMÁTICOS	
TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Transição Justa e Coesa	Florestas; Recursos hídricos; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Transportes e Comunicações;

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

Em virtude dos cenários de agravamento das atuais condições climáticas e ambientais, a monitorização assídua e a comunicação atempada de eventos climáticos são fundamentais para garantir, num contexto de diligência e tomada de decisão preventiva, a segurança das populações. A capacidade de resposta, face de fenómenos climáticos adversos, é igualmente de extrema importância, principalmente para as franjas da população mais vulneráveis, seja pela sua condição física ou de saúde, socioeconómica, ou pela baixa literacia digital.

Face ao exposto, a presente medida integra as seguintes ações:

- Reforço e melhoria da comunicação entre entidades do sistema de proteção civil municipal e intermunicipal, melhorando a gestão de informação e a sua comunicação à comunidade (otimização de recursos e modelos existentes, adequando-os aos diferentes grupos etários e grupos vulneráveis);
- Criação de Linha de Apoio e Acompanhamento de Idosos, a avaliar se disponível permanentemente ou em períodos de risco mais elevado, para garantir que estes são informados antecipadamente sobre eventos extremos (temperaturas altas, ondas de calor, precipitação intensa e inundações, ou ainda condições de qualidade do ar adversas) e sobre os procedimentos mais adequados a adotar.
- Estabelecimento de canais de comunicação entre entidades (Associação de Beneficiários do Perímetro de Rega de Veiros (ABPRV) e Município de Fronteira) visando uma antecipada e eficiente comunicação de descargas da Barragem de Veiros para garantir o alerta da população e a minimização de danos por cheias.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal	
		Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal, Juntas de Freguesia	CIMAA, IPMA, Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Alto Alentejo

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Reduzir os danos e/ou constrangimentos sentidos pela população alvo da presente medida, aquando da ocorrência de eventos climáticos extremos

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO								
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M7.3. MARKETING TERRITORIAL: CONCELHO SUSTENTÁVEL

TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Transição Justa e Coesa	Indústria, incluindo gases fluorados; Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF); Economia; Segurança de Pessoas e Bens

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

Complementar as ações de mitigação e adaptação constantes no PMAC, a presente medida visa valorizar as apostas municipais e as caraterísticas territoriais de baixa densidade e de forte compromisso climático como ativos estruturantes da competitividade e diferenciação concelhia, tendo em vista atrair agentes económicos e população que se identifiquem com as apostas e valores municipais e assim reforçar o caminho de sustentabilidade e neutralidade carbónica que se pretende alcançar.

A prossecução desta medida inclui as seguintes ações:

- Criação de uma identidade de marca distintiva que transmita os valores e compromissos do concelho com a sustentabilidade, destacando suas características únicas e diferenciadoras.
- Desenvolvimento de campanhas de promoção do território, junto de grandes empresas, para a implementação de iniciativas de compensação de emissões de GEE.
- Elaboração de Guia de Boas Práticas de Sustentabilidade para a Organização de Eventos, e implementação de um plano de formação para os colaboradores da Câmara Municipal que atuam direta ou indiretamente no planeamento de eventos.
- Divulgação do Guia de Boas Práticas de Sustentabilidade para a Organização de Eventos no concelho e capacitação de promotores externos.
- Estabelecimento de parcerias estratégicas com empresas, organizações não governamentais, instituições académicas e outros atores relevantes para ampliar o alcance e o impacto das iniciativas de marketing territorial.
- Envolvimento ativo da população no desenvolvimento e promoção do concelho sustentável, incentivando a participação e o apoio às iniciativas de marketing territorial.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
Câmara Municipal	Juntas de Freguesia, CIMAA, Empresas, Instituições de Ensino, Agência Portuguesa do Ambiente (APA), Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), Comunidades Locais, ONG

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Desenvolvimento de ações e da imagem do município como concelho sustentável - Aumento do n.º de eventos realizados que deem cumprimento ao Guia de Boas Práticas - Aumento do investimento de empresas no território em iniciativas de compensação de emissões de GEE

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO								
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

ID:	M7.4. GRUPO DE TRABALHO PELA AÇÃO CLIMÁTICA NO ALTO ALENTEJO	
TIPO DE MEDIDA	EIXO DE INTERVENÇÃO	SETORES CHAVE
Mitigação Adaptação	Transição Justa e Coesa	Produção de eletricidade; Agricultura; Biodiversidade; Segurança de Pessoas e Bens

DESCRIÇÃO (contexto e atividades)

A presente medida corresponde à criação de um grupo de trabalho sub-regional focado na ação climática, nomeadamente na necessária compatibilidade das dinâmicas socieoeconómicas (em especial as mais impactantes como a agricultura intensiva, instalação de centros electroprodutores solares fotovoltaicos, faixas de gestão de combustível, declínio do Montado, entre outros) com a salvaguarda da biodiversidade e do património natural e cultural do Alto Alentejo.

O grupo de trabalho terá como responsabilidade analisar as temáticas, avaliar noas práticas e propor soluções que permitam aos Municípios (colaborativamente) uma célere implementação das medidas de mitigação e adaptação previstas no PMAC, a sua revisão e alteração caso o contexto assim o determine e, atuar proativamente tendo em vista a neutralidade carbónica do Alto Alentejo.

Sendo uma medida de âmbito sub-regional, uma vez que a ação climática assim o exige, o grupo de trabalho é liderado pela Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo e integra as seguintes entidades: municípios, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo, Agência Portuguesa do Ambiente, Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, entidades de ensino e centros de investigação especializados em domínios chave para território (agricultura, energias renováveis, regeneração de solos, Gestão hídrica, etc.), entre outras entidades que se considerem relevantes.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	Mitigar	Adaptar	Gerir, informar e cooperar
ÂMBITO TERRITORIAL	Sub-regional	Municipal Território de Intervenção Prioritária (TIP)	Concelho

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO	OUTROS AGENTES IMPLICADOS
CIMMA, Câmara Municipal	Juntas de Freguesia, CCDRA, APA, ICNF, DRAPA, ANEPC, Universidade de Évora

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS ESPERADOS
Não iniciado Em curso	- Criação de Grupo de trabalho envolvido na temática da ação climática. - Ações colaborativas para a implementação das medidas do PMAC e para o desenvolvimento sustentável da sub-região

CUSTO ESTIMADO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M

ENQUADRAMENTO POSSÍVEL EM PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios do município	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Investimento privado	Outros

PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO								
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2040	2041-2050

6.3 Barreiras à implementação das medidas

A caracterização e diagnóstico desenvolvido e o trabalho realizado em estreita e permanente articulação com o Grupo de Trabalho Intermunicipal e a Equipa Municipal de Fronteira permitiu identificar as seguintes barreiras/aspetos críticos a ter em consideração na implementação do PMAC, uma vez que impactam a capacidade de implementação das medidas previstas (Tabela 63) e, por consequência, os resultados:

- **DEMOGRAFIA:** Quadro demográfico regressivo com perdas registadas nas últimas décadas e que fragilizam a capacidade de atuar uma vez que o capital humano é cada vez mais envelhecido e escasso. Importa, pois, atrair e fixar população na tentativa de contrariar o cenário regressivo, sendo para tal necessário uma atuação multi-escala que não depende exclusivamente de apoios e benefícios facultados pelo Município. De notar que em termos de política climática, contrariar a metropolização através da valorização de cidades médias é uma matéria chave.
- **RECURSOS HUMANOS** das autarquias: Quadro de escassez de recursos humanos e técnicos para dar resposta às necessidades identificadas em matéria climática e acautelar o foco de uma equipa especificamente dedicada a esta agenda. É, pois, fundamental e necessário o reforço dos meios humanos e técnicos das autarquias visando assegurar condições para a operacionalização das medidas previstas no PMAC que incluem a atuação de um conjunto alargado de intervenientes e um trabalho regular de mobilização, sensibilização e fiscalização.
- **RECURSOS FINANCEIROS:** Quadro de apoios disponível, nem sempre adequado à ação em territórios de baixa densidade e cujos campos de ação climática diferem dos registados nas áreas urbanas de grande dimensão/metropolitanas. É, pois, fundamental a adequação e reforço dos apoios e programas dirigidos ao financiamento de atividades que contribuam para a resiliência climática do território concelhio (Alto Alentejo e do interior do País) e da sua comunidade.
- **REMUNERAÇÃO DE SERVIÇOS DE ECOSSISTEMAS EM ESPAÇOS RURAIS:** Como referido relativamente aos recursos financeiros, o quadro de apoios e políticas atualmente vigente carece de uma profunda alteração para que territórios em que, por via de amplas áreas florestais conservadas em segurança, a capacidade de sumidouro contribui para uma evolução positiva da balança nacional de emissões e, consequentemente, para as metas estabelecidas e assumidas a nível europeu. Importa, assim, criar programas nacionais e regionais que, à luz do estabelecido na LBC, reconheçam e remunerem os serviços prestados por ecossistemas que contribuem para o sequestro de CO_2, possibilitando que os proprietários destes terrenos (adequadamente mantidos) possam ser recompensados pelo seu papel em matéria climática (contributo direto para o bem estar da população, controlo da erosão, sequestro de carbono, regulação do ciclo hidrológico, conservação da biodiversidade, redução da suscetibilidade ao fogo e melhoria da qualidade da paisagem).

- **CAPACITAÇÃO:** Face a um contexto de ação cada vez mais exigente quer devido ao perfil da comunidade, mais vulnerável às mudanças climáticas, como à frequência e intensidade dessas mudanças, é premente o reforço da capacitação de técnicos e profissionais com atuação direta neste domínio (proteção civil, urbanismo, saúde, etc.) e da comunidade, promovendo o conhecimento sobre esta matéria e sobre as necessárias adaptações e respostas a garantir.
- **MOBILIZAÇÃO** dos agentes locais para a ação climática: sensibilizar, mobilizar e consciencializar cidadãos, comunidades, decisores políticos e técnicos da administração pública para a importância do seu contributo visando uma sociedade resiliente às alterações climáticas e adaptada aos impactos das mesmas.

Tabela 63. Matriz de correlação das medidas do PMAC de Fronteira com as barreiras/aspetos críticos à implementação

Medidas (M)	Barreiras à implementação					
	Demografia	Recursos Humanos	Recursos Financeiros	Remuneração de serviços de ecossistemas	Capacitação	Mobilização
M1.1. Comunidades de Energia Renovável (CER)			x			x
M1.2. Gestão integrada da procura do território para instalação de centros electroprodutores solares fotovoltaicos e eólicos			x			
M2.1. Descarbonização da frota municipal			x			
M2.2. Descarbonização e reforço dos transportes públicos			x			x
M2.3. Reforço do ecossistema para a mobilidade elétrica			x			x
M2.4. Reforço do ecossistema para a mobilidade suave			x			x
M3.1. Adaptação Climática do Edificado Industrial	x	x	x		x	x
M3.2. Regularização da atividade dos Fornos de Carvão		x			x	x
M4.1. Adaptação Climática de Edifícios e Equipamentos Municipais	x	x	x			x
M4.2. Plataforma de monitorização energética dos Edifícios e Equipamentos Municipais	x	x	x		x	
M4.3. Adaptação Climática do Edificado e Equipamentos privados (exceto indústria)	x	x	x		x	x
M4.4. Otimização da eficiência energética na iluminação pública			x			
M4.5. Rede de monitorização ambiental e meteorológica	x	x	x		x	
M4.6. Reforço das infraestruturas verdes urbanas e adoção de boas práticas	x	x	x		x	x
M5.1. Reforço da capacidade de sumidouro do território	x	x	x	x	x	x
M5.2. Erradicação de espécies exóticas invasoras	x	x	x			
M5.3. Monitorização e combate a pragas e doenças agrícolas e em meio urbano	x	x	x			

M5.4. Proteção da rede hidrográfica		x	x	x	x	
M5.5. Valorização dos recursos endógenos	x	x	x	x	x	x
M5.6. Proteção da Biodiversidade	x	x	x	x	x	x
M5.7. Reforço da sustentabilidade da agricultura e floresta	x	x	x	x	x	x
M5.8. Prevenção e gestão de riscos	x	x	x	x	x	x
M6.1. Otimização do setor de recolha e valorização de resíduos	x	x	x		x	x
M6.2. Otimização do funcionamento do Aterro multimunicipal em Avis			x			
M6.3. Otimização da rede de abastecimento de água - Ciclo Urbano da Água			x			
M6.4. Otimização da rede de drenagem de águas residuais e pluviais - Ciclo Urbano da Água			x			
M7.1. Programa municipal de monitorização e capacitação para a ação climática	x	x	x		x	x
M7.2. Comunicação de eventos climáticos	x	x	x			x
M7.3. Marketing Territorial: Concelho Sustentável	x	x	x		x	x
M7.4. Grupo de Trabalho pela Ação Climática no Alto Alentejo	x	x			x	x

6.4 Propostas de integração da ação climática nos IGT

Tendo em consideração os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) de âmbito municipal e supramunicipal que regulamentam e estabelecem o regime de uso do solo, definindo modelos de ocupação territorial e da organização de redes e sistemas urbanos e, na escala adequada, parâmetros de aproveitamento do solo, bem como de garantia da sustentabilidade socioeconómica e financeira e da qualidade ambiental, são aqui sistematizados princípios e diretrizes orientadoras que permitam transpor as ações de adaptação e de mitigação das alterações climáticas para estes instrumentos. Neste sentido, é elencado um conjunto de orientações gerais visando a integração da ação climática no âmbito dos processos de elaboração, alteração, revisão, monitorização e avaliação dos planos territoriais de âmbito municipal, tendo em consideração domínios verificados como estruturais.

Gestão integrada da procura do território para instalação de centros electroprodutores solares fotovoltaicos e eólicos[71]

- Na conceção da estratégia do Plano Diretor Municipal (PDM) considerar a aptidão dos diferentes espaços para a exploração de fontes de energia renovável face às sensibilidades presentes no território, avaliando as vantagens e inconvenientes de cada modelo, tendo em vista fundamentar o modelo territorial a adotar do ponto de do aproveitamento deste potencial no quadro de uma gestão equilibrada dos recursos e valores.
- Regulamentar as condições de localização dos parques fotovoltaicos ou outras infraestruturas de produção de energias renováveis com impacte territorial, incluindo as infraestruturas de transporte e de transformação associadas, nomeadamente:
    - Disposições de natureza restritiva, ou seja, das quais resultem interdições e/ou restrições específicas à localização ou características das infraestruturas, visando a salvaguarda dos valores ou bens a proteger, através de:
        - ¬ Condicionamentos de ordem material, focados no estabelecimento de regras com direta tradução física no terreno, como sejam interdições em áreas de maior sensibilidade ecológica, imposição de afastamentos mínimos a áreas habitacionais ou outras, limitações de características físicas ou funcionais dos empreendimentos tendo em vista reduzir o seu impacto paisagístico;
        - ¬ Condicionamentos de ordem procedimental, centrados na identificação de procedimentos específicos para a apreciação e decisão sobre as intenções de implantar certos usos ou atividades nas áreas em que podem interferir com a salvaguarda dos valores protegidos.

[71] Orientações tendo por base o documento da CCDR Alentejo "Centros electroprodutores solares fotovoltaicos – uma breve reflexão", de maio de 2023

- Disposições com o objetivo de compatibilização das infraestruturas com outras atividades ou ocupações do solo com que eles podem interferir, nomeadamente:
    - Implementação de painéis solares em suportes metálicos a um nível acima do solo que permita a sua coexistência com a fauna e flora naturais e com as explorações agrícolas, pecuárias extensivas, estufas de pequeno porte, etc. Esta solução (designada por sistemas agro-voltaicos) permite aumentar a eficiência do uso da terra e a participação da energia renovável fornecida pelo setor agrícola.
    - Condicionar as infraestruturas de produção de energia que impliquem desflorestação, a uma medida que implique a florestação eficaz/adequada de uma área equivalente à área a desflorestar.

Gestão integrada da procura do território para instalação de sistemas de exploração agrícola em regime intensivo

- Regulamentar as condições de localização de sistemas de exploração agrícola em regime intensivo, nomeadamente:
    - Disposições de natureza restritiva, ou seja, de que resultem interdições e/ou restrições específicas à localização de sistemas de exploração intensiva do solo, através de:
        - Condicionamentos de ordem material, focados no estabelecimento de regras com direta tradução física no terreno, como sejam interdições em áreas de maior sensibilidade ecológica, interdições de mudança de ocupação para sistemas de exploração intensiva do solo, imposição de afastamentos mínimos a áreas habitacionais ou outras;
        - Condicionamentos de ordem procedimental, centrados na identificação de procedimentos específicos para a apreciação e decisão sobre as intenções de implantar sistemas de exploração agrícola em regime intensivo nas áreas em que podem interferir com a salvaguarda dos valores protegidos.

Adaptação climática do Edificado[72]

- Estabelecer regras e parâmetros para o licenciamento das operações urbanísticas (novas e reabilitação) orientado para a adoção de soluções que promovam a eficiência ambiental, estabelecendo a obrigatoriedade de apresentação prévia de uma estratégia sustentável para a energia, água e resíduos como uma condição de aprovação das operações e compensando as que promovam soluções mais eficientes, nomeadamente através da redução de taxas (TMU, Taxa de saneamento, etc). Neste âmbito deve promover-se: (i) Utilização de técnicas construtivas que melhorem o conforto térmico dos edifícios (casas inteligentes ou casas "passivas"), tais como a utilização de

[72] Orientações tendo por base o documento da CNT "PDM Go – Boas práticas para os Planos Diretores Municipais", de dezembro de 2020

materiais/cores reflexivos nos telhados e nas fachadas, materiais que promovam o arrefecimento de pavimentos exteriores, o isolamento de paredes, janelas, coberturas e chão, proteções solares exteriores e melhoria da ventilação e da iluminação natural; (ii) Implementação de medidas de eficiência energética (previstas no regulamento de desempenho energético dos edifícios, ou mais exigentes que os parâmetros estabelecidos nestes regulamentos) conducentes a edifícios com necessidades energéticas próximas de zero (NZEB - nearly zero energy buildings). As necessidades de energia quase nulas ou muito pequenas deverão ser cobertas em grande medida por energia proveniente de fontes renováveis, incluindo energia proveniente de fontes renováveis produzida no local ou na proximidade; (iii) Configuração e orientação dos edifícios que influenciem diretamente a redução da necessidade de energia (aquecimento e refrigeração – "casas ativas" (casas solares com sistemas ativos sazonais), ou ainda conceitos de casas energeticamente otimizadas; (iv) Desenho urbano que promova a correta ventilação/circulação do vento (áreas sem edifícios, corredores abertos).

- Estabelecer mecanismos regulamentares na gestão do território municipal tendo em vista criar um fundo municipal de sustentabilidade, para apoiar soluções de produção local de energia nos edifícios a partir de fontes de energia renovável, ao qual serão afetas receitas municipais referentes a: IMT, IMI, IUC, Taxas municipais e o produto de coimas em processos contraordenacionais em matéria urbanística e ambiental
- Estabelecer regras de incentivo à adoção de soluções de produção local de energia (microprodução) nos edifícios, a partir de fontes renováveis (possibilitando a convergência para edifícios com necessidades energéticas próximas de zero – NZEB), ponderando, nomeadamente:
    - Considerar essas operações como de escassa relevância urbanística sob determinadas condições (por exemplo: a instalação de painéis solares fotovoltaicos ou geradores eólicos associada à edificação principal, para produção de energias renováveis, incluindo de microprodução, não excedam, no primeiro caso, a área da cobertura da edificação e a cércea desta em 1 m de altura, e, no segundo, a cércea da mesma em 4 m e o equipamento gerador não tenha um raio superior a 1,5 m, bem como de coletores solares térmicos para aquecimento de águas sanitárias não excedam os limites previstos para os painéis solares fotovoltaicos);
    - Reduzir ou isentar de taxas urbanísticas

Eficiência Ambiental[73]

- Considerar no modelo de uso e ocupação do solo (PDM) as seguintes orientações:
    - Promoção de tipologias e formas de ocupação territorial que potenciem consumos de proximidade, economias de partilha e padrões de mobilidade sustentável;

[73] Orientações tendo por base o documento da CNT "PDM Go – Boas práticas para os Planos Diretores Municipais", de dezembro de 2020

- Reconversão, reestruturação, reabilitação e requalificação das áreas edificadas existentes, devolutas, obsoletas e/ou abandonadas, que oferecem evidentes vantagens de posição na estrutura urbana por disporem de boas condições de acessibilidade potencial, em particular as áreas centrais das cidades/vilas, criando condições de atração para novos usos terciários, novas tipologias de serviços avançados, ou novos equipamentos públicos ou privados;
- Localização de novos equipamentos de proximidade (escolares, desportivos, etc.) tendo por base critérios de acessibilidade local (sobretudo pedonal e em transportes públicos), devendo os percursos ser analisados segundo critérios de segurança e conforto;
- Localização de novas áreas de atividades económicas, se necessárias, em áreas devidamente articuladas com os aglomerados urbanos e com a rede de acessibilidades e de transportes públicos.
- Criação/aumento da rede de ciclovias, para utilização diária e de lazer, incrementando a segurança e o conforto na utilização da bicicleta em meio urbano.
- Cartografia dos serviços dos ecossistemas na classificação e qualificação do solo, através de:
- Preservação de área florestal de grandes dimensões para fomentar o aumento dos valores de sequestro de carbono;
- Fomento da extensão, qualificação e integração dos espaços verdes urbanos potenciando o seu papel enquanto sumidouros de carbono, reguladores microclimáticos urbanos e promoção da agricultura urbana, assegurando nomeadamente a cedência para espaços verdes em operações de loteamento (evitar a compensação monetária);
- Garantia de não ocupação dos leitos e margens das linhas de água, em especial aqueles incluídos na REN ou que sejam fundamentais para o funcionamento do regime hídrico, para a provisão de água doce e para a conservação da natureza e da biodiversidade, bem como todas as áreas húmidas e envolventes, cuja preservação é fundamental para o adequado funcionamento e proteção do regime hídrico municipal, integrando-as em espaço natural e na estrutura ecológica municipal.

- 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:
  - Restrição da ocupação edificada, bem como qualquer tipo de artificialização, degradação ou poluição das áreas fundamentais para o funcionamento do sistema hídrico e provisionamento de água doce;
  - Promoção do uso de soluções baseadas na natureza para problemas relacionados com a água (como proteção, purificação de águas residuais, armazenamento de água);
  - Regulamentação orientada para a manutenção e valorização das galerias ripícolas;

- Estabelecimento de índices máximos de impermeabilização do solo, em particular em contexto urbano;
- Estabelecimento, de acordo com o PROF e restante legislação aplicável, de normativos para as florestas de modo a que estas contribuam efetivamente para o desenvolvimento sustentável;
- Limitação da arborização ou rearborização com espécies de crescimento rápido nos termos do estabelecido na legislação vigente e no PROF e considerando preocupações em matéria de conservação da natureza e biodiversidade, paisagem, risco de incêndio, conservação do solo, disponibilidades hídricas, entre outras;
- Condicionamento das técnicas agrícolas e silvícolas a práticas que contribuam para manter e aumentar o stock de carbono no solo;
- Estabelecimento de regras que garantam a conservação e o aumento das áreas florestais, evitando a sua utilização para outros fins e assegurando a sua gestão de forma a diminuir o risco de incêndios;
- Aumento da capacidade de sequestro de Carbono;
- Estabelecimento de programas e medidas de intervenção a desenvolver no território municipal:
- Sensibilização da população para a importância dos serviços dos ecossistemas.

- Promover a regeneração das áreas ardidas considerando a substituição de formações florestais desadequadas do ponto de vista da sua adaptação à estação ou às funções entretanto exigidas.
- Criar e aumentar infraestruturas verdes (com destaque para as áreas urbanas): (i) efetuar a ligação intersticial entre diferentes áreas de verde urbano, florestais suburbanas, junto a cursos de água, criando uma rede de percursos interligada, alternativa, pedonal ou ciclável, sempre que possível arborizada; (ii) 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 ou em logradouros com capacidade adequada para esse efeito e possuindo integração paisagística cuidada; (iii) 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; (iv) utilização de materiais naturais na construção de edifícios (e.g. telhados e fachadas verdes) e a renaturalização e recuperação da permeabilidade de pavimentos.
- Implementar medidas para a resiliência dos ecossistemas, espécies e habitats aos efeitos das alterações climáticas: recuperação de galerias ripícolas prioritariamente em áreas de espécies e habitats ameaçados, com plantação de espécies autóctones; conservação e recuperação de habitats em zonas florestais de grande valor natural; criação de refúgios e corredores ecológicos para espécies vulneráveis da fauna.

Importa ainda sistematizar as recomendações da APA relativamente à integração, no PDM, de 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."

Artigo [a definir pela CM]

No que respeita ao potencial de emissão de Gases com Efeito de Estufa (GEE) e de degradação da qualidade da água por via da utilização de fitofármacos, fertilizantes, e alimentação animal e efluentes pecuários

inerentes a explorações agropecuárias deve-se, sempre que possível, promover as seguintes ações de sensibilização, junto dos agricultores:

a) A prática de agricultura em modo biológico;

b) A utilização de espécies agrícolas mais resilientes aos efeitos das alterações climáticas e menos exigentes em termos de consumo de água e de fitofármacos;

c) O aumento do teor de matéria orgânica no solo, sobretudo com a adoção de pastagens permanentes melhoradas;

d) A prática de pecuária em regime extensivo;

e) A seleção preferencial de rações com melhor eficiência alimentar, nomeadamente ao nível da otimização digestiva e metabólica dos nutrientes fornecidos;

f) A adoção de medidas de eficiência energética e hídrica relacionadas com a utilização dos sistemas de rega, entre outros passíveis de ser utilizados no contexto agropecuário."

6.5 Enquadramento financeiro das medidas e fontes de financiamento

De acordo com a informação constante nas fichas das medidas, as propostas apresentadas têm potenciais fontes de financiamento diversas, havendo algumas medidas com menor peso orçamental por serem fundamentalmente ligadas a propostas de organização de trabalho da Equipa Técnica Municipal ou a alterações regulamentares municipais ou de atuação quotidiana da autarquia, tendo em vista a plena incorporação das matérias climáticas nos domínios de atuação e competências municipais. Outras medidas 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).

Apresenta-se neste ponto o enquadramento de potenciais fontes de financiamento para a implementação do PMAC de Fronteira que se consideram estratégicas para a concretização do preconizado.

6.5.1 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[74], destacando-se no âmbito do PMAC os seguintes:

- COMPETE 2030 | prioridades (i) Inovação e competitividade; (ii) Transição energética; (iii) Competências para a competitividade.
- SUSTENTÁVEL 2030 | focado na (i) Sustentabilidade e transição climática; (ii) Mobilidade urbana 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 Alentejo 2030, nomeadamente:

- OE 1.2. Aproveitar as vantagens da digitalização para os cidadãos, as empresas, os organismos de investigação e as autoridades públicas

[74] https://portugal2030.pt/programas/

- OE 2.1. Promover a eficiência energética e reduzir as emissões de gases com efeito de estufa
- OE 2.2. Promover as energias renováveis, em conformidade com a Diretiva (EU) 2018/2001, incluindo os critérios de sustentabilidade nela estabelecidos
- OE 2.4. Promover a adaptação às alterações climáticas, a prevenção dos riscos de catástrofe e a resiliência, tendo em conta abordagens baseadas em ecossistemas
- OE 2.5. Promover o acesso à água e a gestão sustentável da água
- OE 2.6. Promover a transição para uma economia circular e eficiente na utilização dos recursos
- OE 2.7. Reforçar a proteção e preservação da natureza, a biodiversidade e as infraestruturas verdes, inclusive nas zonas urbanas, e reduzir todas as formas de poluição
- OE 2.8. Promover a mobilidade urbana multimodal sustentável, como parte da transição para uma economia com zero emissões líquidas de carbono

6.5.2 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.

6.5.3 Plano Estratégico da Política Agrícola Comum

O presente programa, nas suas mais diversas valências apresenta importantes oportunidades de financiamento para alguns dos agentes do território. Relativamente ao quadro comunitário (23-27), importa destacar que o Plano Estratégico da Política Agrícola Comum[75] (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)

[75] Versão final, aprovada a 31 de agosto de 2022, disponível aqui

seguros agrícolas, prémio à instalação de jovens agricultores, apoio à organização da produção e apoio à promoção do conhecimento.

6.5.4 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.

6.5.5 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
- 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

6.5.6 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 (IFFRU)

  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.

7 |

Impactos macroeconómicos e custos da inação

7 Impactos macroeconómicos e custos da inação

Os fenómenos relacionados com as alterações climáticas têm impactos económicos e orçamentais relevantes e afetam quer o nível como o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB). Os efeitos podem ser temporários (eventos meteorológicos adversos causam estragos imediatos, que podem ser revertidos, dependendo das especificidades de cada região/país) ou persistentes (associados à transformação gradual do ambiente, destacando-se as perdas permanentes de recursos causadas pelo aumento da temperatura, ou as transformações estruturais decorrentes da implementação de medidas de mitigação ou adaptação).

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE, 2021), o impacto das alterações climáticas sobre a economia pode ser enquadrado em duas tipologias de riscos:

- Riscos físicos – associados aos custos diretos do impacto ambiental sobre a economia, particularmente de fenómenos meteorológicos extremos cada vez mais intensos e frequentes (com possíveis repercussões no declínio do valor dos ativos financeiros e no potencial aumento das obrigações);
- Riscos de transição – as consequências das políticas destinadas a mitigar os efeitos das alterações climáticas e a implementar o processo de ajustamento e adaptação a uma economia descarbonizada (que podem afetar o valor dos ativos e das obrigações financeiras).

A relação e a magnitude destes riscos dependerão da evolução das alterações climáticas e da atuação da sociedade no combate e na implementação efetiva de políticas de mitigação e adaptação às mesmas. O OBR (2021)76 identifica riscos físicos prioritários que requerem ação imediata, particularmente em países com características nas quais Portugal se enquadra:

- Riscos para as comunidades, empresas e infraestruturas: decorrem da forte exposição a vulnerabilidades como a precipitação intensa e consequentes inundações.
- Riscos para a saúde, bem-estar e produtividade devido ao aumento das temperaturas: decorrem da forte exposição a vulnerabilidades como o aumento da temperatura e ondas de calor e a ainda escassa adaptação dos edifícios existentes (nomeadamente hospitais, lares e similares) para evitar sobreaquecimentos e capacidade de resposta do sistema de saúde.
- Riscos de escassez no abastecimento público de água e de energia, para a agricultura e indústria: decorrem da possível escassez de recursos disponíveis devido a alterações no padrão da precipitação, à maior evaporação e aridez dos solos, incluindo a pressão adicional de procura devido ao crescimento demográfico.

[76] Fonte: Fiscal risks report, julho 2021

- Riscos sobre o capital natural, incluindo o capital terrestre, os ecossistemas de água doce, solos e biodiversidade: decorrem das mudanças que os habitats e a distribuição geográfica de plantas e animais poderão registar devido às alterações climáticas. É expectável que as áreas agrícolas de alta intensidade se deteriorem (em alguns casos de forma permanente) devido à aridez dos solos, escassez de água e outros fatores.
- Riscos para a produção doméstica e externa de bens alimentares e para as cadeias globais de distribuição: decorrem do aumento dos eventos extremos que fragilizam sistemas produtivos e as respetivas cadeias de distribuição.
- Riscos de novas pragas, doenças e de espécies invasoras não nativas: decorrem do aumento das temperaturas que pode contribuir para o aumento do risco de propagação de agentes patogénicos presentes no país em níveis baixos, tornando-se prevalecentes, e outros agentes que atualmente não existem e que podem entrar no país vindos do exterior. Este contexto agravará doenças transmitidas por essas espécies.

Os impactos negativos do aquecimento global incluem, por exemplo, perdas de produtividade do trabalho devido a vagas de calor extremo, ou, de forma mais abrangente, o impacto sobre os sistemas de saúde, os estragos causados pelo aumento do nível dos oceanos e outros eventos climatéricos catastróficos, perdas prematuras de vidas humanas devido ao impacto direto desses eventos extremos, perda das externalidades positivas geradas pelos ecossistemas naturais e redução do número de investimentos produtivos devido à incerteza associada a esses eventos climáticos. [77]

No que respeita aos riscos de transição, estes resultam do esforço de descarbonização da economia visando a neutralidade carbónica que, de acordo com Batten (2018) pode ser assegurada por três meios: (1) redução da produção e do consumo de produtos com alta intensidade de carbono – assente na alteração de hábitos de consumo; (2) aumento da eficiência energética de produtos e processos de produção; (3) produção energética menos intensa em carbono (como as energias renováveis, energia nucleares, etc).

Face ao exposto, os riscos físicos e de transição resultantes das alterações climáticas podem afetar as condições macroeconómicas, repercutindo-se no crescimento económico pela destruição e/ou obsolescência mais célere do capital físico, redução da produtividade e implicações na inovação tecnológica, podendo alterar permanentemente padrões de consumo, tecnologias e políticas económicas (Tabela 64).

[77] Fonte: Publicação Ocasional n.º 03/2022, CFP, maio de 2022

Tabela 64. Impactos macroeconómicos associados aos riscos climáticos

Tipo de risco		Impacto macroeconómico	Horizonte temporal dos impactos
Riscos físicos	Fenómenos meteorológicos extremos	Choques inesperados sobre componentes da oferta e procura	Curto a médio prazo
	Aquecimento global gradual	Impacto sobre o crescimento económico potencial e sobre a capacidade produtiva da economia	Médio a longo prazo
Riscos de transição		Choques sobre a procura e oferta e efeitos sobre o crescimento económico	Curto a médio prazo

Fonte: Publicação Ocasional n.º 03/2022, CFP, maio de 2022

8 |

Transição justa e sociedade resiliente

8 Transição justa e sociedade resiliente

O desafio das alterações climáticas e a transição para a neutralidade carbónica constituem uma oportunidade para se consolidar um modelo de desenvolvimento inclusivo e sustentável, focado nas pessoas, na melhoria da sua saúde e bem-estar e na salvaguarda dos ecossistemas, assente na inovação, no conhecimento e na competitividade. Importa, pois, reforçar o papel do cidadão como agente ativo na descarbonização e na transição energética, criar condições equitativas para todos, combater a pobreza energética, criar instrumentos para a proteção dos cidadãos vulneráveis e promover o envolvimento ativo dos cidadãos e a valorização territorial.

Uma transição justa para a neutralidade climática até 2050 garantirá que ninguém fica para trás, em especial os grupos que já se encontram em situação vulnerável, designadamente:

(i) os trabalhadores e as famílias expostos a perda de postos de trabalho e a alterações das condições de trabalho e/ou a novos requisitos em matéria de funções no posto de trabalho, bem como os que estão sujeitos a impactos negativos nos rendimentos disponíveis, nas despesas e no acesso a serviços essenciais;

(ii) pessoas sub-representadas, como as mulheres, os trabalhadores pouco qualificados, as pessoas com deficiência, as pessoas idosas ou as pessoas com capacidades comparativamente baixas para se adaptarem às mudanças no mercado de trabalho e

(iii) pessoas que vivem ou estão em risco de pobreza e/ou pobreza energética, que enfrentam obstáculos à mobilidade ou uma sobrecarga de custos de habitação, nomeadamente famílias monoparentais, mais frequentemente constituídas por mulheres do que por homens.

Sistematizam-se de seguida os aspetos mais relevantes que foram respeitados e integrados aquando da estruturação do presente PMAC, e que devem ser promovidos e reforçados durante a implementação das medidas definidas no Plano de Ação:

- Apoiar os cidadãos e as empresas na identificação de fontes de financiamento que assegurem uma transição justa nas suas diferentes vertentes, económica, social e ambiental.
- Implementar ações inclusivas de combate à pobreza energética e de aumento do consumo eficiente de energia junto da população em condições socioeconómicas mais desfavorecidas e de infoexclusão.
- Apoiar na redução dos encargos energéticos dos consumidores domésticos, contribuindo para que o preço da energia não seja fator de exclusão no acesso a estes serviços, independentemente da situação económica ou social dos consumidores, e assegurando o acesso universal a serviços de qualidade a preços acessíveis.

- Promover a participação dos consumidores vulneráveis em comunidades de energia e no autoconsumo coletivo.
- Implementar uma comunicação e capacitação assertiva visando a realização de investimentos em eficiência energética, reabilitação de edifícios e integração de energias renováveis.
- Fomentar a capacitação (educação e formação) em mitigação das alterações climáticas, economia e comportamentos de baixo carbono.
- Promover campanhas de sensibilização para a produção e consumo sustentáveis, mediante a participação e articulação com as várias partes interessadas das cadeias de valor (fabricante -distribuidor-consumidor).
- Promover plataformas de diálogo para assegurar a neutralidade carbónica e o desenvolvimento sustentável do território, alavancando a capacidade de intervenção a nível municipal e sub-regional, proporcionando o debate entre os vários agentes dos setores (público e privado) que contribuem para a transição energética e a sociedade civil, visando o cumprimento das metas e compromissos assumidos em matéria de energia e clima.
- Reforçar o papel da AREANATejo, enquanto agente local chave para a promoção da eficiência energética, utilização racional de energia nos vários setores, utilização dos recursos energéticos endógenos locais, promoção da utilização de novas tecnologias, promoção de ações de informação e sensibilização, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do território.

9 | Monitorização e acompanhamento

9 Monitorização e acompanhamento

Um dos aspetos mais relevantes para a adequada implementação e monitorização do PMAC de Fronteira é a seleção de uma bateria de indicadores, alinhada com os eixos 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 de monitorização e acompanhamento 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, uma vez que nestas matérias específicas da ação climática, essa transversalidade e complementaridade é assumida como estrutural para o alcance de resultados sustentados e de longo prazo. É, pois, assumida a diversidade e interdisciplinaridade dos desafios identificados, para cuja superação contribui a capacidade de implementação, de forma articulada, das medidas previstas no Plano de Ação (capítulo 6).

Face ao exposto, propõe-se a criação de uma bateria de 15 indicadores (Tabela 65), cuja monitorização anual ficará a cargo do Município, com a colaboração de todas as entidades que se revele pertinente mobilizar. 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 locais e intermunicipais, 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 65. Indicadores a monitorizar

Indicadores	Unidade	Valor base	Ano do valor base	Meta	Fonte
Emissões no concelho provenientes de Edifícios, equipamentos e instalações institucionais	$tCO_2eq.$	865	2005	↓	DGEG
Emissões no concelho provenientes do setor residencial (doméstico)	$tCO_2eq.$	2 516	2005	↓	DGEG
Emissões no concelho provenientes de Edifícios, equipamentos e mecanismos do setor primário	$tCO_2eq.$	1 337	2005	↓	DGEG
Emissões no concelho provenientes do setor Industrial	$tCO_2eq.$	331	2005	↓	DGEG
Emissões no concelho provenientes de Edifícios, equipamentos e instalações terciários (comércio e serviços)	$tCO_2eq.$	1 038	2005	↓	DGEG
Emissões no concelho provenientes do setor dos Transportes	$tCO_2eq.$	6 232	2005	↓	DGEG
Potência de energia renovável instalada no concelho	kW	0	2005	↑	DGEG
Consumo doméstico de energia elétrica por habitante	kWh/ hab	1 528,8	2021	↓	INE
Consumo de energia municipal per capita/Consumo de energia nacional per capita	%	112,4	2021	↓	INE
Alojamentos com sistema de aquecimento central/Total de alojamentos	%	4,1	2021	↑	INE
Alojamentos com ar condicionado/Total de alojamentos (%)	%	43,7	2021	↑	INE
Área ocupada por floresta	ha	2 751,79	2018	↑	COS
N.º de ocorrências de inundações	n.º/ano	12	2023	↓	CDOS/CSEPCAA
N.º de ocorrências de quedas de árvore	n.º/ano	2	2023	↓	CDOS/CSEPCAA
Área ardida	ha	7,76	2022	↓	ICNF

10 |

Governação e participação pública

10 Governação e participação pública

O Plano Municipal de Ação Climática de Fronteira, 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 de 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, reforçando um modelo colaborativo e participado de implementação do PMAC, atuando como facilitador da concertação e articulação institucional tendo sempre como foco a concretização das medidas 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 Grupo de Trabalho pela Ação Climática no Alto Alentejo, enquanto órgão 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; acompanhamento estratégico) (Figura 69):

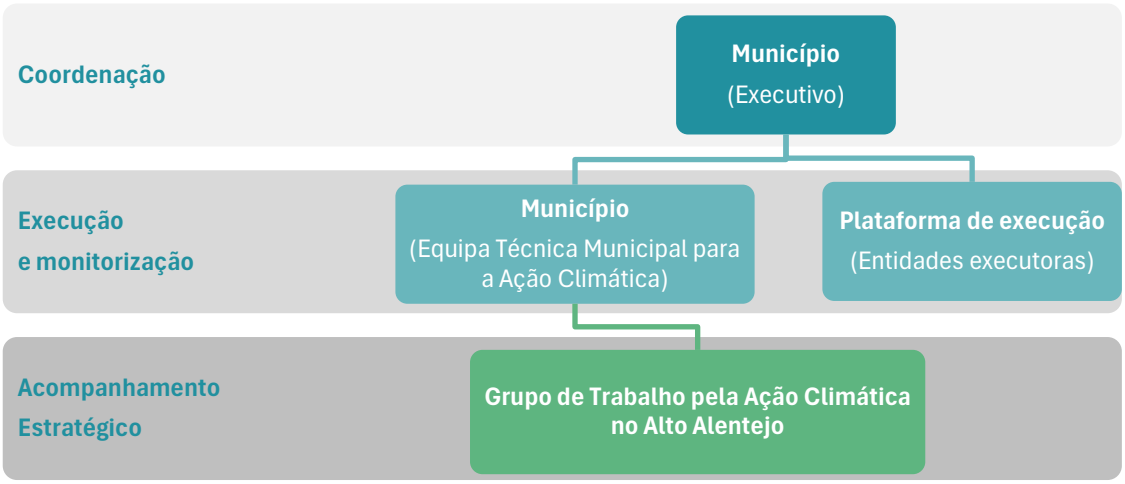


Figura 69. Modelo de governação do PMAC de Fronteira

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 Técnica Municipal para a Ação Climática que agrega competências dos serviços municipais relacionados com educação, ação social, saúde, turismo e desenvolvimento económico, gestão urbanística, obras municipais, ambiente, energia, proteção civil, mobilidade e transportes e inovação. Esta Equipa Técnica Municipal é responsável pela execução do Plano, mobilização dos parceiros promotores e copromotores, envolvimento da comunidade e monitorização.

No presente modelo de governação estão previstos os mecanismos de acompanhamento, monitorização e avaliação sistematizados na Tabela abaixo.

Tabela 66. Mecanismos de acompanhamento e monitorização do PMAC

Mecanismo	Descrição	Periodicidade
Relatório de acompanhamento	Relatório relativo ao estado de implementação das medidas e apuramento dos indicadores de monitorização. O Relatório deverá ser elaborado pela Equipa Técnica Municipal para a Ação Climática.	Anual
Reuniões de coordenação	Reuniões em que participam o Executivo Municipal e pelo menos um representante da Equipa Técnica Municipal para a Ação Climática, com convite, de acordo com as necessidades, às entidades executoras das medidas do Plano de Ação (Plataforma de execução) e Grupo de Trabalho pela Ação climática no Alto Alentejo. Estas reuniões visam: - Planear e garantir a execução das medidas. - Avaliar os resultados alcançados e a execução do PMAC. - Analisar pontos críticos detetados e validar propostas de melhoria e/ou retificação.	Semestral
Reuniões de operacionalização	Reuniões em que participam os elementos da Equipa Técnica Municipal para a Ação Climática e, de acordo com as necessidades, membros da Plataforma de execução. Estas reuniões permitem coordenar atuações, aferir a implementação das medidas, identificar pontos críticos e respostas para eventuais necessidades de introdução de melhorias e/ou retificação. Nestas reuniões deve ser apresentado o apuramento dos indicadores e debatida a sua evolução. As conclusões das reuniões de operacionalização serão reportadas ao Executivo Municipal nas Reuniões de Coordenação.	De acordo com as necessidades
Reuniões de acompanhamento e orientação estratégica	Reuniões lideradas pela CIMAA em que participam o Município, os restantes Municípios do Alto Alentejo (NUTS III) e as entidades do Grupo de Trabalho pela Ação climática no Alto Alentejo. Estas reuniões visam: - Analisar a evolução da implementação dos PMAC dos Municípios do Alto Alentejo (NUTS III) e sua compatibilização com as dinâmicas socioeconómicas e com a salvaguarda da biodiversidade e património natural e cultural do Alto Alentejo.	Anual

	- Apresentar recomendações (incluindo novas práticas e/ou soluções) que permitam aos Municípios desbloquear pontos críticos e atuar proactivamente visando a neutralidade carbónica do Alto Alentejo garantindo a salvaguarda da biodiversidade e património natural e cultural do Alto Alentejo.	

Os indicadores de monitorização estabelecidos e o 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 de acordo com o exposto, sendo a Equipa Técnica Municipal para a Ação Climática responsável pela implementação e monitorização, com a colaboração das demais entidades estratégicas e parceiras, as quais devem reportar regularmente as atividades e resultados alcançados.

A transição para a neutralidade carbónica é um desafio ambicioso e exige um envolvimento alargado e participado de todos os atores, pelo que o presente PMAC incorpora na sua elaboração e implementação um amplo processo de envolvimento setorial e de mobilização da sociedade. O Município assume, como condição indispensável para o sucesso da sua política climática, a necessária compreensão do problema das alterações climáticas e a mobilização dos decisores políticos, dos agentes económicos, e de todos os cidadãos na redução de emissões de GEE e na promoção da adaptação da sociedade a um mundo com o clima em mudança.

O presente PMAC resulta de três momentos colaborativos que envolveram diversos atores (Município de Fronteira, restantes Municípios do Alto Alentejo, CIMAA, AREANATejo) que reconheceram a urgência de consolidar uma abordagem estratégica para combater os desafios das alterações climáticas e promover a descarbonização do território. O PMAC de Fronteira esteve em consulta pública visando a recolha de opiniões, sugestões e outros contributos do público interessado. No período de consulta pública não foi recebida qualquer exposição.

Visando o envolvimento dos cidadãos neste processo e a sua consciencialização relativamente ao contributo da ação individual, dos comportamentos e dos estilos de vida, o presente PMAC inclui medidas e ações que visam trabalhar a literacia climática a todos os níveis da sociedade, destacando-se (i) nas empresas – a necessária adoção de métodos de produção e de prestação de serviços sustentáveis que contribuam para o combate às alterações climáticas; a importância de integrar e salvaguardar a descarbonização nas suas cadeias de fornecimento; a disseminação de boas práticas em termos de comunicação com os consumidores e reforço da transparência através de ferramentas como a pegada carbónica; a difusão de novas tecnologias e a promoção de um ambiente de diálogo entre a investigação, inovação e desenvolvimento e o mundo empresarial; a importância do eco-design, da eficiência energética; da circularidade dos processos produtivos e dos materiais, estimulando o uso de subprodutos de outras indústrias e a redução ou encaminhamento dos resíduos; (ii) nos cidadãos – a capacitação para a evolução

das alterações climáticas e para o impacto climático das escolhas de consumo e dos comportamentos individuais nas emissões e formas de reduzir esses impactos.

Paralelamente, e como referido anteriormente, o PMAC prevê a criação do Grupo de Trabalho pela Ação Climática do Alto Alentejo, que agregará entidades estratégicas, públicas e privadas, e que atuará como facilitador da concertação e articulação institucional tendo sempre como foco a concretização das medidas e respetivas ações no período temporal previsto.

O caminho para a neutralidade carbónica coloca um conjunto significativo de desafios e oportunidades à sociedade. A transição para uma economia neutra em carbono exige um planeamento a longo prazo atempado que permita tirar partido das oportunidades associadas à transformação da economia inerente e estabelecer as bases de confiança junto dos cidadãos e agentes económicos de que esta mudança é possível, vantajosa e oportuna.

In RNC2050

CIMAA
COMUNIDADE INTERMUNICIPAL DO ALTO ALENTEJO

Município de Fronteira

Apoio técnico:

spi
Sociedade Portuguesa de Inovação