

PLANO MUNICIPAL DE AÇÃO CLIMÁTICA

Município de Penedono



FICHA TÉCNICA

Título do estudo:

Plano Municipal de Ação Climática de Penedono

Promotor:

Câmara Municipal de Penedono

Documento:

Relatório de junho de 2024



Equipa técnica do Município de Penedono coordenada por:

Eng.^a Vanessa Saraiva



Equipa técnica da IrRADIARE coordenada por:

Dra. Elsa Ferreira Nunes

SUMÁRIO EXECUTIVO

As Alterações Climáticas são uma realidade com impactes ambientais, sociais e económicos. Estas alterações, potenciadas por elevadas emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) potenciam a necessidade urgente de redução de forma significativa estas emissões construindo uma economia de baixo carbono. Investir em inovação e em tecnologias verdes gerando, de forma integrada o ambiente urbano em todas as vertentes da sustentabilidade, permitirá alcançar uma sociedade de baixas emissões e, simultaneamente, impulsionar a economia, criar oportunidades de emprego e reforçar a competitividade.

É com esta Visão que o Município de Penedono ***tem caracterizado os potenciais impactes das alterações climáticas e transformado os seus desafios em oportunidades para o desenvolvimento social.***

O Município de Penedono tem vindo a desenvolver um conjunto de ações cujo objetivo é alcançar um patamar elevado de sustentabilidade energética e climática. Estas ações encontram-se alinhadas com os diversos instrumentos de planeamento existentes no Município.

É neste contexto, e no seguimento da Visão do Município, que têm vindo a ser conduzidos projetos de sustentabilidade ambiental e climática, a par da promoção do desenvolvimento ao nível social e económico, considerando as metas definidas ao nível europeu, nacional, regional e local.

A participação do Município nestas iniciativas reforça os objetivos e metas de sustentabilidade estabelecidos nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), nomeadamente: ODS3 - Saúde de qualidade; ODS6 - Água potável e saneamento; ODS7 - Energias renováveis e acessíveis; ODS11 - Cidades e comunidades sustentáveis; ODS12 - Produção e consumo sustentáveis; ODS13 - Ação climática; e ODS15 - Proteger a vida terrestre.

Através do presente documento, Plano Municipal de Ação Climática (PMAC), o Município de Penedono pretende definir a estratégia local de mitigação e adaptação às Alterações Climáticas, visando a redução das emissões de CO₂eq em, pelo menos, 90% até 2050, em relação ao valor de 2005, acelerando a descarbonização e potenciando a resiliência do Concelho às Alterações Climáticas.

A meta de redução de emissões de CO₂eq no território deve ser alcançada através da melhoria da eficiência energética e da promoção da produção e utilização de energia mais limpa, tal como formulado no Pacote de Medidas da União Europeia sobre o Clima e as Energias Renováveis.

Na vertente de adaptação às Alterações Climáticas, são avaliados os impactos gerados pelas Alterações Climáticas através da análise da modelação da situação atual, atualizada utilizando os dados mais recentes da Normal climatológica disponíveis. Face aos resultados da avaliação, são propostas ações que contribuem para atenuar os efeitos dos principais riscos climáticos identificados para o Concelho.

As ações propostas no PMAC vêm refletir as diretrizes definidas e conhecidas para a programação comunitária, sendo ainda identificadas as metas a atingir, a sua calendarização e opções de financiamento.

A articulação do PMAC com os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) reforçará a estratégia climática do Município de Penedono. Como tal, o PMAC utiliza como base os planos de âmbito municipal e

supramunicipal relevantes para o estabelecimento de medidas de mitigação e adaptação identificadas como potencialmente concretizáveis através de uma integração nos IGT do Município de Penedono.

Adicionalmente, o Município de Penedono pretende mobilizar a comunidade para contribuir para a Ação Climática no território, melhorando a sua resposta às vulnerabilidades atuais e futuras.

O PMAC de Penedono pretende, assim, dar resposta aos novos requisitos normativos e legais estabelecidos pela **Lei de Bases do Clima**, no contexto da política climática e implementação de metas setoriais relevantes.

SHORT SUMMARY

Climate change is a reality with environmental, social and economic impacts. These changes, triggered by high greenhouse gas (GHG) emissions, make it urgent to significantly reduce these emissions by building a low-carbon economy. Investing in innovation and green technologies, managing the urban environment in an integrated way in all aspects of sustainability, will make it possible to achieve a low-emission society and, at the same time, boost the economy, create job opportunities and strengthen competitiveness.

It is with this vision that the Municipality of Penedono has characterized the potential impacts of climate change and transformed its challenges into opportunities for social development

The Municipality of Penedono has been developing a series of actions aimed at achieving a high level of energy and climate sustainability. These actions are aligned with the municipality's various planning instruments.

It is in this context, and in line with the Municipality's Vision, that environmental and climate sustainability projects have been carried out, along with the promotion of social and economic development, taking into account the targets set at European, national, regional and local level.

The municipality's participation in these initiatives reinforces the sustainability goals and targets set out in the Sustainable Development Goals (SDGs), namely SDG3 Quality health; SDG6 Clean water and sanitation; SDG7 Renewable and affordable energy; SDG11 Sustainable cities and communities; SDG12 Sustainable production and consumption; SDG13 Climate action; and SDG15 Protecting terrestrial life.

Through this document, the Municipal Climate Action Plan (PMAC), the Municipality of Penedono intends to define the local strategy for mitigating and adapting to climate change, with the aim of reducing CO₂eq emissions by at least 90% by 2050, compared to the 2005 figure, accelerating decarbonization and boosting the municipality's resilience to climate change.

The goal of reducing CO₂eq emissions in the territory should be achieved by improving energy efficiency and promoting the production and use of cleaner energy, as formulated in the European Union's Climate and Renewable Energy Package.

In the area of adaptation to climate change, the impacts generated by climate change are assessed, taking into account an analysis and update of the modeling of the current situation using the available data from the Climatological Normal. In view of the results of the assessment, actions are proposed with the aim of mitigating the effects of the main climate risks identified for the municipality.

The actions proposed in the PMAC reflect the guidelines defined and known for Community programming, and the targets to be achieved, their timing and financing options are also identified.

The PMAC's articulation with the Territorial Management Instruments (IGT) will reinforce Penedono's climate strategy. As such, the PMAC will use the relevant municipal and supra-municipal plans as a basis for establishing mitigation and adaptation measures identified as potentially achievable through integration into the IGTs of the Municipality of Penedono.

In addition, the Municipality of Penedono intends to mobilize the community to contribute to Climate Action in the territory, improving its response to current and future vulnerabilities.

*Penedono's Climate Action Plan thus aims to respond to the new normative and legal requirements established by the **Climate Law**, in the context of climate policy and the implementation of relevant sectoral targets.*

ÍNDICE

1.	Introdução.....	21
2.	Contextualização do Concelho.....	23
2.1.	Território	24
2.2.	População	29
2.3.	Tecido económico	40
2.4.	Transportes e mobilidade.....	44
2.5.	Biodiversidade	46
2.6.	Iniciativas Municipais	57
3.	Visão Estratégica	58
3.1.	Ação Climática no Concelho de Penedono.....	59
3.2.	Referências internacionais e nacionais	60
3.3.	Referências regionais e locais	63
4.	Objetivos e metas	64
4.1.	Objetivos	65
4.2.	Metas.....	67
5.	Alterações Climáticas.....	68
5.1.	Conceito.....	69
5.2.	Impactes	70
5.3.	Ação Climática	71
6.	Contextualização energética.....	72
6.1.	Consumo e produção de energia	73
6.2.	Inventário de Emissões de CO ₂ eq de origem energética	82
6.3.	Caracterização por setor	90
6.4.	Inventário de Referência de Emissões de CO ₂ eq totais	104
6.5.	Cenários de suporte ao planeamento	110
7.	Contextualização Climática.....	114

7.1.	Adaptação.....	115
7.2.	Metodologia	116
7.3.	Contextualização climática nacional	117
7.4.	Contextualização Climática Regional NUT II Norte	118
7.5.	Contextualização Climática – Penedono	119
7.6.	Projeções Climáticas.....	120
8.	Caracterização e análise de risco	160
8.1.	Vulnerabilidades	161
8.2.	Eventos climáticos extremos.....	186
8.3.	Matriz de risco.....	189
8.4.	Sensibilidade Climática.....	191
8.5.	Nível de risco	208
8.6.	Vulnerabilidades futuras	215
9.	Plano de Ação	218
9.1.	Medidas de mitigação	219
9.1.9.	Fichas de projeto	236
9.2.	Medidas de adaptação	321
9.3.	Medidas transversais.....	368
9.3.1.	Fichas de projeto	370
10.	Integração do PMAC nos IGT	377
11.	Investimento e Fontes de Financiamento	380
11.1.	Investimento.....	381
11.2.	Fontes de financiamento - Programas europeus	394
11.3.	Fontes de financiamento - Programas nacionais	397
11.4.	Informação sumária das oportunidades de financiamento	399
12.	Impactes macroeconómicos e co-benefícios.....	401
12.1.	Impactes macroeconómicos.....	402
13.	Transição justa e sociedade resiliente	406

13.1.	Resiliência	407
13.2.	Transição justa.....	407
13.3.	Promover uma transição justa	408
14.	Implementação e governança	410
14.1.	Estruturas de governança.....	411
15.	Monitorização, gestão e acompanhamento.....	413
15.1.	Processo de monitorização	414
16.	Processo de articulação e participação pública	428
16.1.	Envolvimento dos atores locais.....	429
17.	Nota final	431
18.	Referências bibliográficas	433
18.1.	Outra informação	434
19.	Anexos.....	435
19.1.	Ações internacionais	436
19.2.	Ações nacionais	440
19.3.	Ações regionais e locais.....	445

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização geográfica do Concelho de Penedono.	24
Figura 2 – Mapa Hipsométrico do Concelho de Penedono.....	26
Figura 3 – Mapa de Declives do Concelho de Penedono. ³	27
Figura 4 – Mapa Hidrográfico do Concelho de Penedono.	28
Figura 5 - População residente no Concelho, no período de 2011 e 2021	29
Figura 6 - População residente no Concelho de Penedono, por freguesia, no período de 2011 e 2021	30
Figura 7 – Densidade populacional do Concelho e nas respetivas Freguesias, em 2021	31
Figura 8 - População residente no Concelho, por sexo e grupo etário, em 2021	32
Figura 9 - População com mais de 15 anos residente no Concelho, por nível de escolaridade, em 2021	33
Figura 10 - População que beneficia da prestação social para a inclusão da segurança social, de 2019 a 2022.	34
Figura 11 - População desempregada no Concelho de Penedono por grupo etário, 2021.	35
Figura 12 - Número de alojamentos familiares clássicos, por época de construção, no Concelho de Penedono, em 2021.....	36
Figura 13 - Número de alojamentos familiares clássicos de residência habitual, por área útil, no Concelho de Penedono, em 2021	37
Figura 14 - Empresas localizadas no Concelho, por setor de atividade, em 2021 [%]	40
Figura 15 – Trabalhadores das empresas localizadas no Concelho, por setor de atividade, em 2021 [%] ...	41
Figura 16 - VAB das empresas localizadas no Concelho por setor de atividade, em 2021 [%]	42
Figura 17 – Volume de negócios das empresas localizadas no Concelho por setor de atividade, em 2021 [%] ²⁶	43
Figura 18 - Rede viária do Concelho de Penedono	44
Figura 19 – Meios de transporte mais utilizados nos movimentos pendulares no Concelho de Penedono. .	45
Figura 20 - Ocupação do solo do Concelho de Penedono	47
Figura 21 - Povoamentos florestais do Concelho de Penedono	49
Figura 22 - Perímetro Florestal do Concelho de Penedono ³⁸	52
Figura 23 – Iniciativas desenvolvidas pelo Município de Penedono.	57
Figura 24 - Referências internacionais e nacionais.	62
Figura 25 - Planos e programas desenvolvidos pelo Município de Penedono no âmbito do desenvolvimento sustentável e do combate às Alterações Climáticas	63
Figura 26 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.....	65
Figura 27 - Objetivos principais do PMAC de Penedono.....	66
Figura 28 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do inventário de consumos e produção de energia.....	74
Figura 29 – Consumo de energia final no cenário de referência (ano 2005), por setor consumidor [MWh].	75
Figura 30 – Consumo de energia final no cenário de referência (ano 2005), por setor consumidor [%].....	75
Figura 31 – Consumo de energia final no cenário de referência (ano 2005), por vetor energético [MWh]. .	76
Figura 32 – Consumo de energia final no cenário de referência (ano 2005), por vetor energético [%] ³³	76
Figura 33 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2022), por setor consumidor [MWh].....	77
Figura 34 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2022), por setor consumidor [%].....	78
Figura 35 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2022), por vetor energético [MWh]	79
Figura 36 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2022), por vetor energético [%] ³⁴	79

Figura 37 – Consumo de energia final, por setor de atividade, no período 2000 a 2050, no Concelho de Penedono [MWh]	81
Figura 38 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do inventário de emissões de CO ₂ eq de origem energética.....	82
Figura 39 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no cenário de referência (ano 2005), por setor consumidor [tCO ₂].....	83
Figura 40 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no cenário de referência (ano 2005), por setor consumidor [%].....	83
Figura 41 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no cenário de referência (ano 2005), por vetor energético [tCO ₂].....	84
Figura 42 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no cenário de referência (ano 2005), por vetor energético [%].	84
Figura 43 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no cenário atual (ano 2022), por setor consumidor [tCO ₂ eq].....	85
Figura 44 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no cenário atual (ano 2022), por setor consumidor [%].	86
Figura 45 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no cenário atual (ano 2022), por vetor energético [tCO ₂ eq].....	87
Figura 46 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no cenário atual (ano 2022), por vetor energético [%].	87
Figura 47 – Evolução de emissões de CO ₂ eq de origem energética, por setor de atividade, no período 2000 a 2050 no Concelho de Penedono [tCO ₂ eq].....	89
Figura 48 – Consumo de energia no setor dos transportes, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh].	90
Figura 49 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no setor dos transportes, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO ₂ eq].....	91
Figura 50 – Consumo de energia no setor dos edifícios residenciais, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh].	92
Figura 51 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no setor dos edifícios residenciais, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO ₂ eq].....	93
Figura 52 – Consumo de energia no setor de agricultura e pescas, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh]	94
Figura 53 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no setor de agricultura e pescas, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO ₂ eq].....	95
Figura 54 – Consumo de energia em edifícios do setor terciário, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh].	96
Figura 55 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética em edifícios do setor terciário, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO ₂ eq].....	97
Figura 56 – Consumo de energia no setor dos edifícios municipais, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh].	98
Figura 57 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no setor dos edifícios municipais, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO ₂ eq].....	99
Figura 58 – Consumo de energia no setor de iluminação pública, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh]	100

Figura 59 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no setor de iluminação pública, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO ₂ eq]	101
Figura 60 – Consumo de energia no setor da indústria, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh].	102
Figura 61 – Emissões de CO ₂ eq de origem energética no setor da indústria, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO ₂ eq]	103
Figura 62 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do inventário de emissões de CO ₂ eq totais.....	106
Figura 63 – Emissões de CO ₂ eq totais no cenário de referência (ano 2005), por fonte emissora [tCO ₂ eq].	107
Figura 64 – Emissões de CO ₂ eq totais no cenário de referência (ano 2005), por GEE [tCO ₂ eq]	107
Figura 65 – Emissões de CO ₂ eq totais no cenário atual (ano 2022), por fonte emissora [tCO ₂ eq].	108
Figura 66 – Emissões de CO ₂ eq totais no cenário atual (ano 2022), por GEE [tCO ₂ eq].	109
Figura 67: Cenários de emissões de CO ₂ eq, entre 2005 e 2050: Business-as-usual, Conservador e Vanguardista de evolução de emissões de CO ₂ eq, entre 2005 e 2050.....	113
Figura 68 – Fases e etapas da contextualização climática do PMAC de Penedono.	116
Figura 69 – Variáveis climáticas	120
Figura 70 - Período de análise	121
Figura 71 - Projeções de temperatura média anual para o período 2011-2040 – cenário RCP 4.5.	122
Figura 72 - Projeções de temperatura média anual para o período 2011-2040 – cenário RCP 8.5.	123
Figura 73 - Projeções de temperatura média anual para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 4.5.	124
Figura 74 - Projeções de temperatura média anual para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 8.5.	124
Figura 75 - Projeções de temperatura média anual para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 4.5.	125
Figura 76 - Projeções de temperatura média anual para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 8.5.	126
Figura 77 - Projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2011-2040 – cenário RCP 4.5.	127
Figura 78 - Projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2011-2040 – cenário RCP 8.5.	128
Figura 79 - Projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 4.5.	129
Figura 80 - Projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 8.5.	129
Figura 81 - Projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 4.5.	130
Figura 82 - Projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 8.5.	131
Figura 83 - Projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2011-2040 – cenário RCP 4.5.	132
Figura 84 - Projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2011-2040 – cenário RCP 8.5.	133
Figura 85 - Projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 4.5.	134
Figura 86 - Projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 8.5.	134
Figura 87 - Projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 4.5.	135
Figura 88 - Projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 8.5.	136
Figura 89 - Projeções de precipitação média anual para os períodos 2011-2040 – cenário RCP 4.5.....	138
Figura 90 - Projeções de precipitação média anual para o período 2011-2040 – cenário RCP 8.5.....	138
Figura 91 - Projeções de precipitação média anual para o período 2041-2070 – cenário RCP 4.5.....	139
Figura 92 - Projeções de precipitação média anual para o período 2041-2070 – cenário RCP 8.5.....	140
Figura 93 - Projeções de precipitação média anual para o período 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	141
Figura 94 - Projeções de precipitação média anual para o período 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	141
Figura 95 - Projeções de velocidade do vento para o período 2011-2040 – cenário RCP 4.5.....	143
Figura 96 - Projeções de velocidade do vento para os períodos 2011-2040 – cenário RCP 8.5.....	143
Figura 97 - Projeções de velocidade do vento para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 4.5.....	144

Figura 98 - Projeções de velocidade do vento para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 8.5.....	145
Figura 99 - Projeções de velocidade do vento para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	146
Figura 100 - Projeções de velocidade do vento para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	146
Figura 101 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	148
Figura 102 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	148
Figura 103 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	149
Figura 104 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	150
Figura 105 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	151
Figura 106 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	151
Figura 107 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	152
Figura 108 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	153
Figura 109 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	154
Figura 110 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	154
Figura 111 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	155
Figura 112 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	156
Figura 113 - Projeções da precipitação mensal (mm) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	157
Figura 114 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5.....	157
Figura 115 - Projeções da precipitação mensal (mm) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	158
Figura 116 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5.....	158
Figura 117 - Uso e ocupação do solo.....	161
Figura 118 - Territórios artificializados.....	162
Figura 119 - Territórios agrícolas.....	163
Figura 120 - Territórios florestais.....	164
Figura 121 - Territórios não cobertos.....	165
Figura 122 - Massas de água.....	166
Figura 123 - População residente por freguesia e por faixa etária.....	167
Figura 124 - Taxa de população residente com idade inferior a 5 anos.....	168
Figura 125 - Taxa de população residente com idade superior a 65 anos.....	169
Figura 126 - Taxa de população residente com ensino superior.....	170

Figura 127 - Taxa de desemprego.....	171
Figura 128 - Taxa de alojamentos anteriores a 1960.....	172
Figura 129 - Taxa de edifícios anteriores a 1960	173
Figura 130 - Taxa de alojamentos de residência habitual.....	174
Figura 131 – Taxa de população residente em alojamentos próprios	175
Figura 132 – Taxa de alojamentos com aquecimento	176
Figura 133 - Taxa de alojamentos com ar condicionado.....	177
Figura 134 – Vulnerabilidade social relativa da população	178
Figura 135 – Vulnerabilidade habitacional relativa da população	179
Figura 136 – Vulnerabilidade relativa da população ao calor	180
Figura 137 – Vulnerabilidade relativa da população ao frio.....	181
Figura 138 – Vulnerabilidade global relativa da população	182
Figura 139 - Centros electroprodutores renováveis no Município de Penedono	183
Figura 140 - Insolação no Município de Penedono	184
Figura 141 - Radiação global anual no Concelho de Penedono	185
Figura 142 - Área florestal ardida no Concelho de Penedono de 2001 a 2022.....	186
Figura 143 - Incêndios rurais por tipo de causa, 2021	187
Figura 144 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco	189
Figura 145 - Matriz de risco de Penedono	190
Figura 146 - Tipologia de indicadores de monitorização do PMAC do Município Penedono.....	415
Figura 147 - Matriz de stakeholders com potencial de envolvimento por tipologia.....	430

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Área das freguesias do Concelho de Penedono.	25
Tabela 2 - Alojamentos familiares clássicos de residência habitual, e tipo de equipamentos de aquecimento, no Concelho de Penedono, em 2021 ¹⁸	38
Tabela 3 - Número de habitantes residente em alojamentos familiares clássicos de residência habitual com ar condicionado, no Concelho de Penedono, em 2021	38
Tabela 4 - Número de certificados energéticos emitidos, por classe energética, no Concelho de Penedono, em 2022	39
Tabela 5 - Distribuição da ocupação do solo, por freguesia, no Concelho de Penedono ²³	48
Tabela 6 - Distribuição da ocupação de povoamentos florestais, por freguesia, no concelho de Penedono	51
Tabela 7 – Espécies presentes no Concelho de Penedono ³⁰	54
Tabela 8 - Consumo de energia final em 2005 e 2022, no Concelho de Penedono.	80
Tabela 9 - Emissões de CO ₂ eq de origem energética em 2005 e 2022, no Concelho de Penedono.	88
Tabela 10 - Emissões de CO ₂ eq totais em 2005 e 2022, no Concelho de Penedono.	109
Tabela 11 – Projeções anomalias climáticas - temperatura – cenários RCP 4.5 e 8.5	137
Tabela 12 – Projeções anomalias climáticas - precipitação – cenários RCP 4.5 e 8.5	142
Tabela 13 – Projeções anomalias climáticas – velocidade do vento – cenários RCP 4.5 e 8.5	147
Tabela 14 – Projeções dos índices de extremos climáticos	159
Tabela 15 – Matriz de sensibilidade do setor da agricultura, florestas e pescas	195
Tabela 16 – Matriz de sensibilidade do setor da biodiversidade	196
Tabela 17 – Matriz de sensibilidade do setor do turismo	198
Tabela 18 – Matriz de sensibilidade do setor energia, indústria e resíduos	200
Tabela 19 – Matriz de sensibilidade do setor da saúde humana e segurança de pessoas e bens	203
Tabela 20 – Matriz de sensibilidade do setor dos Recursos hídricos	205
Tabela 21 – Matriz de sensibilidade do setor do ordenamento do território	207
Tabela 22 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da agricultura, florestas e pesca	208
Tabela 23 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da biodiversidade	209
Tabela 24 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor do turismo e economia	210
Tabela 25 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da energia, indústria e resíduos	211
Tabela 26 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da saúde humana e segurança de pessoas e bens	212
Tabela 27 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor dos recursos hídricos	213
Tabela 28 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor do ordenamento do território e cidades	214
Tabela 29 – Medidas de mitigação do setor Edifícios de serviços e residenciais	220
Tabela 30 – Medidas de mitigação do setor Transportes e mobilidade	225
Tabela 31 – Medidas de mitigação do setor Indústria, incluindo gases fluorados	229
Tabela 32 – Medidas de mitigação do setor Resíduos e águas residuais	231
Tabela 33 – Medidas de mitigação do setor Agricultura	233
Tabela 34 – Medidas de mitigação do setor Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF)	234
Tabela 35 – Quadro síntese das medidas de mitigação	235
Tabela 36 – Medidas de adaptação do setor Agricultura, florestas e pescas	321
Tabela 37 – Medidas de adaptação do setor da Biodiversidade	322
Tabela 38 – Medidas de adaptação do setor da energia e indústria	322

Tabela 39 – Medidas de adaptação do setor dos Recursos hídricos	323
Tabela 40 – Medidas de adaptação do setor do turismo	324
Tabela 41 – Medidas de adaptação do setor da Saúde humana e Segurança de pessoas e bens	324
Tabela 42 – Medidas de adaptação do setor do Ordenamento do Território	325
Tabela 43 – Medidas transversais	369
Tabela 44 – Estimativa de investimento previsto e potenciais fontes de financiamento para as medidas de mitigação do PMAC	381
Tabela 45 – Estimativa de investimento previsto e potenciais fontes de financiamento para as medidas de adaptação do PMAC	388
Tabela 46 – Estimativa de investimento previsto e potenciais fontes de financiamento para as medidas transversais do PMAC	393
Tabela 47 – Informação sumária das fontes de financiamento	399
Tabela 48 – Impactes potenciais dos riscos físicos e de transição nas variáveis económicas	403
Tabela 49 – Indicadores de monitorização definidos para cada medida de mitigação.	416
Tabela 50 – Indicadores de monitorização definidos para cada medida de adaptação.	422
Tabela 51 – Indicadores de monitorização definidos para cada medida transversal.	427

GLOSSÁRIO

Adaptação às Alterações Climáticas: processo de adaptação ao clima real ou esperado e seus efeitos. Nos sistemas humanos, a adaptação visa moderar ou evitar danos ou explorar oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar a adaptação ao clima esperado e aos seus efeitos.

Alojamento Familiar Clássico: Alojamento familiar constituído por uma divisão ou conjunto de divisões e seus anexos num edifício de carácter permanente ou numa parte estruturalmente distinta do edifício, devendo ter uma entrada independente que dê acesso direto ou através de um jardim ou terreno a uma via ou a uma passagem comum no interior do edifício (escada, corredor ou galeria, entre outros), que se destina a servir de habitação, normalmente, apenas de uma família/agregado doméstico privado.

Alterações Climáticas: Qualquer mudança no clima ao longo do tempo, devida à variabilidade natural ou como resultado de atividades humanas.

Avaliação: Processo que procura aferir a eficácia e eficiência dos programas e políticas públicas mediante a análise da adequação entre meios ou recursos utilizados e os resultados parciais ou finais obtidos, referenciados aos objetivos e metas propostos. O exercício de avaliação de uma intervenção pública procura apreciar a adequação da estratégia delineada face ao diagnóstico efetuado, englobando a análise da pertinência e da coerência interna e externa da intervenção.

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

Comércio Europeu de Licenças de Emissão: Mecanismo europeu flexível, previsto no contexto do Protocolo de Quioto e que constitui o primeiro instrumento de mercado intracomunitário de regulação das emissões de GEE.

Indicadores: Medem o efeito direto de uma política e são utilizados para avaliar se os objetivos políticos estão a ser alcançados utilizando as informações disponíveis.

Joint Research Centre: É o serviço científico e técnico da Comissão Europeia. Trabalha em cooperação com o Pacto de Autarcas para o Clima e Energia, sendo responsável por fornecer aos signatários orientações técnicas claras e modelos.

Metas: Identificam a escala de mudança de políticas ao longo de um determinado período de tempo.

Mitigação das Alterações Climáticas: corresponde a uma ação humana para reduzir as fontes e/ou aumentar os sumidouros de GEE.

Monitorização: Processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projeto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente com o objetivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas no PMAC para evitar, minimizar ou compensar os impactos ambientais significativos decorrentes da execução do respetivo projeto.

NUT: Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins estatísticos. Define três níveis, I, II, III. O nível I é constituído por três unidades, correspondentes aos territórios do continente e a cada uma das

regiões autónomas dos Açores e da Madeira; o nível II é constituído por sete unidades, correspondentes, no continente a Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve, e ainda aos dos territórios das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira; o nível III é constituído por trinta unidades, das quais vinte e oito no continente e duas correspondentes às 13 Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira.

Pobreza energética: Situação em que um agregado familiar ou um indivíduo não possui recursos para serviços básicos de energia (aquecimento, arrefecimento, iluminação, mobilidade e energia) para garantir um nível de vida decente, devido a uma combinação de baixos rendimentos, despesas de energia elevadas e baixa eficiência energética das suas casas.

Potencial de aquecimento global: potencial de aquecimento climático de um gás com efeito de estufa por comparação com o do dióxido de carbono (CO₂), calculado em termos de relação entre os potenciais de aquecimento de um quilograma de gás com efeito de estufa e de um quilograma de CO₂ num período de 100 anos.

Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030: Estabelece políticas, medidas e instrumentos que dão resposta à limitação de emissões de GEE.

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

Roteiro Nacional de Baixo Carbono: Documento que estabelece políticas e as metas nacionais a alcançar em termos de emissões de GEE.

Sistema Nacional para Políticas e Medidas: Monitorização do progresso na implementação de medidas de mitigação setoriais.

Vulnerabilidade: O grau com que um sistema é suscetível a, ou incapaz de lidar com os efeitos adversos das mudanças climáticas, incluindo a variabilidade climática e os extremos. A vulnerabilidade é uma função do carácter, magnitude, e taxa de mudança e variação do clima à qual um sistema é exposto, a sua sensibilidade e a sua capacidade de adaptação.

SIGLAS E ABREVIATURAS

AD&C - Agência para o Desenvolvimento e Coesão

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

ARH - Administrações de Região Hidrográfica

CCDR - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro –

CDOS – Centro Distrital de Operações e Socorro do Distrito de Viseu

CELE – Comércio Europeu de Licenças de Emissão

CLA – Conselho Local de Acompanhamento

CoM – Pacto de Autarcas para o Clima e Energia (*Covenant of Mayors for Climate and Energy*)

COS – Carta de Uso e Ocupação do Solo

CIM – Comunidade Intermunicipal

DGS – Direção Geral de Saúde

DRAP Norte – Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte

ENAAC – Estratégia Nacional para Adaptação às Alterações Climáticas

ENE – Estratégia Nacional para a Energia

EUCF - *European City Facility*

GEE – Gases com Efeito de Estufa

GWP – Potencial de aquecimento global (*Global warming potential*)

ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

IGT – Instrumentos de Gestão Territorial

INE – Instituto Nacional de Estatísticas

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*

IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera

IRE – Inventário de referência de emissões (*BEI, Baseline Emissions Inventory*)

JRC – *Joint Research Centre*

LE – Licenças de emissão

NUT – Nomenclatura das Unidades Territoriais

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMM – Organização Meteorológica Mundial

ONU – Organização das Nações Unidas

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

PDM – Plano Diretor Municipal

PIB – Produto Interno Bruto

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 2020/2030 – Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030

PNALE – Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão

PNDFCI – Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios

PNEC – Plano Nacional Energia e Clima

PNUA – Programa das Nações Unidas para o Ambiente

PO - Programas Operacionais

PROF – Plano Regional de Ordenamento Florestal

PRN2000 - Plano Rodoviário Nacional 2000

PSRN2000 - Plano setorial da Rede Natura 2000

RDFCI – Redes de Defesa da Floresta contra Incêndios

RNC2050 – Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050

VAB – Valor Acrescentado Bruto

U.F. – União das Freguesias



01.

Introdução

O Município de Penedono tem vindo a desenvolver um conjunto de ações cujo objetivo é alcançar um patamar elevado de sustentabilidade energética e climática.

O presente documento vem reforçar a aposta do Município no desenvolvimento de ações com vista à promoção da sustentabilidade energética e climática. Pretende-se, no âmbito do PMAC, identificar um conjunto de opções e ações de mitigação e adaptação às Alterações Climáticas, definidas de acordo com as especificidades e necessidades do território e dos diferentes grupos populacionais e setores económicos, de modo a reduzir as emissões de GEE, contribuir para a diminuição da pobreza energética e alcançar a neutralidade carbónica.

As ações de mitigação são iniciativas de melhoria da eficiência energética, de aumento de produção renovável e outras com potencial de redução das emissões de GEE. Estas ações devem abranger os diversos setores consumidores de energia e com potencial de intervenção no território concelhio, tais como edifícios públicos, de serviços e residenciais, indústria, transportes e agricultura e pecuária, entres outros que se revelem relevantes.

As ações de adaptação tomam como referência os riscos e vulnerabilidades às Alterações Climáticas a que o território está e estará sujeito. Destacam-se, assim, como áreas prioritárias de intervenção, no âmbito da estratégia de adaptação, os setores da agricultura, florestas e pescas, a indústria, a proteção da biodiversidade, a gestão de infraestruturas de energia e de transportes, o turismo, o ordenamento do território, a gestão de recursos hídricos, serviços de saúde humana e segurança de pessoas e bens.

Considerando que as questões relacionadas com as Alterações Climáticas têm impactes não só ambientais, mas também sociais e económicos, o Município de Penedono pretende reforçar a sua Ação Climática com o envolvimento de toda a comunidade (empresas e serviços públicos, instituições financeiras, cidadãos, associações e cooperativas, instituições de educação e investigação, pólos de inovação e desenvolvimento) na elaboração de um plano de ação participado e politicamente endossado.

O PMAC de Penedono apresenta um carácter dinâmico e será revisto e atualizado em função da evolução do conhecimento científico e técnico sobre a matéria.



02.

Contextualização do Concelho

As características socioeconómicas e geográficas são determinantes no potencial de melhoria da sustentabilidade energética e climática. A atividade socioeconómica tem impactos na emissão de GEE, sendo essencial conhecer as fontes de emissões e o potencial de melhoria. Do mesmo modo, os riscos e vulnerabilidades às alterações climáticas a que o território se encontra exposto, são condicionados pelas características do território e da população, e pela capacidade de resiliência das infraestruturas existentes.

2.1. Território

O Concelho de Penedono localiza-se na sub-região do Douro (NUTS II) e Região do Norte (NUTS III), pertencendo ao distrito de Viseu.

O Concelho de Penedono estende-se numa área de 133,7 Km², limitado a norte e noroeste pelo Concelho de São João da Pesqueira, a leste por Vila Nova de Foz Côa e Mêda, a sul por Trancoso e a oeste por Sernancelhe.

O Concelho distribui-se por sete freguesias: União das Freguesias (U.F.) de Antas e Ourozinho, Beselga, Castainço, U.F. de Penedono e Granja, Póvoa de Penela, Penela da Beira e Souto (figura 1).



Figura 1 – Localização geográfica do Concelho de Penedono.

Na tabela 1 é apresentada a informação relativa às áreas das freguesias de Penedono.

Tabela 1 - Área das freguesias do Concelho de Penedono¹.

Freguesias	Área (ha)
Beselga	1.476,57
U.F. de Antas e Ourozinho	3.006,13
Póvoa de Penela	977,48
Souto	1.458,41
Penela da Beira	1.ç838,47
Castainço	1.337,02
U.F. de Penedono e Granja	3.276,67
Total	13.370,75

2.1.1. Hipsometria

No Concelho de Penedono existe um crescente de altitude em direção ao centro do concelho, onde atinge os pontos mais altos na Serra do Sirigo (989m) e na Serra da Laboreira (1000m). ¹

No âmbito da Defesa da Floresta Contra Incêndios, verifica-se que nas zonas de maior altitude as espécies vegetativas existentes dizem respeito ao estrato arbustivo, representadas maioritariamente pela classe de incultos, cuja a combustibilidade está relacionada com incêndios sucessivos e com grandes extensões de área ardida.¹

¹ Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Penedono - Caderno I

Abaixo é apresentado o Mapa Hipsométrico do Concelho de Penedono.

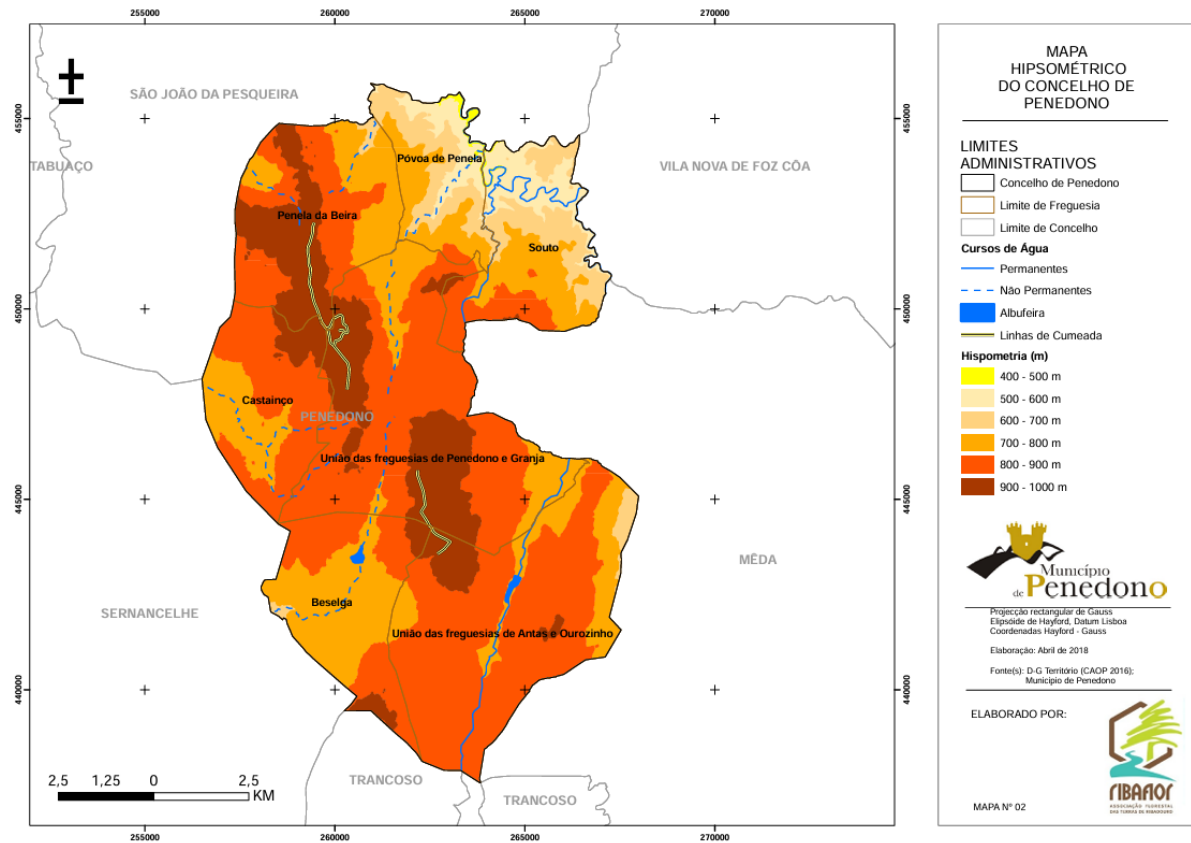


Figura 2 – Mapa Hipsométrico do Concelho de Penedono.²

² Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Penedono - Caderno I

2.1.2. Declive

Na figura 3 é apresentado o Mapa de Declives do Concelho de Penedono.

Analisando o Mapa Hipsométrico e o Mapa de Declives do Concelho de Penedono, verifica-se que os declives mais acentuados localizam-nos nos vales encaixados das principais linhas de água, a norte do concelho. A região sul é a que apresenta declives menores e maior extensão.³

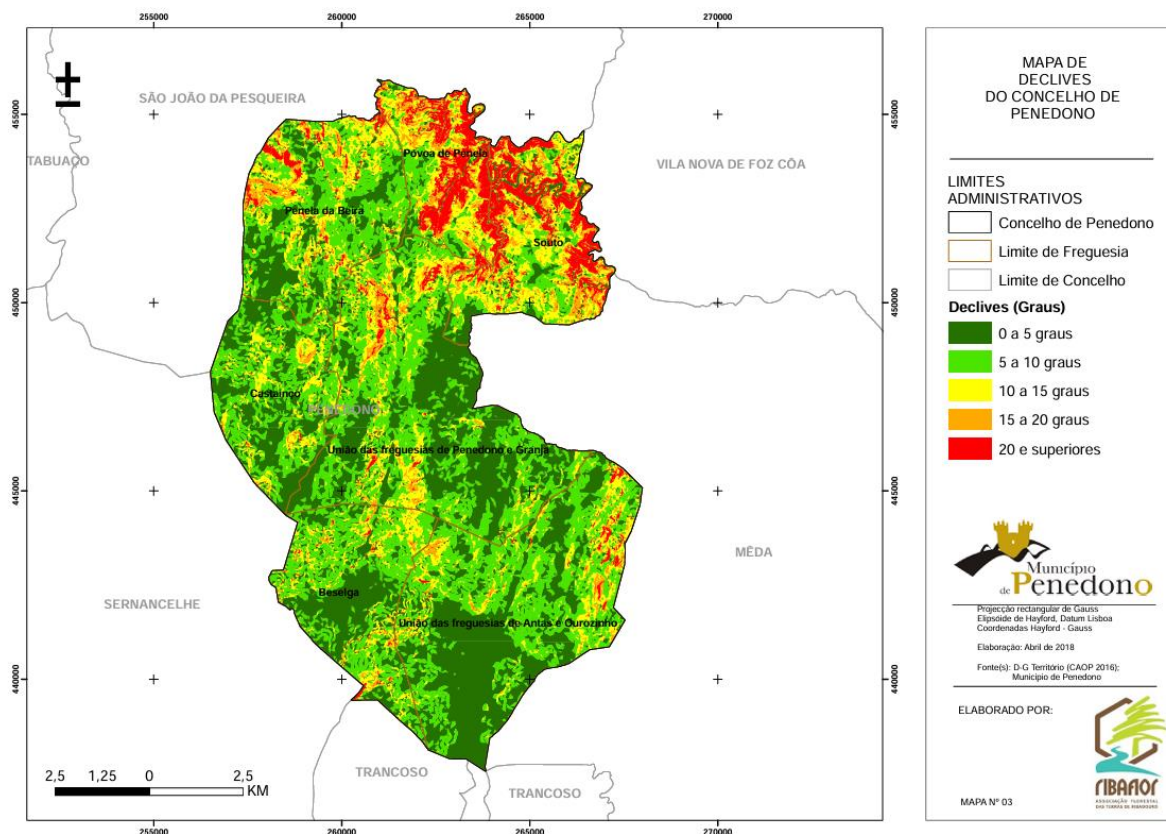


Figura 3 – Mapa de Declives do Concelho de Penedono.³

³ Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Penedono - Caderno I

2.1.3. Hidrografia

Relativamente à rede hidrográfica, a única linha de água permanente é o rio Torto. Este rio nasce em Trancoso, atravessa o Concelho de Penedono e vai-se encaixar a norte num vale na freguesia de Souto, descendo sempre até desaguar na margem esquerda rio Douro. As restantes linhas de água não são permanentes e nascem principalmente dos cumes da Serra da Laboreira e estendem-se pelas suas encostas.⁴

Abaixo é apresentado o Mapa Hidrográfico do Concelho de Penedono.

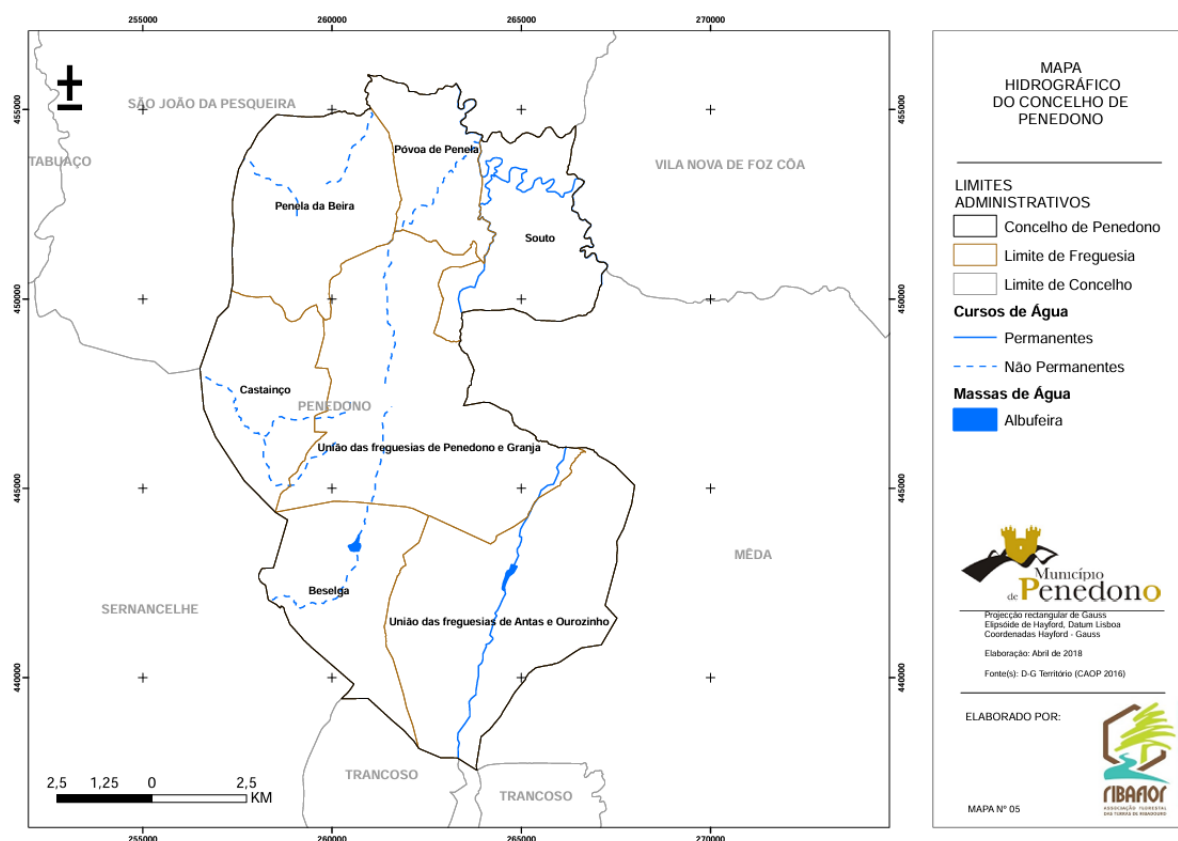


Figura 4 – Mapa Hidrográfico do Concelho de Penedono.⁴

⁴ Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Penedono - Caderno I

2.2. População

Em 2021, residiam no Concelho de Penedono 2.738 habitantes⁵.

A figura 5 ilustra a evolução da população residente no Concelho de Penedono, no período de 2011 a 2021.

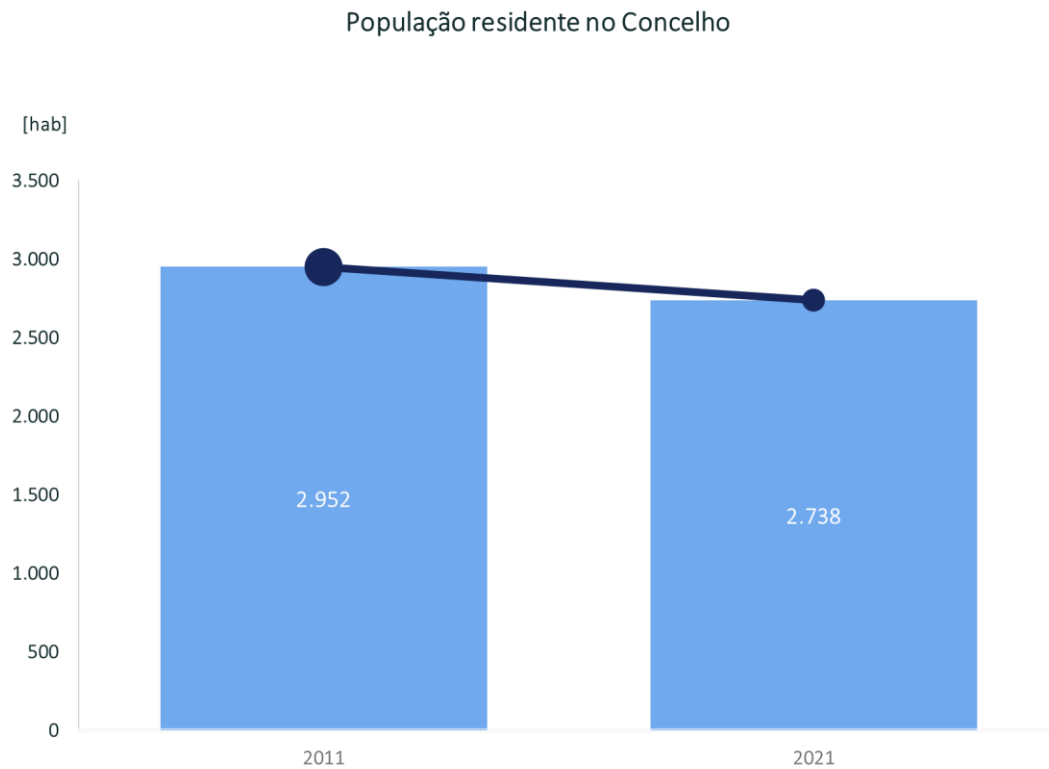


Figura 5 - População residente no Concelho, no período de 2011 e 2021⁶

De acordo com dados dos Censos disponíveis, a população residente no Concelho de Penedono diminuiu ligeiramente na última década, aproximadamente 7%.

⁵ Fonte: INE, censos 2021

⁶ Fonte: adaptado de INE, censos 2011 - 2021

A figura 6 mostra a evolução da população residente nas freguesias do Concelho, no período de 2011 e 2021.

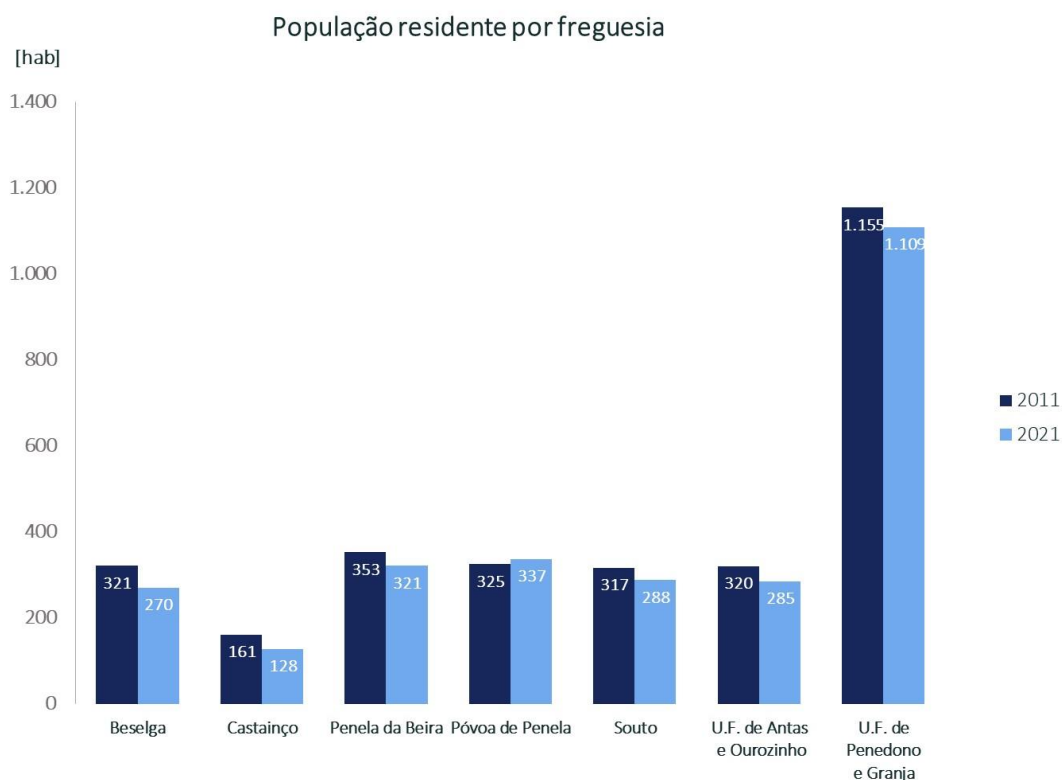


Figura 6 - População residente no Concelho de Penedono, por freguesia, no período de 2011 e 2021⁷

A freguesia de U.F. de Penedono e Granja destaca-se como sendo a freguesia com maior número de habitantes. Em 2021, residiam nesta freguesia 1.109 habitantes, cerca de 41% do total do número de habitantes no Concelho, tendo-se verificado que entre 2011 e 2021 a população residente na freguesia diminuiu cerca de 4%.

Em 2021, Castainço representou a freguesia com menor número de habitantes no Concelho (128 habitantes), sendo que, entre 2011 e 2021 se verificou um decréscimo de população de 20%.

Fatores como a densidade populacional, idade, tipo de habitação e condições de vida, entre outras, condicionam a capacidade de adaptação às Alterações Climáticas e/ou envolvimento da população em iniciativas para a Ação Climática.

⁷ Fonte: adaptado de INE, censos 2011 - 2021

2.2.1. Densidade populacional

O Concelho de Penedono tem uma densidade populacional (20,48 habitantes/km²) inferior à densidade populacional média do País (112 habitantes/km²).⁸

Na figura 7 apresenta-se a densidade populacional no Concelho de Penedono e nas respetivas Freguesias, em 2021.

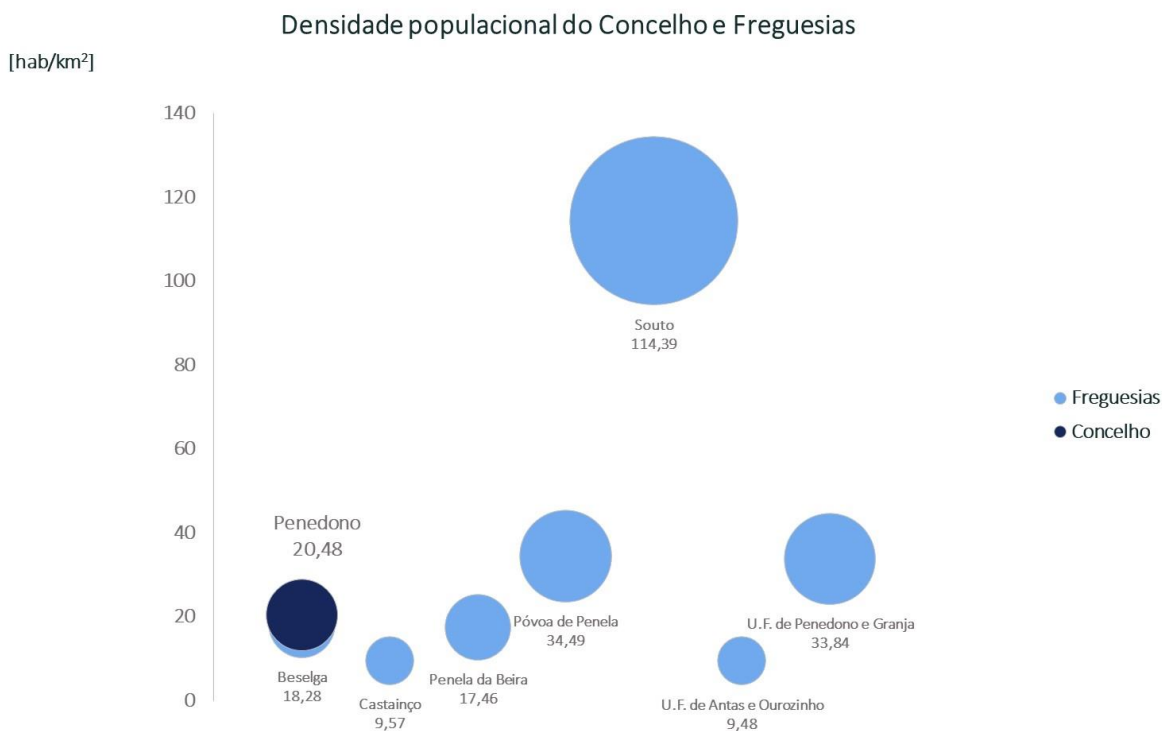


Figura 7 – Densidade populacional do Concelho e nas respetivas Freguesias, em 2021⁹

As freguesias com maior densidade populacional são Souto (114,39 hab/km²), Póvoa de Penela (34,49 hab/km²) e U.F. de Penedono e Granja (33,84 hab/km²). Estas freguesias apresentam uma densidade populacional superior à densidade populacional média do Concelho.

Num contexto de Ação Climática, as freguesias com densidade populacional mais elevada, enfrentam mais desafios, devido à maior concentração de pessoas e bens existente.

⁸ Fonte: INE, censos 2021

⁹ Fonte: adaptado de INE, censos 2021

2.2.2. Grupos etários

A estrutura etária da população do Concelho de Penedono é apresentada na figura abaixo, onde se apresenta a distribuição da população residente em 2021, por sexo e grupo etário.

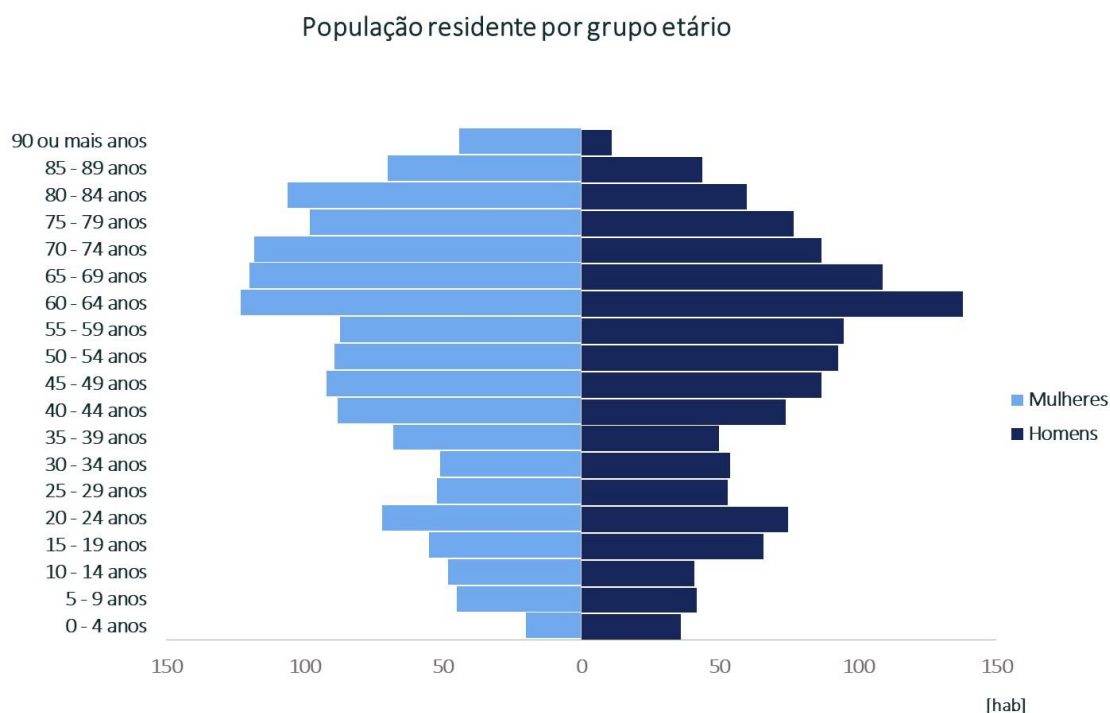


Figura 8 - População residente no Concelho, por sexo e grupo etário, em 2021¹⁰

O Concelho de Penedono apresenta um elevado índice de população em idade ativa, com 57,0% dos residentes com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos. Verifica-se que 34,5% da população tem uma idade superior a 65 anos e apenas 8,5% da população tem idade inferior a 15 anos. A população de Concelho é constituída por 52,8% de mulheres e 47,2% de homens.

As características da população, tais como a idade, a saúde, entre outras, são fatores que condicionam a vulnerabilidade da população às Alterações Climáticas e, consequentemente, a sua capacidade de adaptação.

As crianças e pessoas idosas são grupos etários mais vulneráveis aos impactes das Alterações Climáticas sendo mais afetados por eventos climáticos, em particular ondas de calor. Neste contexto, a população de Penedono apresenta uma tendência de aumento da vulnerabilidade às Alterações Climáticas decorrente da tendência observada de envelhecimento da população.

As Alterações Climáticas têm, ainda, outros impactes negativos para a população, como o potencial de agravamento de doenças cardiovasculares e respiratórias, ou de outras doenças transmitidas por vetores (por exemplo mosquitos e carrças), ou o aumento de problemas mentais e comportamentais.

¹⁰ Fonte: adaptado de INE, censos 2021

Tal representa riscos adicionais para a saúde para a população em geral, e em particular para crianças e idosos.

É essencial definir políticas ativas de aumento da resiliência da população aos impactes expectáveis das Alterações Climáticas no território concelhio, com particular enfoque na vulnerabilidade que advém do aumento da população idosa. Esta faixa etária, além de apresentar uma menor capacidade de adaptação e resiliência, apresenta também uma maior dependência de terceiros, nomeadamente de cuidados e apoio social.

2.2.3. *Nível de escolaridade da população residente*

Na figura 9 é apresentada a desagregação da população concelhia com mais de 15 anos por nível de escolaridade .

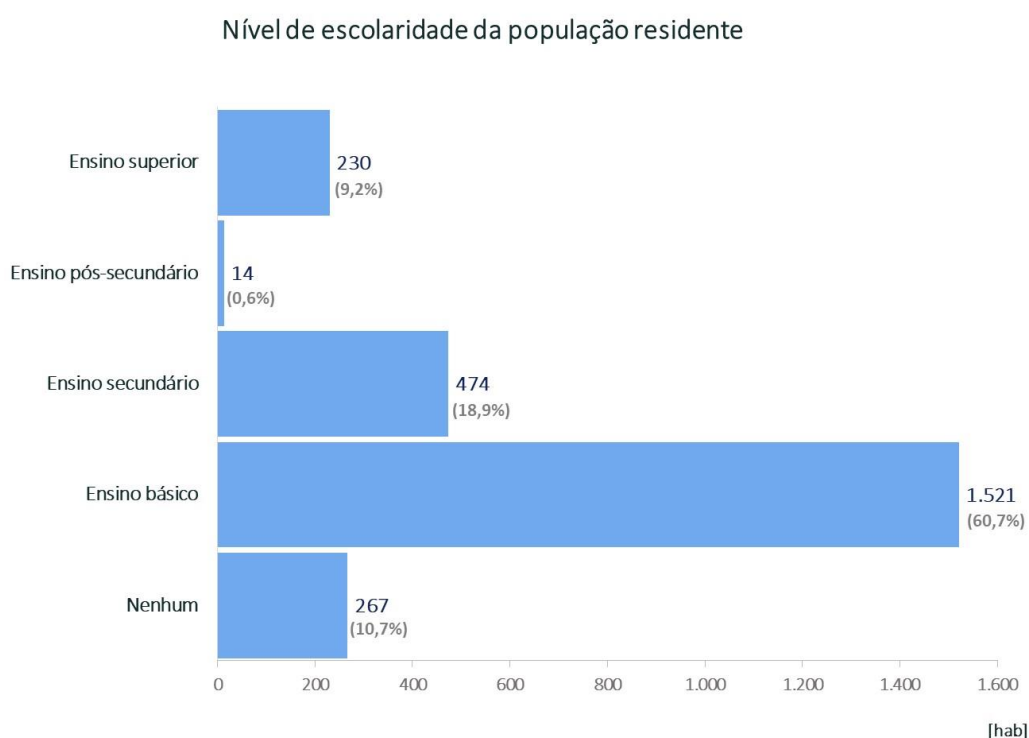


Figura 9 - População com mais de 15 anos residente no Concelho, por nível de escolaridade, em 2021¹¹

No Concelho de Penedono verifica-se uma predominância da população residente, com mais de 15 anos, com ensino básico (60,7%). Verifica-se, ainda, que 10,7% da população não completou qualquer nível de escolaridade, cerca de 18,9% da população (474 habitantes) concluiu o ensino secundário e 9,2% (230 habitantes) possui ensino superior completo. Relativamente ao ensino pós-secundário, 14 habitantes concluíram este nível de escolaridade.

¹¹ Fonte: adaptado de INE, censos 2021

2.2.4. Pobreza energética

A pobreza energética pode definir-se globalmente como a incapacidade de uma família manter a sua habitação em condições de conforto térmico, sendo que algumas definições incluem também outros serviços energéticos, como a confeção de alimentos e a iluminação. A pobreza energética ocorre quando a faturação energética representa uma proporção (demasiado) elevada do rendimento familiar, resultando numa incapacidade de manter um nível adequado de conforto térmico e afetando, potencialmente, a saúde física e mental e o bem-estar geral das famílias. Esta situação resulta, essencialmente, de fatores como baixo rendimento das famílias, preço da energia elevado, edifícios e equipamentos energeticamente ineficientes e necessidades específicas de consumo de energia doméstico.

2.2.4.1. Fatores Socioeconómicos

A pobreza energética tem origem num conjunto de fatores não só energéticos, mas também socioeconómicos, estimando-se que os grupos demográficos mais afetados pela pobreza energética, e como tal mais vulneráveis, são a população idosa, desempregados e população com necessidades específicas. Reduzir a pobreza energética é uma condição fundamental para alcançar um território mais resiliente e garantir uma transição justa para uma economia de baixo carbono.

Na figura 10 apresenta-se o número de habitantes que beneficiam da prestação social para a inclusão da segurança social.

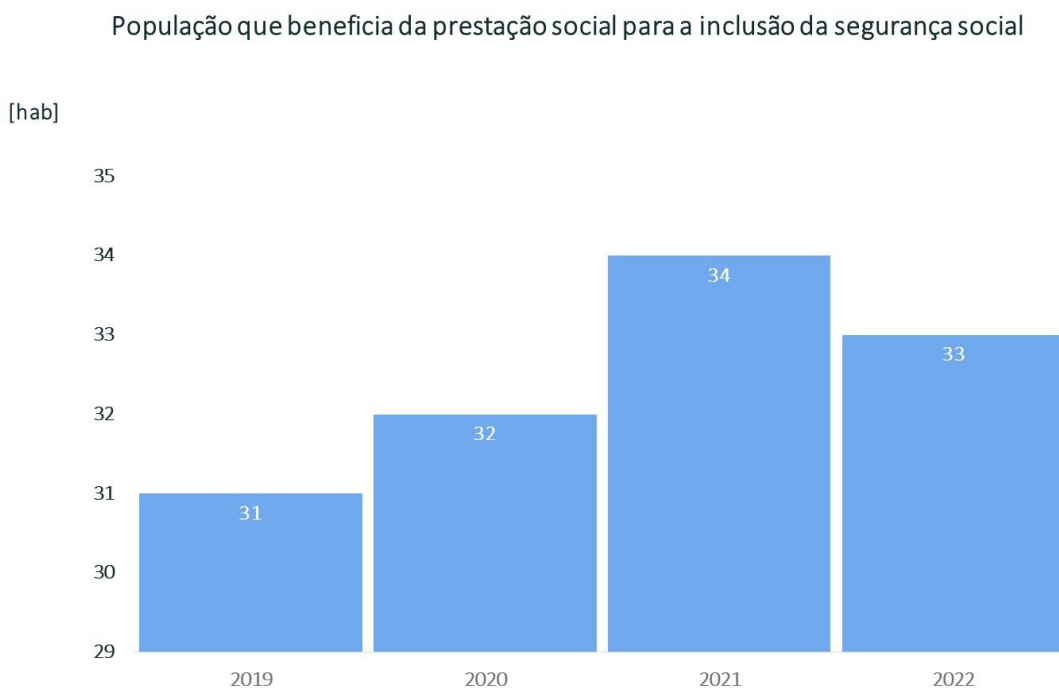


Figura 10 - População que beneficia da prestação social para a inclusão da segurança social, de 2019 a 2022¹².

¹² Fonte: adaptado de INE, 2019 - 2022

De acordo com dados do INE, em 2022 foram contabilizados 33 residentes no Concelho de Penedono que beneficiaram da prestação social para a inclusão da segurança social, correspondendo a 1,2% da população concelhia.

A figura apresentada evidencia o aumento do número de beneficiários da prestação social para a inclusão da segurança social desde 2019 (31 beneficiários) a 2022 (33 beneficiários).

Na figura 11 caracteriza-se a população desempregada, por grupo etário.

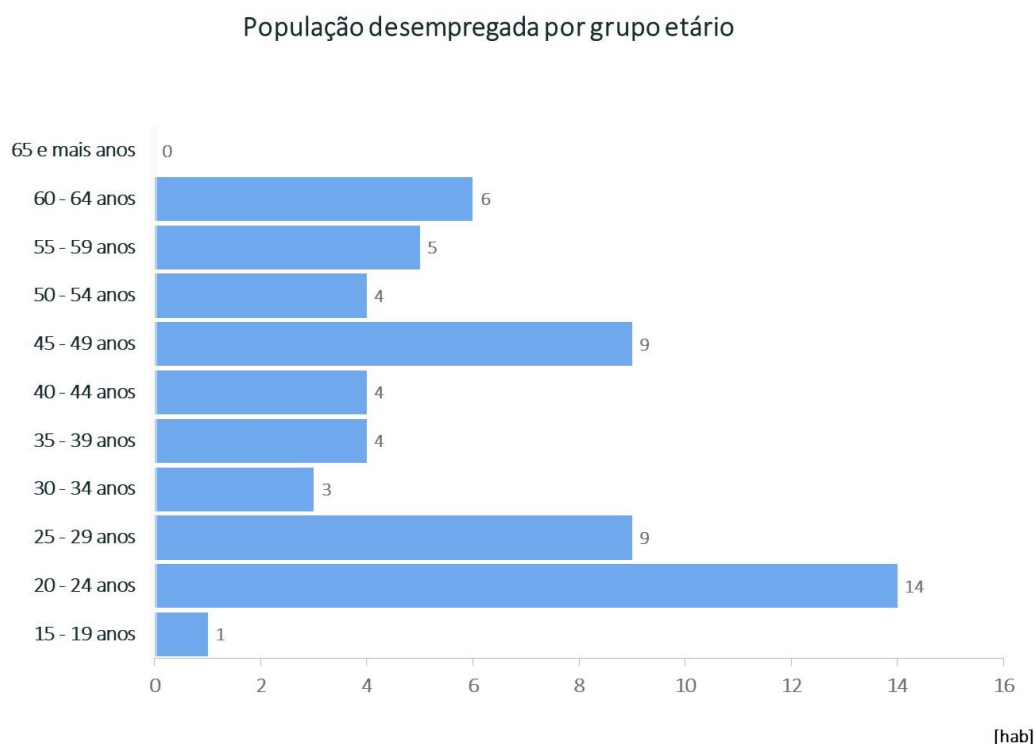


Figura 11 - População desempregada no Concelho de Penedono por grupo etário, 2021.¹³

Os Censos de 2021 identificam 59 habitantes desempregados no Concelho de Penedono correspondendo a 2,2% da população concelhia.

A análise dos dados apresentados permite verificar que 1,4% da população desempregada tem menos de trinta anos ou mais de cinquenta anos (0,9% tem menos de trinta anos, 24 habitantes; 0,5% tem mais de cinquenta anos, 15 habitantes).

¹³ Fonte: adaptado de INE, Censos 2021

2.2.4.2. Características construtivas

A eficiência energética do parque edificado, a existência e eficiência de equipamentos de aquecimento e/ou arrefecimento, entre outros, tem um impacto significativo nas condições de conforto térmico e na vulnerabilidade à pobreza energética.

De um modo global, pelas suas características construtivas, alojamentos mais antigos apresentam uma menor eficiência energética, uma vez que foram construídos sem regulamentação térmica ou energética. Adicionalmente, a requalificação de alojamentos mais antigos tem habitualmente maiores custos associados.

Na figura 12 é apresentada uma análise da data de construção dos alojamentos familiares clássicos, no Concelho de Penedono, em 2021.

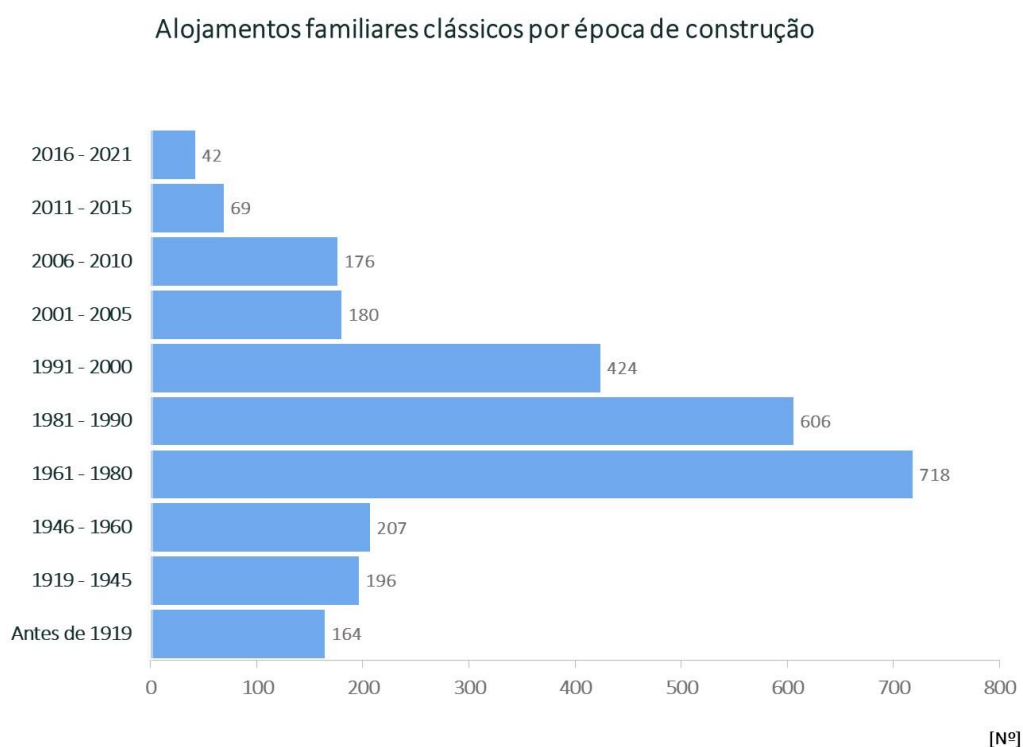


Figura 12 - Número de alojamentos familiares clássicos, por época de construção, no Concelho de Penedono, em 2021¹⁴

De acordo com os dados apresentados é possível verificar uma predominância de alojamentos construídos entre 1961 e 1980 (26% do total de alojamentos) e entre 1981 - 1990 (22% do total de alojamentos).

¹⁴ Fonte: adaptado de INE, Censos 2021

A figura 13 apresenta a área útil dos alojamentos de residência habitual do Concelho de Penedono, em 2021.

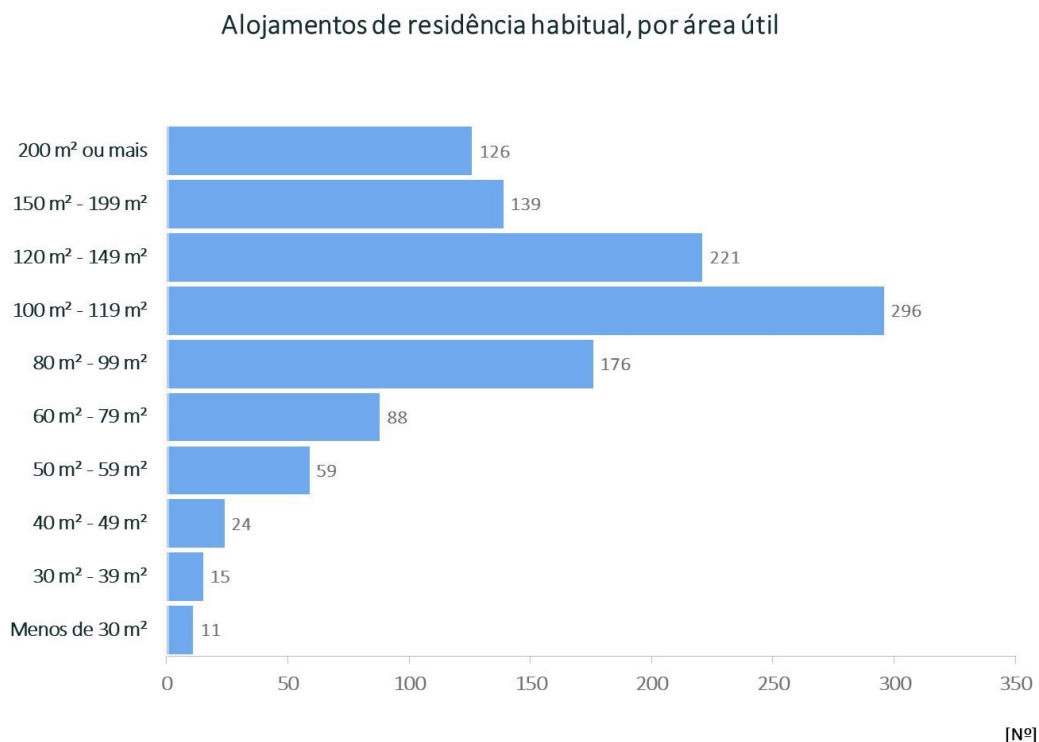


Figura 13 - Número de alojamentos familiares clássicos de residência habitual, por área útil, no Concelho de Penedono, em 2021¹⁵

De acordo com os dados da figura anterior, é possível constatar uma predominância de alojamentos familiares clássicos de residência habitual com área entre 100 m² e 119 m² (cerca de 26%). Destaca-se, ainda, que a maior parte dos alojamentos apresenta área superior a 100 m² - aproximadamente 68% do total de alojamentos de residência habitual.

Devido às áreas elevadas destes alojamentos, podem ocorrer condicionamentos ao acesso a equipamentos de climatização, uma vez que habitações de maiores dimensões requerem maior utilização deste tipo de equipamentos e mais despesas mensais na sua utilização e manutenção. Assim, nestes alojamentos pode verificar-se uma vulnerabilidade acrescida na utilização de equipamentos de climatização.

¹⁵ Fonte: adaptado de INE, Censos 2021

2.2.4.3. Climatização

Na tabela 2 é apresentado o número de alojamentos familiares clássicos de residência habitual com equipamentos de aquecimento e tipo de equipamento utilizado.

Tabela 2 - Alojamentos familiares clássicos de residência habitual, e tipo de equipamentos de aquecimento, no Concelho de Penedono, em 2021¹⁸

Alojamentos familiares clássicos de residência habitual com equipamentos de aquecimento [Nº]						
Aquecimento central	Aquecimento não central - lareira aberta	Aquecimento não central - recuperador de calor	Aquecimento não central - aparelhos móveis	Aquecimento não central - aparelhos fixos	Nenhum	Total
510	293	249	22	8	73	1.155

De acordo com a tabela 2, a maioria dos alojamentos familiares clássicos de residência habitual tem equipamentos de aquecimento (cerca de 94%), com destaque para a utilização do aquecimento central.

Na tabela 3 é apresentado o número de habitantes residente em alojamentos familiares clássicos de residência habitual com ar condicionado.

Tabela 3 - Número de habitantes residente em alojamentos familiares clássicos de residência habitual com ar condicionado, no Concelho de Penedono, em 2021¹⁶

Habitantes em alojamentos familiares clássicos de residência habitual com ar condicionado		
Com ar condicionado (nº)	Sem ar condicionado (nº)	Total (nº)
91	2.530	2.621

Apenas 91 habitantes residentes dos alojamentos (cerca de 3%) dispõe de ar condicionado como equipamento de climatização.

O processo de descarbonização e melhoria da resiliência no setor residencial promove a reabilitação urbana, o aumento do conforto térmico e da eficiência energética nos edifícios, fomentando uma progressiva eletrificação do setor, o uso acrescido de materiais de isolamento e o uso de equipamentos mais eficientes.

¹⁶ Fonte: INE, censos 2021

2.2.4.4. Certificação energética

Na tabela 4 é apresentado o número de certificados energéticos emitidos, por classe energética, no Concelho de Penedono, em 2022.

Tabela 4 - Número de certificados energéticos emitidos, por classe energética, no Concelho de Penedono, em 2022 ¹⁷

Certificados energéticos emitidos [Nº]										
Classe energética		A	A+	B	B-	C	D	E	F	Total
Certificados energéticos emitidos [Nº]	Habitação	2	2	3	2	2	2	5	10	28
	Serviços	-	-	2	-	1	-	-	-	3
Total		7	16	6	11	28	29	16	22	31

De acordo com a tabela anterior, a maioria dos alojamentos de habitação apresentou Classe energética “F” (36%) e “E” (18%). A Classe energética “A+” (mais eficiente) foi emitida a 2 alojamentos, representando 7% do total de certificados emitidos, no setor residencial, no ano 2022, no Concelho de Penedono.

Relativamente ao setor dos serviços, foram emitidos 3 certificados energéticos, no ano 2022. Dois certificados apresentaram classificação energética “B” e um certificado apresentou classificação “C”. Neste setor não foram emitidos certificados com classe “A+”, “A”, “B-”, “D”, “E” e “F”.

¹⁷ Fonte: Estatística do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, 2022

2.3. Tecido económico

As condições socioeconómicas do Concelho são de extrema importância no contexto da definição de estratégias de adaptação e mitigação das Alterações Climáticas. De facto, alguns grupos populacionais poderão ter maior ou menor capacidade de preparação, resposta e recuperação de impactes decorrentes de situações climáticas extremas e de implementação de soluções de descarbonização.

Uma elevada oferta e qualidade do emprego permite uma maior capacidade de investimento em medidas de adaptação e mitigação, não só por parte dos residentes no Concelho, mas também pelo setor empresarial.

A implementação de soluções inovadoras de produção de energia renovável e de aumento da eficiência energética, por exemplo, pode abrir caminho à criação de modelos de negócio alternativos que permitam um acesso mais equitativo à energia e contribuam para a diminuição do peso da fatura energética no orçamento familiar e empresarial, abrindo também espaço ao aparecimento de novas oportunidades de negócio. Refere-se, a título exemplificativo, o potencial das Comunidades de Energia Renovável.

Em 2021, o tecido empresarial do Concelho de Penedono era constituído por 654 empresas, empregando 939 trabalhadores, predominando a atividade do setor primário (63% das empresas e 54% dos trabalhadores), conforme ilustrado na figura 14 e na figura 15.

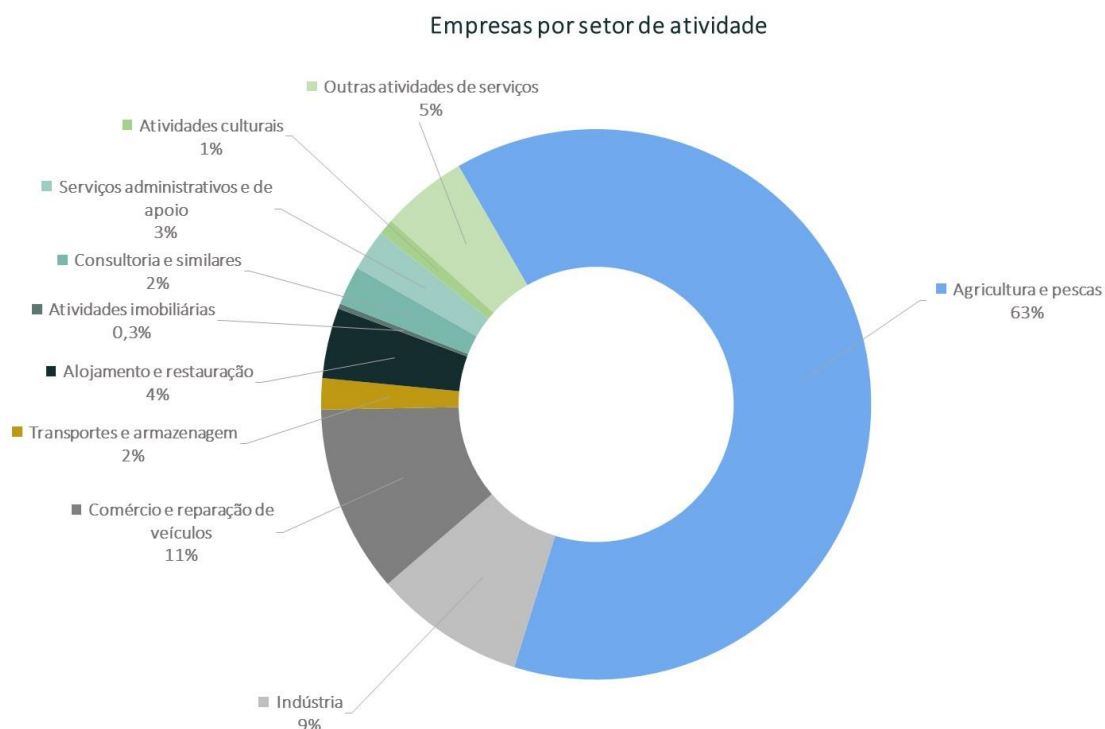


Figura 14 - Empresas localizadas no Concelho, por setor de atividade, em 2021 [%] ¹⁸

¹⁸ Fonte: adaptado de INE, censos 2021

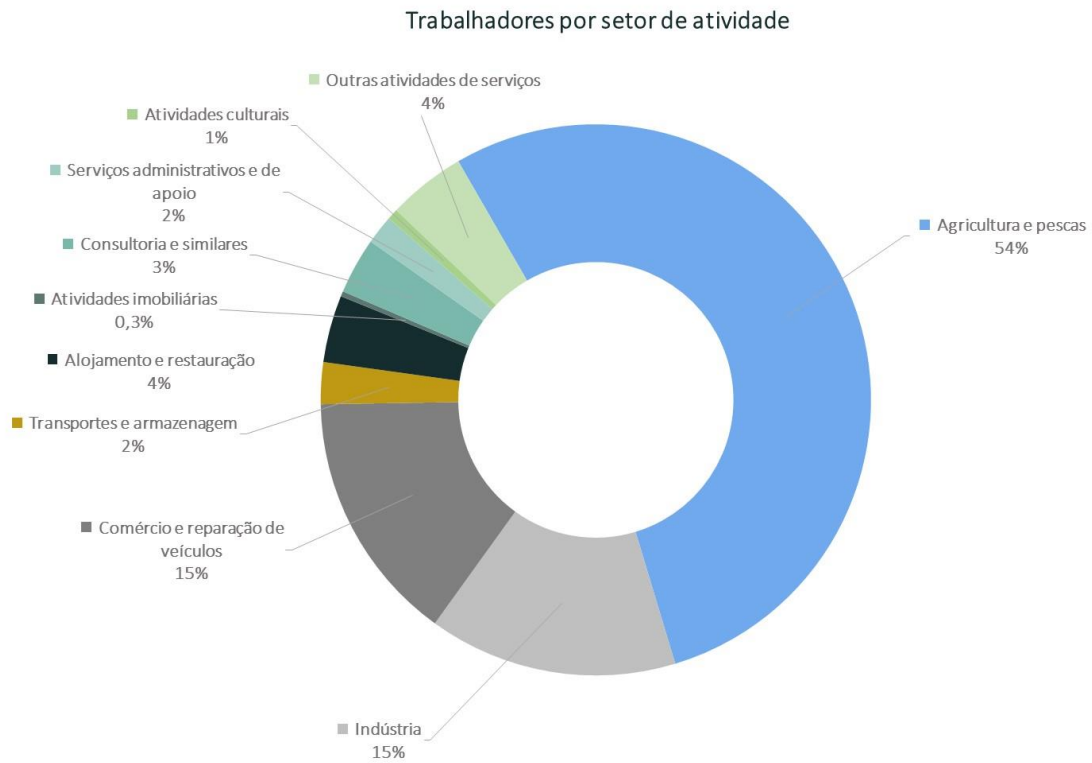


Figura 15 – Trabalhadores das empresas localizadas no Concelho, por setor de atividade, em 2021 [%] ¹⁹

Em 2021, a atividade económica concelhia gerou um Valor Acrescentado Bruto (VAB) de cerca de 8,6M€ e um Volume de Negócios de cerca de 28,8M€.

¹⁹ Fonte: adaptado de INE, censos 2021

Na figura 16 apresenta-se o VAB das empresas localizadas no Concelho de Penedono por setor de atividade e na figura 17 o Volume de Negócios.

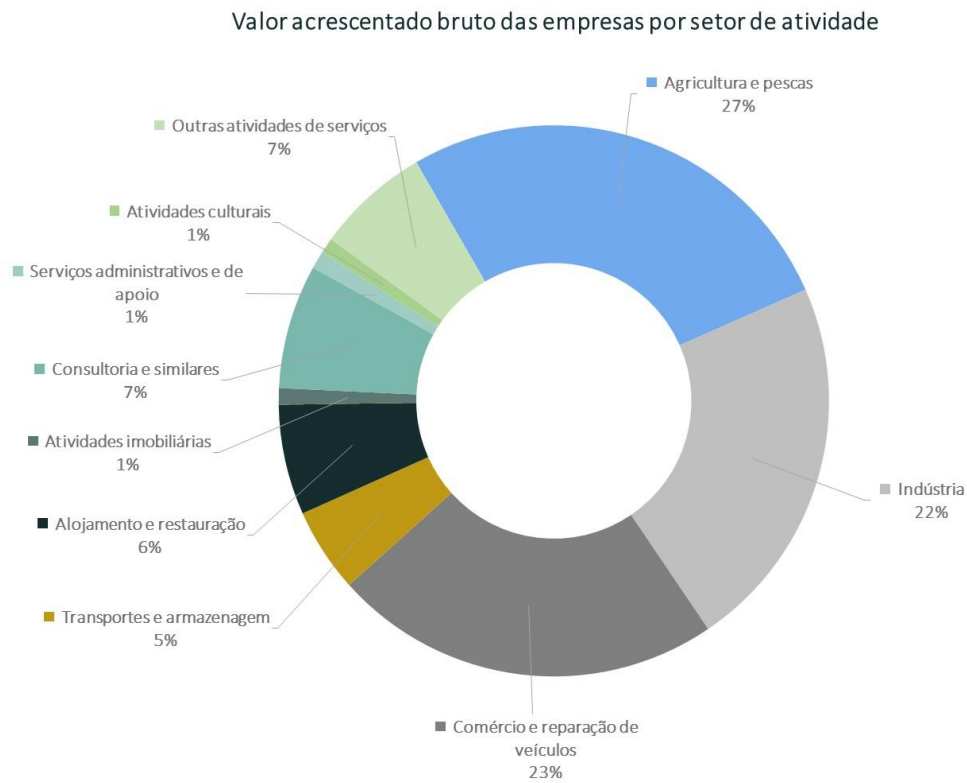
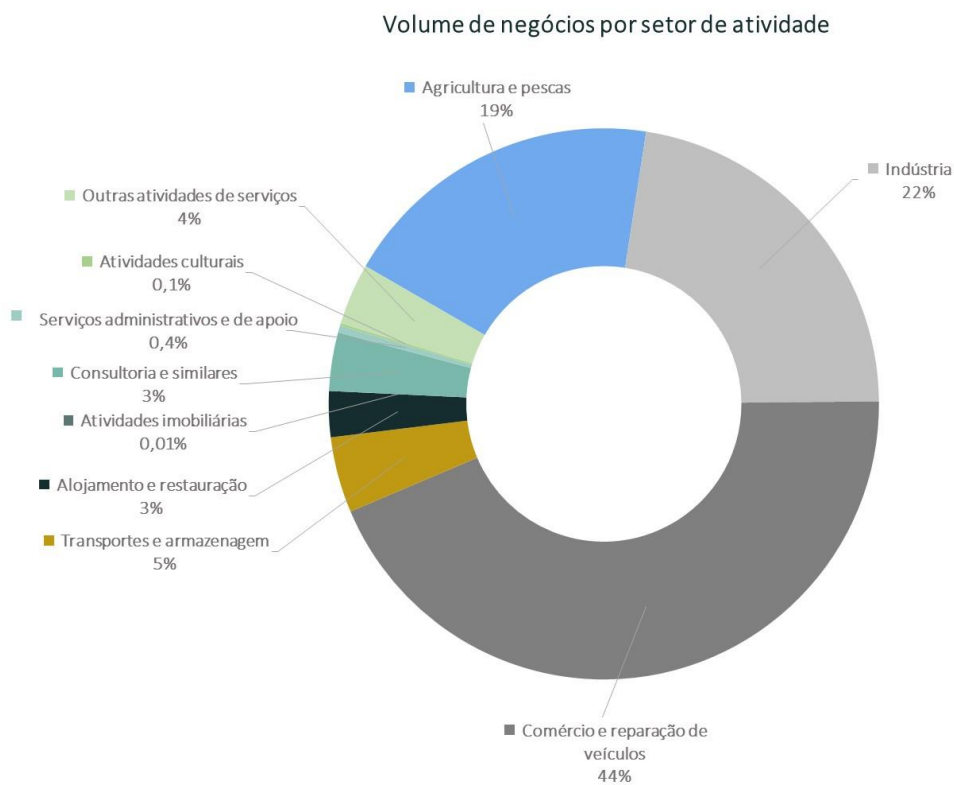


Figura 16 - VAB das empresas localizadas no Concelho por setor de atividade, em 2021 [%]²⁰



²⁰ Fonte: adaptado de INE, censos 2021

Figura 17 – Volume de negócios das empresas localizadas no Concelho por setor de atividade, em 2021 [%]²⁰

Em 2021, na atividade económica, destaca-se o comércio e reparação de veículos que contribuiu para 23% do VAB concelhio e para 44% do Volume de Negócios das empresas do Concelho.

2.4. Transportes e mobilidade

O Concelho de Penedono é atravessado longitudinalmente pela EN229, a qual, se articula com estradas e caminhos municipais, além de estabelecer ligação entre São João da Pesqueira (a norte) e a sul com o Concelho de Sernancelhe.

A ER331 estabelece as principais ligações no sentido nascente, servindo algumas acessibilidades bastante relevantes, quer a nível local, quer regional, nomeadamente, pela conexão do IP2 junto a Mêda.

O concelho é, ainda, servido por uma rede de estradas municipais e de caminhos municipais que permitem a ligação entre as diversas sedes de freguesia.

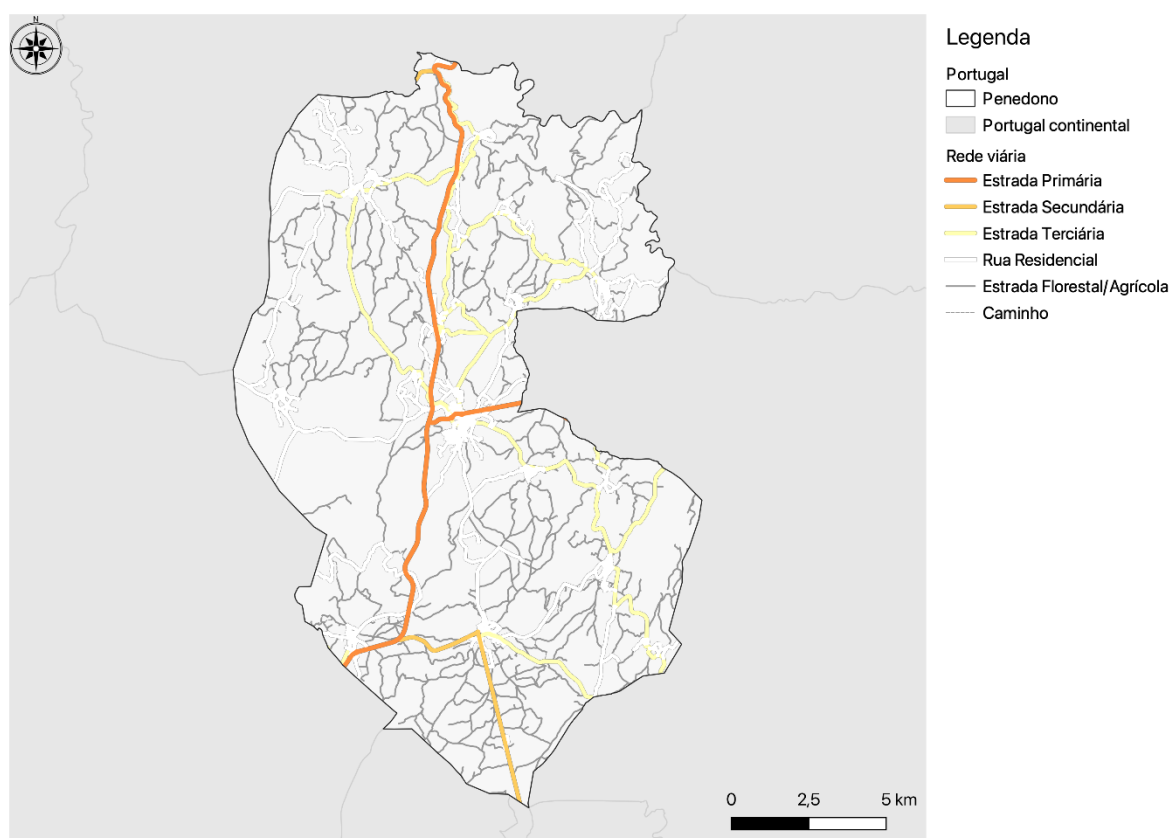


Figura 18 - Rede viária do Concelho de Penedono

O serviço de transporte público de passageiros no Concelho de Penedono está integrado na rede de transportes públicos gerida pela Comunidade Intermunicipal (CIM) do Douro. A CIM Douro é responsável por coordenar e gerir o sistema de transporte público na região, que inclui vários concelhos, entre eles Penedono.

No entanto, o transporte coletivo no Concelho de Penedono é operado por duas empresas, nomeadamente, a Transdev e a Rede Expressos.

A Rede Expressos faz a ligação com outros concelhos maiores, como: Vila Real, Viseu, Coimbra, Porto e Lisboa. O transporte escolar é realizado pela empresa Transdev, no qual integra três linhas no

concelho, sendo: Trevões – Penela da Beira – Penedono; Paredes da Beira – Castainço – Penedono; e Beselga – Antas – Penedono.

A Transdev faz ainda uma ligação não inserida no transporte escolar, linha de Beselga – Penedono.

O concelho de Penedono dispõe ainda de um serviço de transporte a pedido, como parte do projeto desenvolvido pela CIM do Douro. Este serviço visa melhorar a mobilidade dos habitantes em áreas com menor densidade populacional, oferecendo uma alternativa flexível e acessível ao transporte público tradicional.

Na figura 19, apresentam-se os meios de transporte mais utilizados em movimentos pendulares da população residente no Concelho de Penedono.

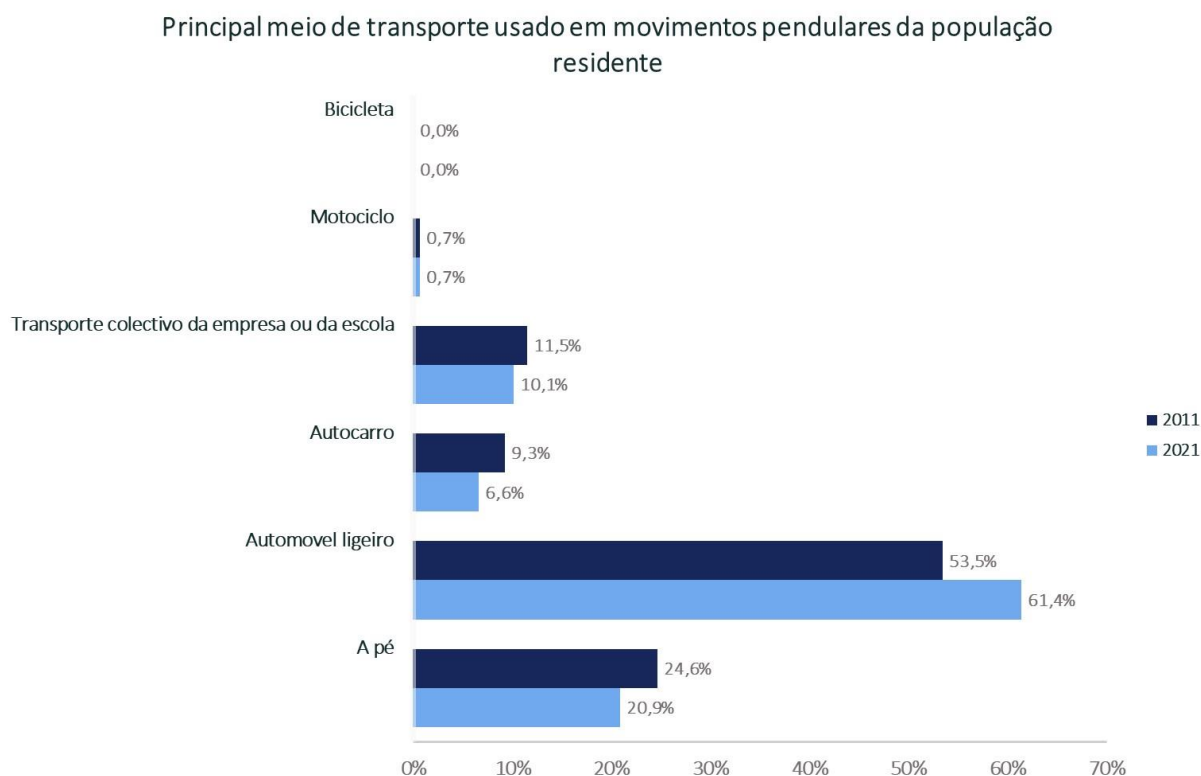


Figura 19 – Meios de transporte mais utilizados nos movimentos pendulares no Concelho de Penedono.²¹

Verifica-se que o meio de transporte mais utilizado nos movimentos pendulares pelos habitantes de Penedono é o automóvel ligeiro, utilizado em 2021 por 61% da população que trabalha ou estuda.

Em 2021, cerca de 21% da população deslocou-se a pé e 10% utilizou o transporte coletivo da empresa ou da escola como modo de transporte principal.

²¹ Fonte: adaptado de INE, Censos 2021

2.5. Biodiversidade

O aumento de infraestruturas verdes e criação de ilhas-sombra em meio urbano contribui para o desenvolvimento de soluções de base natural, que por sua vez permitem melhorar os serviços de ecossistemas em meio urbano, tais como o sequestro de carbono, a minimização dos efeitos da poluição, a depuração do ar, diminuição da temperatura ambiente e o suporte de biodiversidade.

As infraestruturas verdes desempenham um papel essencial na configuração e desenvolvimento sustentável do território. Estas infraestruturas, compostas por elementos naturais como parques, áreas de conservação, corredores ecológicos e jardins urbanos oferecem um conjunto de benefícios cruciais para as comunidades e para o meio ambiente.

Contribuem ainda para a melhoria da qualidade de vida da população, uma vez que proporcionam espaços de lazer e contribuem para a redução da poluição sonora, da poluição do ar e do calor urbano, criando microclimas mais agradáveis e confortáveis.

Em termos de sustentabilidade ambiental, as infraestruturas verdes desempenham um papel importante na conservação da biodiversidade e na promoção da resiliência do ecossistema, uma vez que proporcionam *habitats* naturais, permitindo a reprodução e migração de espécies. As infraestruturas verdes atuam ainda como reguladoras do ciclo da água, ajudando a prevenir inundações, melhorar a qualidade da água e recarregar os aquíferos.

As áreas arborizadas e vegetadas atuam como sumidouros de carbono, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Além disso, essas áreas podem ajudar a minimizar os impactos de eventos climáticos extremos, como tempestades e ondas de calor, proporcionando sombra, absorção de água e regulando as temperaturas locais.

As infraestruturas verdes são elementos vitais para o desenvolvimento equilibrado e sustentável de um território.

2.5.1. Uso e Ocupação do solo

O Uso e Ocupação do solo para o Concelho de Penedono, divide-se em agricultura, áreas sociais, florestas, incultos, improdutivos e superfícies aquáticas²², como se pode observar na figura abaixo.

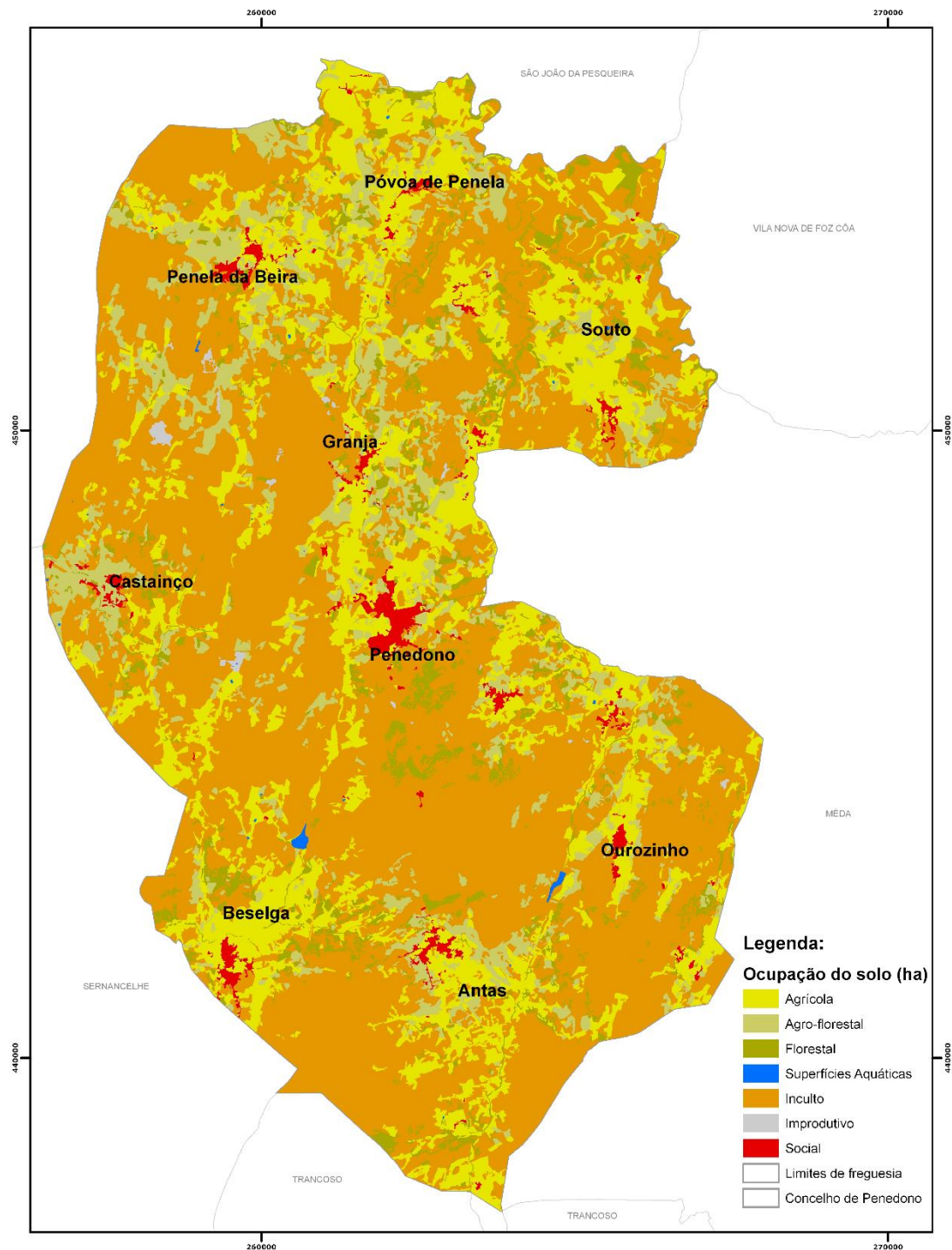


Figura 20 - Ocupação do solo do Concelho de Penedono²²

²² Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios - Caderno I

Os incultos ocupam, cerca de, 32,30% do território, encontrando-se distribuídos por todo o concelho. A agricultura ocupa a maior área, cerca de 35,10% do total do concelho, destacando-se a cultura do castanheiro para fruto (pomar) na parte mais a Norte²³.

As freguesias que apresentam maior área florestal e incultos são a U.F de Antas e Ourozinho e Penedono e Granja²³.

Tabela 5 - Distribuição da ocupação do solo, por freguesia, no Concelho de Penedono²³

Freguesia	Uso e Ocupação do Solo (ha)					
	Áreas Sociais	Agricultura	Floresta	Incultos	Improdutivos	Superfícies aquáticas
Beselga	30,63	414,18	580,63	413,43	31,33	5,75
U.F de Antas e Ourozinho	41,72	792,24	1.028,06	1.136,73	2,17	5,18
Póvoa de Penela	16,79	601,55	219,72	138,72	-	-
Souto	16,95	585,88	420,05	434,87	-	-
Penela da Beira	23,34	819,27	313,07	646,90	34,43	-
Castainço	12,89	327,08	390,62	591,63	14,04	-
U.F de Penedono e Granja	105,00	1.151,19	1.061,69	955,47	2,95	-
Total	247,33	4.691,39	4.013,84	4.317,75	84,92	10,93

²³ Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios - Caderno I

2.5.2. Povoamentos florestais

O Concelho de Penedono apresenta a maior parte da floresta estruturada de forma contínua.

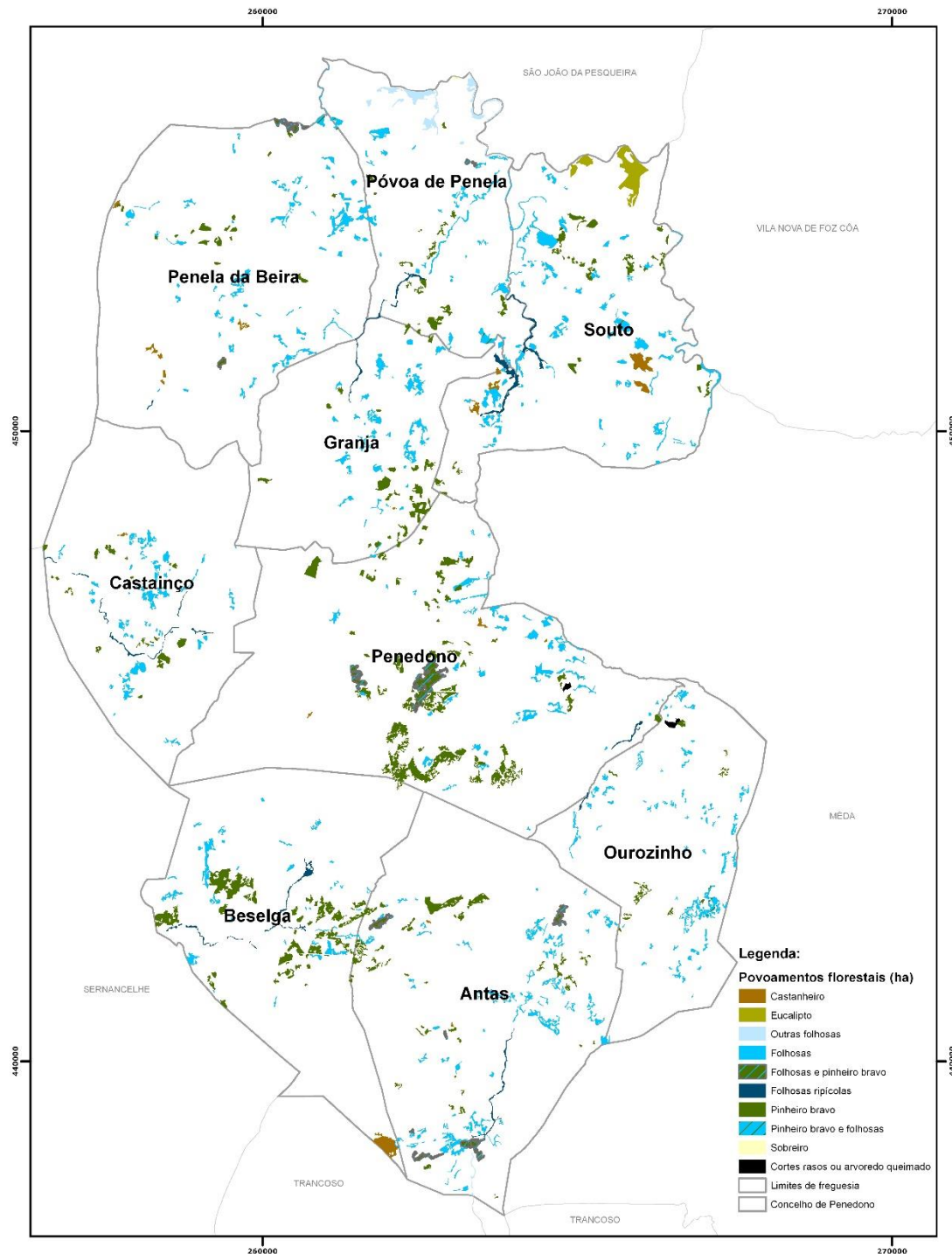


Figura 21 - Povoamentos florestais do Concelho de Penedono²⁴

²⁴ Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios - Caderno I

Os povoamentos com maior representatividade são o Pinheiro bravo e Carvalho com cerca de 1.599,97 e 1.047,72ha respetivamente, seguindo-se a Floresta Mista com 774,33 ha e Outras Folhosas 392,52ha, representando cerca de 39,86%, 26,10% 19,29% e 9,78% da área florestal total, respetivamente²⁵.

Os povoamentos menos representativos são de Castanheiro, Sobreiro, Eucalipto e Azinheira, representando cerca de 2,35%, 1,30% 0,95% e 0,31% da área florestal total, respetivamente²⁵.

Estes povoamentos distribuem-se um pouco por todas as freguesias do concelho²⁵.

²⁵ Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios - Caderno I

Tabela 6 - Distribuição da ocupação de povoamentos florestais, por freguesia, no concelho de Penedono²⁶

Freguesia	Povoamentos Florestais (ha)								
	Área Florestal	Azinhreira	Carvalho	Castanheiro	Eucalipto	Floresta Mista	Outras Folhosas	Pinheiro Bravo	Sobreiro
Beselga	580,63	-	279,79	-	-	132,49	11,82	156,53	-
U.F. de Antas e Ourozinho	1.028,06	12,52	210,41	15,64	-	210,84	70,67	505,98	-
Póvoa de Penela	219,72	-	36,74	8,61	-	43,32	102,99	22,84	5,22
Souto	420,05	-	28,36	38,96	29,70	87,20	82,60	106,10	47,12
Penela da Beira	313,07	-	126,93	9,56	1,25	36,91	60,94	77,48	-
Castainço	390,62	-	75,62	6,80	4,58	78,68	36,31	188,63	-
U.F. de Penedono e Granja	1.061,69	-	289,87	14,77	2,56	184,89	27,19	542,41	-
Total	4.013,84	12,52	1.047,72	94,34	38,09	774,33	392,52	1.599,97	52,34

²⁶ Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios - Caderno I

2.5.3. Áreas Protegidas, Rede Natura 2000 (ZPE + ZEC) e Regime Florestal

O concelho abrange o perímetro florestal de Penedono, que atravessa todas as freguesias com exceção de Póvoa de Penela, nos Baldios. Os Baldios menos representativos são os das freguesias de Beselga e Souto²⁷.

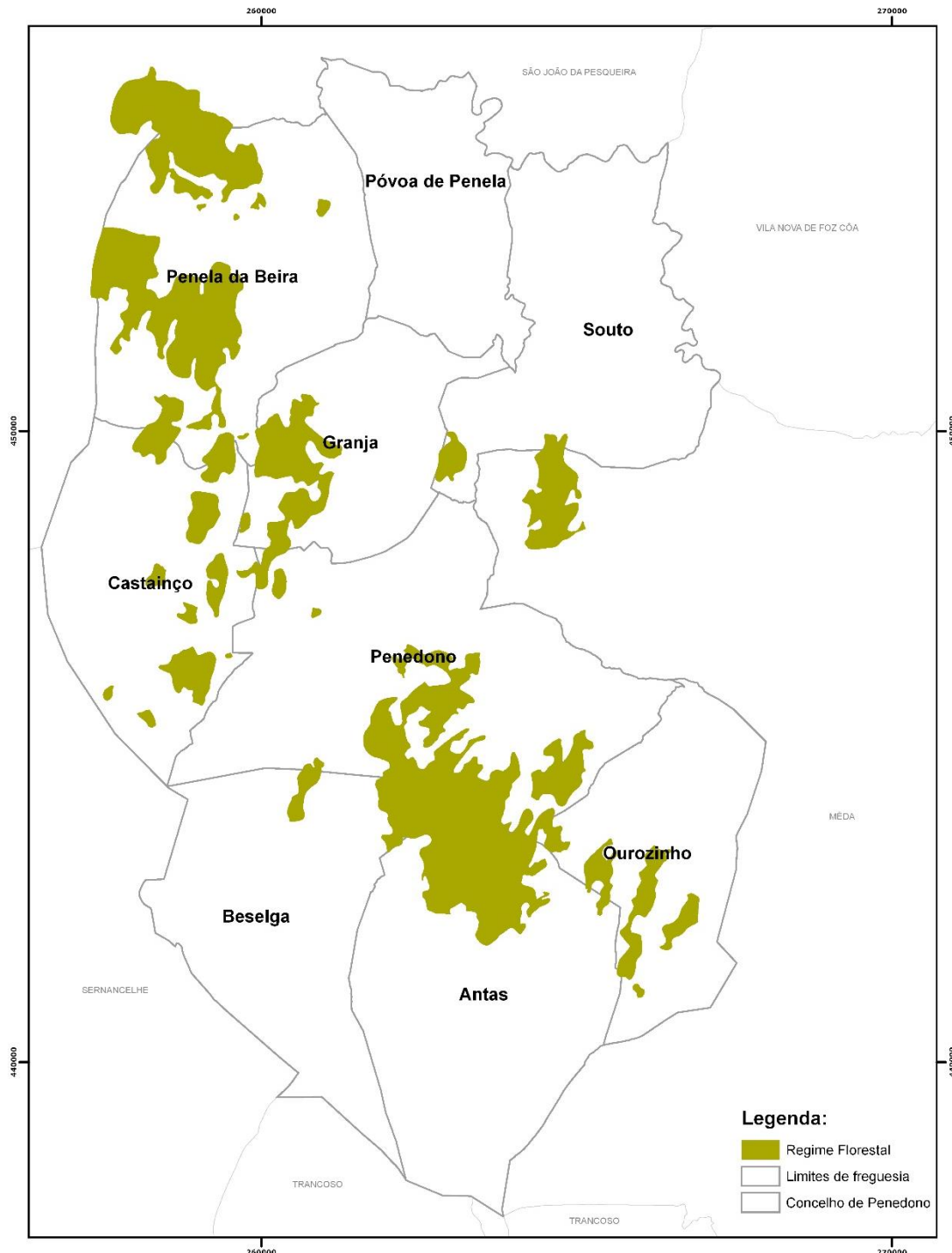


Figura 22 - Perímetro Florestal do Concelho de Penedono²⁷

²⁷ Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios - Caderno I

2.5.4. Fauna e Flora

Na área do Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF) de Trás-os-Montes e Alto Douro verificaram-se grandes transições de uso e ocupação do solo nos últimos quinze anos.

Observa-se que a diminuição líquida das áreas de floresta de 13,18% (-38.820 ha) se deve sobretudo à sua conversão para a classe de uso Matos e Pastagens. Na classe de uso do solo Agricultura verifica-se uma redução de área de cerca de 7,97 %, sendo que, a par do que acontece com as áreas de Floresta, esta alteração deve-se essencialmente à conversão para Matos e Pastagens²⁸.

Ao nível do uso do solo Urbano regista-se o maior aumento observado nos quinze anos de referência, um acréscimo de 35,61 % da sua área, muito devido à conversão da área de matos, pastagens e agrícola em área urbana²⁸.

Na área do PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro verificam-se a título de exemplo a diversidade de haplótipos cloroplastidiais de algumas populações de árvores que dominam alguns ecossistemas florestais, tais como o carvalho-alvarinho, ou a diversidade de ecossistemas, que compõem os diferentes *habitats* do Anexo I da Diretiva *Habitats*.

Relativamente aos *habitats* do Concelho de Penedono são observados os seguintes²⁹:

- Charnecas oromediterrânicas endémicas com giestas espinhosas;
- Matagais arborescentes de *Juniperus spp*;
- Florestas de *Quercus suber*;
- Subestepes de *gramíneas* e anuais da *Thero-Brachypodietea*;
- Montados de *Quercus spp.* de folha perene;
- Pradarias com *Molinia* em solos calcários, turfosos e argilo-limosos (*Molinion caeruleae*);
- Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino;
- Vertentes rochosas calcárias com vegetação casmofítica;
- Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*);
- Florestas de *Castanea sativa*;
- Florestas de *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*;
- Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*;
- Prados de feno pobres de baixa altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*);
- Cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da *Ranunculion fluitantis* e da *Callitricho-Batrachion*.

²⁸ Fonte: Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF) de Trás-os-Montes e Alto Douro

²⁹ Fonte: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

Na tabela abaixo observa-se as espécies presentes no concelho³⁰.

Tabela 7 – Espécies presentes no Concelho de Penedono³⁰

	Espécie	Taxon
Fauna	<i>Canis lupus</i>	Mamíferos
Flora	<i>Ruscus aculeatus</i>	Plantas vasculares
Fauna	<i>Cobitis paludica</i>	Peixes
Fauna	<i>Lacerta schreiberi</i>	Repteis
Fauna	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Mamíferos
Fauna	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Peixes
Fauna	<i>Rhinolophus euryale</i>	Mamíferos
Fauna	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Repteis
Fauna	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Mamíferos
Fauna	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Mamíferos
Fauna	<i>Myotis daubentonii</i>	Mamíferos
Fauna	<i>Myotis myotis</i>	Mamíferos
Fauna	<i>Epidalea calamita</i>	Anfíbios
Flora	<i>Narcissus triandrus</i>	Plantas vasculares
Fauna	<i>Alytes cisternasii</i>	Anfíbios
Fauna	<i>Alytes obstetricans</i>	Anfíbios
Fauna	<i>Discoglossus galganoi</i>	Anfíbios
Fauna	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Mamíferos
Fauna	<i>Rana iberica</i>	Anfíbios
Fauna	<i>Mauremys leprosa</i>	Repteis

³⁰ Fonte: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

	Espécie	Taxon
Fauna	<i>Chalcides bedriagai</i>	Repteis
Fauna	<i>Herpestes ichneumon</i>	Mamíferos
Fauna	<i>Oxygastra curtisii</i>	Antrópodes
Fauna	<i>Lucanus cervus</i>	Antrópodes
Fauna	<i>Hyla molleri</i>	Anfíbios
Fauna	<i>Pelophylax perezi</i>	Anfíbios
Fauna	<i>Tadarida teniotis</i>	Mamíferos
Fauna	<i>Microtus cabrerae</i>	Mamíferos
Flora	<i>Scilla beirana</i>	Plantas vasculares

2.5.5. Espaços verdes

Os espaços verdes fazem parte do conjunto de espaço livre que consolida o espaço urbano, contribuindo de forma decisiva para a qualidade da paisagem urbana.

O Concelho de Penedono dispõe de diversos espaços verdes, com variados exemplares vegetais, integrados e enquadrados urbanística e paisagisticamente, com importantes funções ambientais e de biodiversidade. Estes espaços são um contributo evidente para a qualidade de vida dos cidadãos, sendo relevante avaliar as respetivas dinâmicas de atratividade e acessibilidade de forma a potenciar o seu uso, e valorizar os seus benefícios no meio urbano.

O potencial da estrutura ecológica nos espaços urbanos e periurbanos é uma ferramenta importante num contexto de Alterações Climáticas, uma vez que as árvores permitem a absorção da radiação ultravioleta, dióxido de carbono e a redução do impacto da água de chuva e seu escoamento superficial, e contribuindo para o equilíbrio dos ecossistemas nos aglomerados populacionais.

Os espaços verdes potenciam a melhoria da qualidade do ar e a redução da poluição sonora, uma vez que atuam como barreira à propagação do ruído. A presença de espaços verdes promove:

- O combate às ondas de calor e o arrefecimento do meio urbano;
- A valorização do património arbóreo;
- O reforço da biodiversidade;
- O convívio e lazer intergeracional, a prática desportiva e a realização de atividades ao ar livre;

- O aumento da resiliência local;
- O desenvolvimento do património natural do território;
- O aumento do sequestro de carbono;
- As interações sociais;
- A melhoria da saúde mental e física da população.

O Município de Penedono tem investido na manutenção regular dos espaços verdes, com o objetivo de promover a melhoria de qualidade de vida dos Munícipes.

2.5.5.1. Parques de Lazer

Os Parques de Lazer representam uma oportunidade para proporcionar uma vasta gama de benefícios ambientais, sociais e económicos, ao mesmo tempo que fortalecem a resiliência dos territórios às Alterações Climáticas. Estes espaços desempenham um papel vital no reforço das capacidades de adaptação e na mitigação dos impactos adversos das Alterações Climáticas, tais como ondas de calor, inundações e secas, enquanto contribuem para o sequestro de carbono.

O Concelho de Penedono dispõe de diversos parques, destacando-se:

- Parque dos Viveiros de Penela da Beira;
- Parque natural da fontinha D.Clara;
- Parque da Cancela;
- Jardim do Largo da Devesa;
- Parque de Lazer do Penedo.

2.5.5.2. Trilhos e percursos pedestres

O território é marcado pela presença de trilhos e percursos pedestre com uma utilização mais direcionada para o lazer e turismo.

Os trilhos e percursos pedestres são importantes como base de inspiração para novas iniciativas alinhadas com a acessibilidade pedonal. A existência destes percursos desempenha, assim, um papel importante na promoção e visibilidade do modo pedonal e na valorização do património natural e paisagístico.

No Concelho de Penedono, existe um conjunto de trilhos e percursos pedestres, de onde se destacam:

- PR1 – Rota do Sirigo ;
- PR2 – Trilhos do Ouriço e da Castanha ;
- PR3 – Rota do Azeite.

2.6. Iniciativas Municipais

O Município de Penedono tem vindo a desenvolver um conjunto de ações e iniciativas para a promoção do desenvolvimento sustentável local, resiliência na adaptação às Alterações Climáticas e combate das mesmas, alinhado com os instrumentos de planeamento existentes no Município e com estratégias supramunicipais. Estas ações visam ainda aumentar a literacia ambiental e promover uma cidadania mais consciente e ativa. Identificam-se abaixo algumas destas iniciativas:



Figura 23 – Iniciativas desenvolvidas pelo Município de Penedono.



03.

Visão Estratégica

3.1. Ação Climática no Concelho de Penedono

Um dos principais desafios e prioridades das políticas climáticas é enfrentar, mitigar e prevenir os efeitos das Alterações Climáticas. De forma a alcançar este objetivo, a gestão integrada do ambiente urbano deve considerar todas as dimensões da sustentabilidade, mantendo a dimensão económica sempre presente nas opções de planeamento.

O Município de Penedono ***tem caracterizado os potenciais impactes das alterações climáticas e transformado os seus desafios em oportunidades para o desenvolvimento social.***

Para alcançar esta visão, é necessário estabelecer um modelo de ordenamento do território e de governança flexível, baseado no aproveitamento do potencial económico, social e ambiental já existente. A participação ativa de diversos atores chave- a população, os setores económico, cultural, social e educativo, desempenha um papel crucial na implementação desta visão.

Têm sido implementadas diversas iniciativas com o objetivo de alcançar uma maior sustentabilidade energética e ambiental. Estas iniciativas abrangem vários domínios, desde a sensibilização e educação à promoção da inovação tecnológica, com foco em duas vertentes principais: a mitigação e a adaptação às Alterações Climáticas.

Conforme referido anteriormente, o Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) de Penedono tem como objetivo identificar políticas e medidas de mitigação e adaptação às Alterações Climáticas, alinhadas com os diversos instrumentos de planeamento existentes no Município e com as estratégias supramunicipais. O objetivo é alcançar resultados concretos e eficazes, com enfoque nos seguintes aspetos:

- Redução da emissão de GEE;
- Combate à pobreza energética;
- Alcançar a neutralidade climática.

O Município procura adaptar-se de forma gradual e eficaz às Alterações Climáticas, através da definição e implementação de medidas a curto, médio e longo prazo. Esta abordagem reflete a preocupação e visão estratégica do Município em promover o desenvolvimento sustentável e integrar-se nos desafios nacionais e internacionais, objetivos refletidos no PMAC.

De forma a assegurar esta mudança, foram definidos objetivos estratégicos para o PMAC de Penedono, de forma a gerar e aproveitar oportunidades decorrentes da Ação Climática, sendo os mesmos seguidamente identificados:

- Realizar uma análise sistemática à predisposição do Município a eventos meteorológicos extremos, e respetivos impactos adicionais adversos;
- Valorizar o consumo de produtos endógenos/autóctones, como formas de ação climática;
- Definir medidas de mitigação e adaptação às Alterações Climáticas no território, através da adequada articulação entre políticas setoriais, municipais e intermunicipais;
- Sensibilizar, envolver e informar os atores chave locais de diversos setores estratégicos, e a população em geral, para as vulnerabilidades e impactos das Alterações Climáticas;

- Melhorar a qualificação e formação dos técnicos e entidades com responsabilidades no que respeita ao processo de mitigação e adaptação do Município às Alterações Climáticas.

3.2. Referências internacionais e nacionais

Em 2016, na Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, Portugal assumiu o objetivo de atingir a Neutralidade Carbónica até 2050, contribuindo para os objetivos mais ambiciosos no quadro do Acordo de Paris.

De forma a responder aos desafios impostos e atendendo às políticas energéticas nacionais em vigor, alinhadas com as metas da União Europeia, o Plano Nacional de Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030) destaca a relevância dos gases de origem renovável nos vários setores da economia e para a transição do setor energético, em particular na indústria e nos transportes, prevendo a sua incorporação na rede de gás natural. Com o objetivo de atingir a neutralidade carbónica, foi também desenvolvido o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050), destacando a importância da interconexão de três eixos estratégicos para criação de bem-estar e riqueza: a valorização do território e do habitat, a economia circular e descarbonização da sociedade e a transição energética.

Complementarmente, o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) de Portugal identifica a aposta na transição energética como uma prioridade para a recuperação económica alinhada com a transição digital e com os objetivos subjacentes do Pacto Ecológico Europeu, que ambiciona uma transição energética justa, eficaz em termos de custos e socialmente equilibrada, com impacto neutro no clima e dotada de uma economia moderna, eficiente em termos de recursos e competitiva.

Em termos de Adaptação às Alterações Climáticas, Portugal estabeleceu a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAAC), prorrogada até 31 de Dezembro de 2025. A ENAAAC tem como objetivos melhorar o nível de conhecimento sobre as Alterações Climáticas e promover a integração da adaptação às Alterações Climáticas nas políticas sectoriais e instrumentos de planeamento territorial e 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 ENAAAC pretende ainda 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.

Em complemento à ENAAAC, foi aprovado em 2019 o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), que define oito linhas de ação concretas de intervenção direta no território e nas infraestruturas, complementadas por uma linha de ação de carácter transversal, as quais visam dar resposta aos principais impactos e vulnerabilidades identificadas para Portugal. A operacionalização do P-3AC é assegurada através de duas abordagens paralelas para promover ações de adaptação, uma a curto prazo e outra a médio prazo. Para a abordagem de curto prazo, o P-3AC constitui um guia orientador com o propósito de mobilização dos instrumentos de financiamento existentes através da abertura de avisos específicos.

Atualmente, encontra-se em curso o Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA2100), que irá definir orientações sobre adaptação às Alterações Climáticas para o planeamento territorial e sectorial.

Apesar de eventuais controvérsias sobre o alcance temporal e a gravidade das consequências das Alterações Climáticas, a comunidade internacional concorda com a necessidade de adotar estratégias e medidas preventivas destinadas a reduzir o consumo de energia e as emissões de GEE. Estas estratégias estão alinhadas com os esforços para alcançar um desenvolvimento sustentável caracterizado pelo uso racional dos recursos e pela minimização dos impactes ambientais e socioeconómicos.

A elaboração do PMAC de Penedono encontra-se alinhada com a legislação e documentos de referência internacionais, europeus e nacionais, refletindo os novos requerimentos normativos e legais, tais como a Lei das Bases do Clima, que veio estipular direitos e deveres em matéria de clima, reforçando o direito à participação dos cidadãos; definir o quadro de governação da política climática, criando novas estruturas e requisitos, incluindo o Conselho local para a Ação Climática, os planos de ação climática municipais e regionais, e os orçamentos de carbono; criar novos requisitos e calendários para instrumentos de planeamento e avaliação da política climática e; definir novos princípios e normas relativas aos instrumentos económicos e financeiros e para instrumentos de política climática setorial.

Apresenta-se, em seguida, uma visão geral de diferentes políticas, compromissos e iniciativas que têm vindo a ocorrer há décadas na esfera institucional, em prol do desenvolvimento sustentável e do combate às Alterações Climáticas.



Figura 24 - Referências internacionais e nacionais.

3.3. Referências regionais e locais

O PMAC reflete os novos requerimentos normativos e legais bem como objetivos mais ambiciosos a nível local (redução de emissões de CO₂eq em, pelo menos, 55% das emissões de CO₂eq em 2030, em relação ao valor de 2005, aumento da resiliência na adaptação às Alterações Climáticas e alcance da neutralidade carbónica até 2050).

Complementarmente, o Município de Penedono tem desenvolvido ações e iniciativas para promoção do desenvolvimento sustentável local e adaptação à mudança climática no território concelhio, de forma integrada com os instrumentos de planeamento existentes no Município.

São identificados abaixo programas, planos e compromissos que têm vindo a ser desenvolvidos no âmbito do desenvolvimento sustentável e do combate às Alterações Climáticas.



Figura 25 - Planos e programas desenvolvidos pelo Município de Penedono no âmbito do desenvolvimento sustentável e do combate às Alterações Climáticas



04.

Objetivos e metas

4.1. Objetivos

Através da realização do PMAC, o Município de Penedono pretende refletir os novos requerimentos normativos e legais, em particular a Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro) e estender este instrumento político à componente de mitigação, para além da adaptação.

Assim, pretende-se definir medidas e ações estratégicas de curto e médio-longo prazo a implementar pelo Município, nas vertentes mitigação e adaptação:

- **Mitigação das Alterações Climáticas:** atenuar os efeitos das Alterações Climáticas provenientes da atividade antropogénica promovendo a redução de emissões de GEE e o aumento de sumidouros de carbono;
- **Adaptação às Alterações Climáticas:** reduzir a suscetibilidade dos sistemas naturais e humanos a eventos climáticos decorrentes ou esperados, reduzindo ou evitando danos e explorando oportunidades.

O PMAC de Penedono tem ainda como linhas prioritárias de atuação a promoção de uma transição energética justa, a adoção de padrões de consumo sustentáveis, a redução da pobreza energética e a promoção de um sistema económico adaptado, resiliente, coeso e inclusivo.

O PMAC encontra-se em linha com a Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, através do Objetivo 13 – Ação Climática - Adotar medidas urgentes para combater as Alterações Climáticas e os seus impactos.



Figura 26 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável³¹

Neste contexto e considerando a Visão do Município de Penedono, estabelecem-se os seguintes objetivos principais para o PMAC de Penedono:

³¹ Fonte: <https://www.ods.pt/ods/#17objetivos>

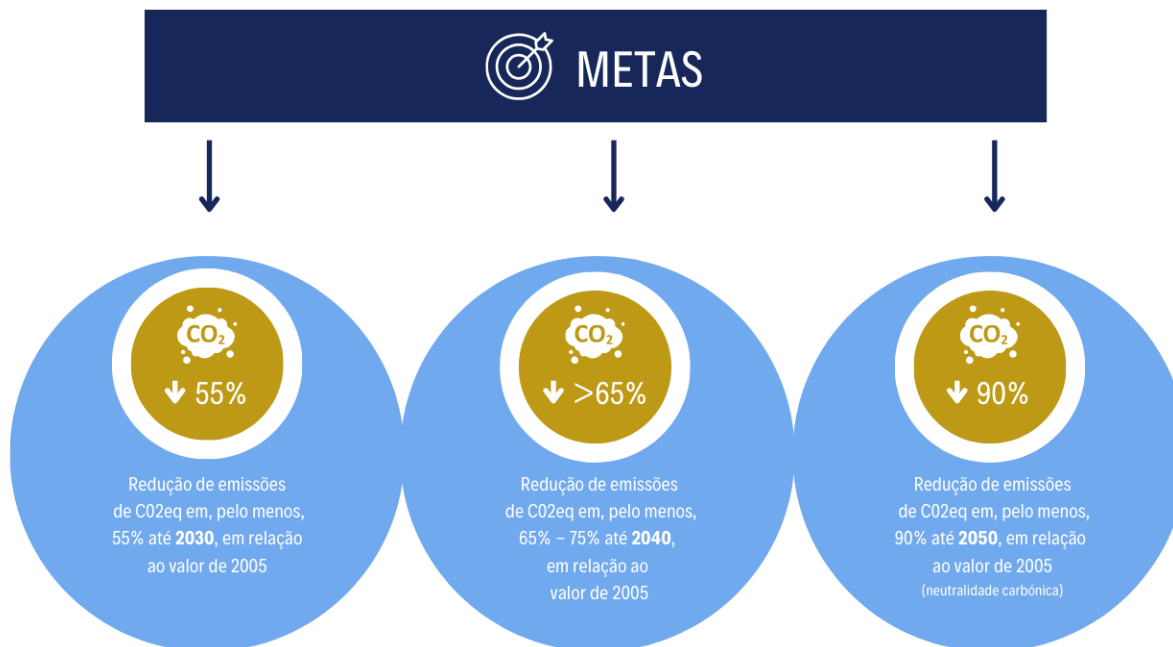


Figura 27 - Objetivos principais do PMAC de Penedono

Para a prossecução dos objetivos propostos serão consideradas as melhores práticas disponíveis, assim como orientações estratégicas e legislação em vigor.

4.2. Metas

O PMAC de Penedono pretende complementar os instrumentos estratégicos municipais pré-existent, definindo as linhas de atuação do Município necessárias para alcançar as metas estabelecidas pela Lei de Bases do Clima.



Pretende-se definir uma abordagem integrada à atenuação e adaptação às Alterações Climáticas, contribuindo para a redução da pobreza energética e para a criação de uma visão a longo prazo, que permita alcançar a neutralidade climática até 2050, através de uma transição justa, contribuindo para as metas definidas ao nível nacional, europeu e global.



05.

Alterações Climáticas

5.1. Conceito

As Alterações Climáticas são uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas à escala global. Estas alterações são provocadas pela emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE), um fenómeno comum a vários setores de atividade, o que justifica o carácter transversal das políticas de mitigação das Alterações Climáticas e de adaptação aos seus efeitos.

Sendo as Alterações Climáticas um desafio global, as decisões no que respeita quer à mitigação, quer à adaptação, envolvem ações ou opções a todos os níveis da tomada de decisão e governança: desde o nível local — municipal — aos níveis intermunicipal, regional, nacional e internacional.

O *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), através dos seus Relatórios de Avaliação, põe em evidência que o sistema climático global está a mudar rapidamente devido, fundamentalmente, à influência humana. Foram documentadas alterações em todos os principais elementos do sistema climático, incluindo a atmosfera, a terra, a criosfera, a biosfera e o oceano, sendo evidente que estas alterações resultam numa contínua perda de gelo a nível mundial, aumento do teor de calor nos oceanos, subida do nível do mar e acidificação dos oceanos profundos.

De acordo com a última avaliação global do IPCC, as Alterações Climáticas são um fator direto que está a exacerbar cada vez mais o impacto de outros fatores na natureza e no bem-estar humano, prevendo-se que os impactos adversos das Alterações Climáticas na biodiversidade vão aumentar com o aumento do aquecimento.

As projeções climáticas realizadas para o território de Penedono apontam para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas, intensificando-se a ocorrência de verões quentes e secos, o aumento da frequência de ondas de calor e a ocorrência de fenómenos extremos com eventos de precipitação intensa e/ou muito intensa. Estas alterações poderão implicar impactos sobre o território, sobre os seus sistemas naturais e humanos.

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

5.2. Impactes ³²

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

A temperatura média global é atualmente entre 0,95 a 1,20 °C mais elevada do que no final do século XIX. As temperaturas médias globais aumentaram significativamente desde a revolução industrial: a última década (2011-2020) foi a mais quente de que há registo e dos 20 anos mais quentes, 19 ocorreram desde 2000. Os dados do Serviço *Copernicus* para as Alterações Climáticas mostram que 2022 foi o verão mais quente e o segundo ano mais quente de que há registo.

O ciclo hidrológico está, também, a mudar. Os padrões regionais de alterações da precipitação são, no entanto, diferentes das alterações da temperatura à superfície, e a variabilidade interanual é maior. A precipitação média anual na superfície terrestre nas regiões temperadas do Hemisfério Norte aumentou, enquanto as regiões subtropicais secas registaram uma diminuição da precipitação nas últimas décadas.

A massa total dos glaciares na década mais recente (2010-2019) foi a mais baixa desde o início do século XX. O oceano global tem aquecido ininterruptamente desde, pelo menos, 1970. Em resposta a este aquecimento dos oceanos, bem como à perda de massa dos glaciares e dos mantos de gelo, o nível médio global do mar subiu cerca de 0,20 metros entre 1900 e 2018.

Verifica-se uma tendência de aumento de inundações nas cidades costeiras, devido à subida do nível médio do mar, ao aumento da intensidade das tempestades e ao aumento da precipitação. Este aumento promove um elevado risco climático nas cidades e aglomerados populacionais de baixa altitude, até 2050.

As projeções do número de pessoas que vivem em zonas urbanas altamente expostas aos impactes das Alterações Climáticas tem vindo a aumentar. Um dos principais fatores dessa exposição é a combinação do aquecimento global e do crescimento populacional em centros urbanos.

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

³² Fonte: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, IPCC 2021

5.3. Ação Climática

A Ação Climática engloba as ações tomadas para reduzir as causas e as consequências das Alterações Climáticas, tornando fundamental o planeamento do processo adaptativo, com vista a minimizar os efeitos negativos das Alterações Climáticas e a potenciar eventuais efeitos positivos.

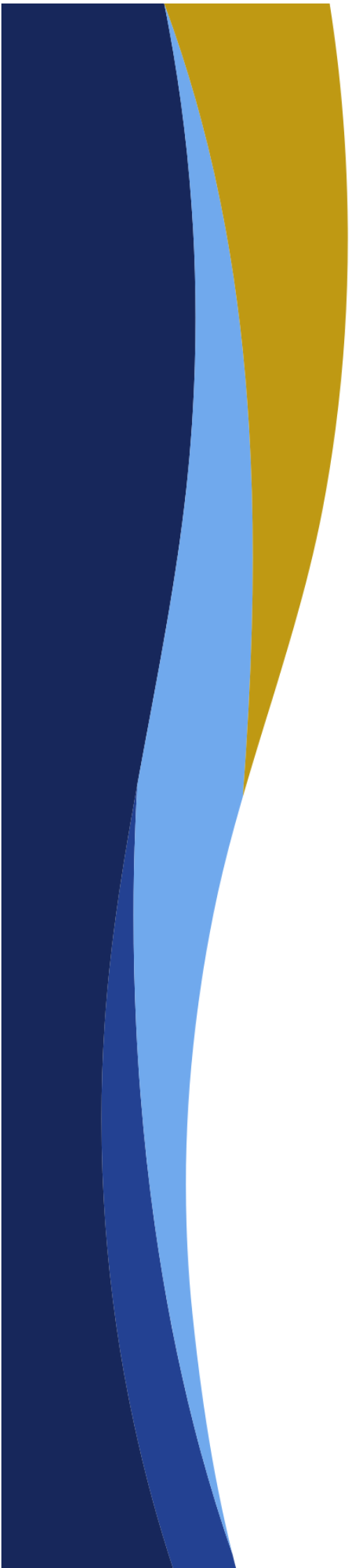
Para a implementação deste processo existem duas linhas de atuação:

- **Mitigação** — Processo que envolve a redução de emissão de GEE na atmosfera, reduzindo as fontes destes gases e aumentando o sequestro de carbono. O objetivo da mitigação às Alterações Climáticas é minimizar a interferência humana no clima da Terra, procurando estabilizar os níveis de GEE num período de tempo, permitindo que os ecossistemas se adaptem naturalmente às Alterações Climáticas, garantindo que a produção alimentar não é ameaçada e permitindo que o desenvolvimento económico prossiga de forma sustentável.
- **Adaptação** — Processo de ajustamento nos sistemas naturais ou humanos como resposta a estímulos climáticos verificados ou esperados, com o objetivo de moderar danos e/ou explorar oportunidades. O objetivo é minimizar os riscos inerentes aos efeitos negativos das Alterações Climáticas nos ecossistemas e na qualidade de vida da população. Pressupõe a tomada atempada de decisões, perante informação muitas vezes percecionada como insuficiente.

Conforme já referido, embora as Alterações Climáticas sejam um problema global, fazem-se sentir à escala nacional, regional e local. Como tal, a adaptação e mitigação às Alterações Climáticas requer o envolvimento de um vasto conjunto de atores públicos e privados da sociedade, sendo crucial o envolvimento dos decisores políticos, mas também dos vários setores da economia e dos cidadãos em geral.

Considerando as Alterações Climáticas como um dos maiores desafios da atualidade, e de acordo com a necessidade de adotar medidas destinadas a reduzir o consumo de energia e as emissões de GEE, o Município de Penedono tem vindo a desenvolver projetos e iniciativas com o objetivo de integrar soluções e medidas de mudança climática nas políticas, estratégias e planeamento.

Em anexo é apresentada uma visão geral das diferentes políticas, compromissos e iniciativas que têm vindo a ocorrer nas últimas décadas na esfera institucional, local e supramunicipal, contribuindo positivamente para o desenvolvimento sustentável e combate às Alterações Climáticas.



06.

Contextualização Energética

6.1. Consumo e produção de energia

6.1.1. Pressupostos e metodologia

A produção e o consumo de energia são responsáveis, direta e indiretamente, por impactos negativos da atividade humana sobre o ambiente, entre os quais a emissão de GEE.

Na presente análise propõem-se cenários de evolução da procura energética para um horizonte temporal que se encerra em 2050, sendo também quantificada a previsão da produção endógena de energia renovável.

Os cenários são calculados através da utilização de um modelo matemático específico desenvolvido pela IrRADIARE, *Science for evolution*[®], que toma por base um conjunto de projeções disponibilizadas regularmente, através de organizações internacionais e organismos públicos responsáveis por planeamento e estudo prospetivo, e faz a sua aplicação à escala do território concelhio. Estas projeções referem-se a variáveis macroeconómicas e demográficas, complementadas com os cenários de evolução do sistema energético nacional, estimados para o espaço nacional.

Entre o conjunto de entidades cujas referências foram consideradas destaca-se o *Eurostat*, a Agência Europeia do Ambiente, a Agência Internacional de Energia, a Direção-Geral de Mobilidade e Transportes da Comissão Europeia, a Direção-Geral de Energia da Comissão Europeia, o Centro Comum de Investigação da Comissão Europeia (JRC), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico e os organismos nacionais relevantes como a Direção Geral de Energia e Geologia, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), a Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos e o Instituto Nacional de Estatística. O cenário macroeconómico e energético proposto pela Comissão Europeia, em 2016 no *“EU Energy, transport and GHG emissions trends to 2050”* destaca-se de entre os elementos considerados como referência dos cenários propostos. Esses cenários utilizaram como recurso o modelo PRIMES, apoiado por alguns modelos mais especializados e bases de dados, como os que se orientam para a previsão da evolução dos mercados energéticos internacionais. Consideram-se, ainda, o modelo POLES como referência para o sistema energético mundial e o modelo GEM-E3 na vertente económica, combinados com os cenários macroeconómicos disponíveis.

Na figura 28 é esquematizada a metodologia de cálculo do inventário de consumos e produção de energia.

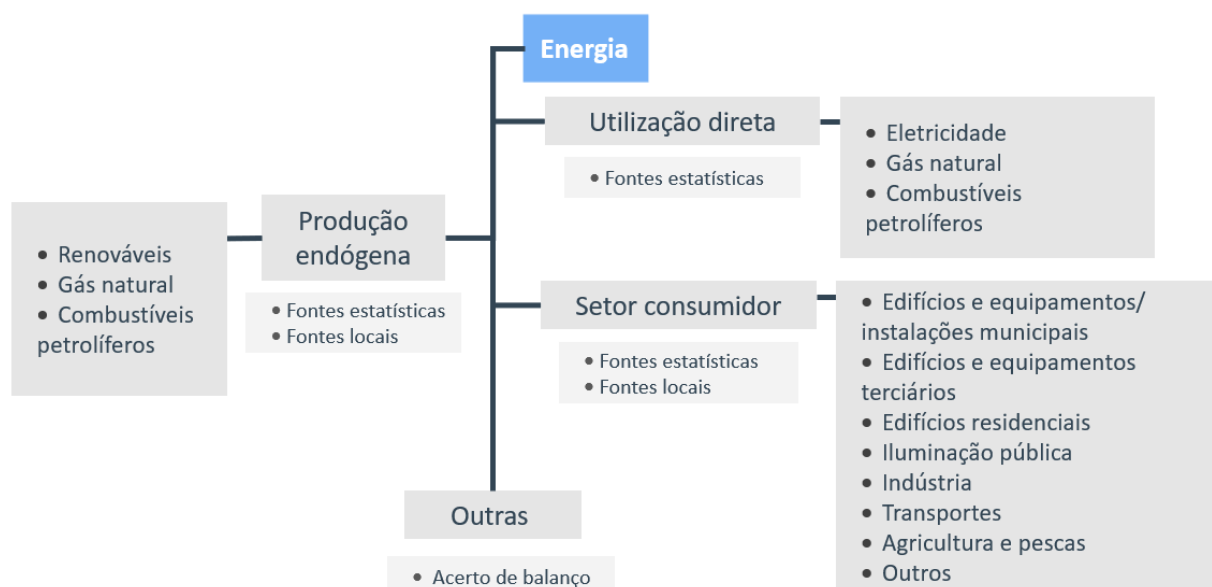


Figura 28 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do inventário de consumos e produção de energia.

6.1.2. Cenário de referência

O cenário de referência corresponde à base de referência necessária para elaborar os cenários da evolução previsional até 2030/2050, ilustrando a utilização de energia antes da implementação das medidas de mitigação propostas no PMAC.

Nas figuras figura 29 e Figura 30 observa-se que o consumo total de energia final no Concelho de Penedono, no ano 2005, foi de 45.190 MWh. A principal utilização de energia corresponde aos transportes com cerca de 64% dos consumos, seguindo-se os edifícios residenciais com 16% dos consumos e a agricultura e pescas com 8% dos consumos.

Em termos de fontes de energia (figura 31 e Figura 32), destacam-se os consumos de produtos petrolíferos que representam 76% das fontes de energia utilizadas no Concelho, enquanto a eletricidade representa 14% e as renováveis apenas 9%.

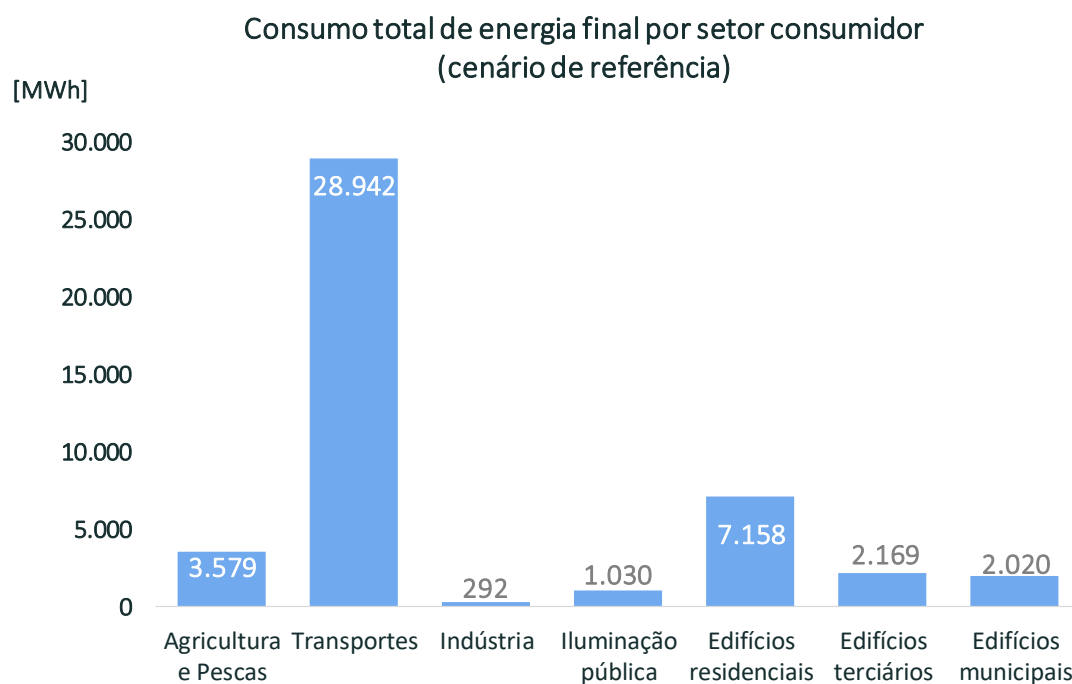


Figura 29 – Consumo de energia final no cenário de referência (ano 2005), por setor consumidor [MWh].

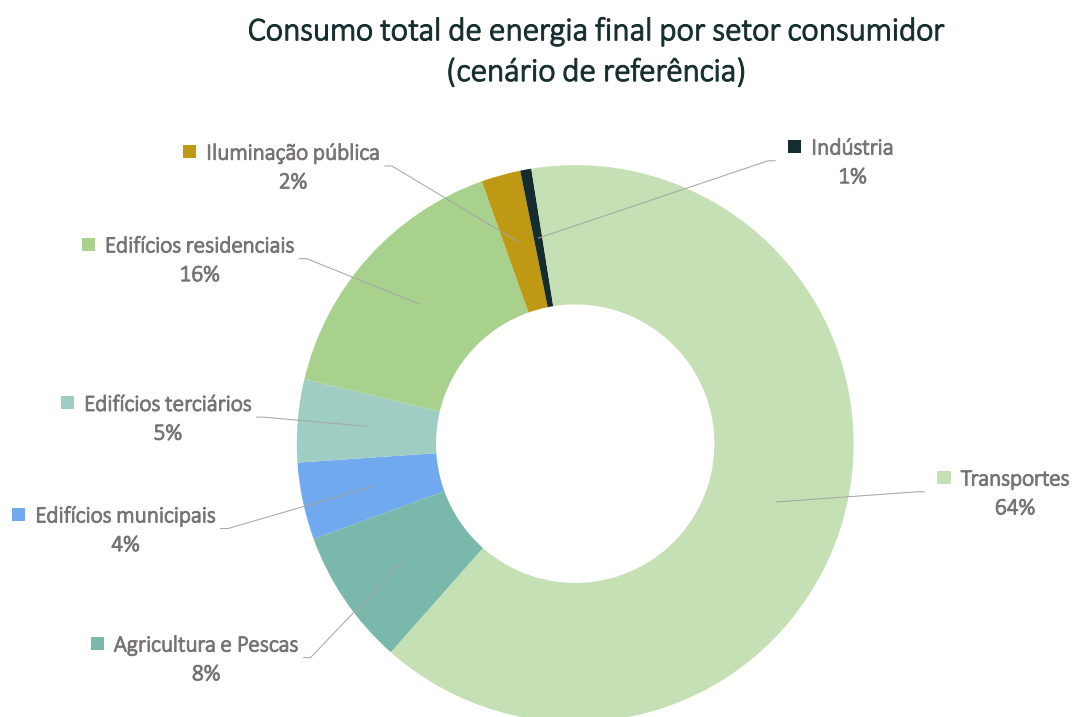


Figura 30 – Consumo de energia final no cenário de referência (ano 2005), por setor consumidor [%].

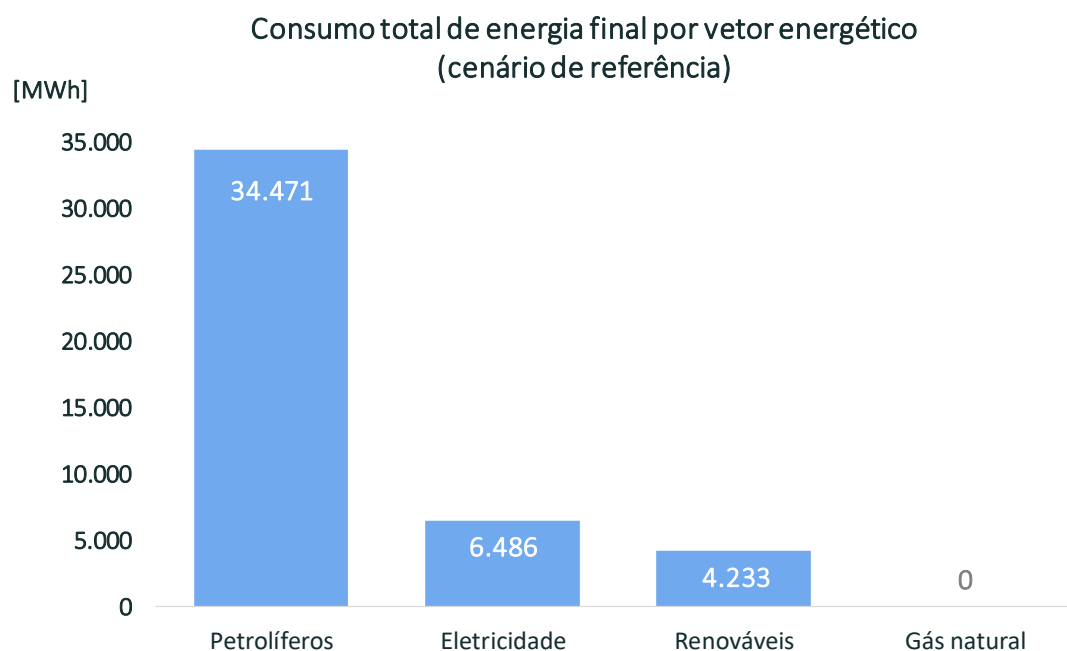


Figura 31 – Consumo de energia final no cenário de referência (ano 2005), por vetor energético [MWh]³³.

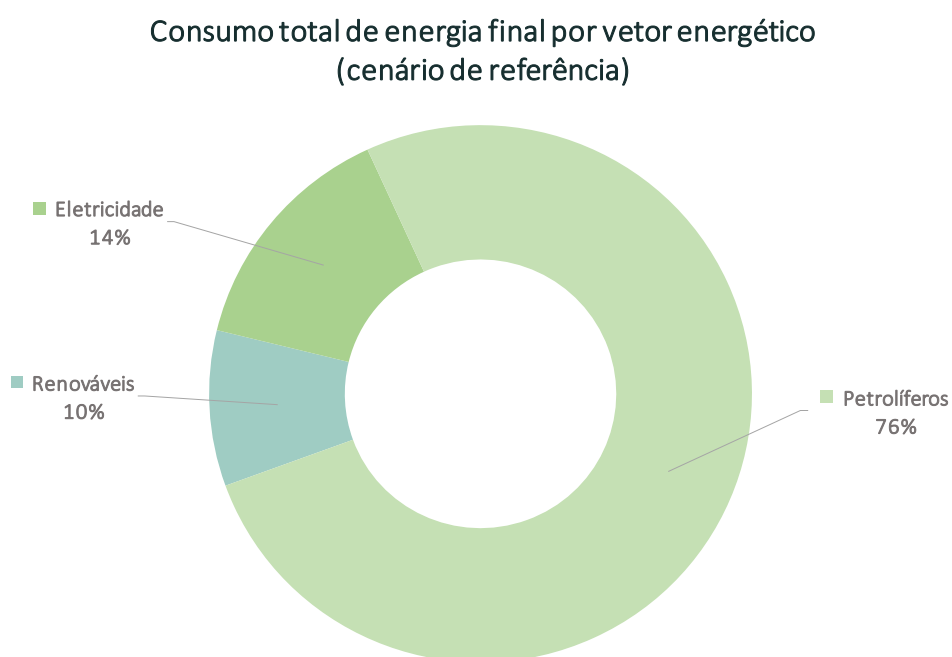


Figura 32 – Consumo de energia final no cenário de referência (ano 2005), por vetor energético [%]³³.

³³ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biocombustíveis, biomassa e energia solar térmica.

6.1.3. Cenário atual

O cenário atual corresponde ao estado da procura de energia no ano 2022, permitindo avaliar a evolução do consumo de energia desde o ano de referência e conhecer o ponto de partida para elaboração dos cenários da evolução previsional até 2030/2050 e para a definição de ações.

No ano 2022 o consumo total de energia final no Concelho de Penedono foi 36.134 MWh. A utilização de energia nos transportes correspondeu a 56% dos consumos, seguindo-se os consumos os edifícios residenciais, representando 20% do total, e a agricultura e pescas com 13% dos consumos, como se pode observar nas figuras figura 33 e Figura 34.

Em termos de fontes de energia mais utilizadas (figura 35 e Figura 36), destacam-se os consumos de petrolíferos (69%) e de eletricidade (18%).

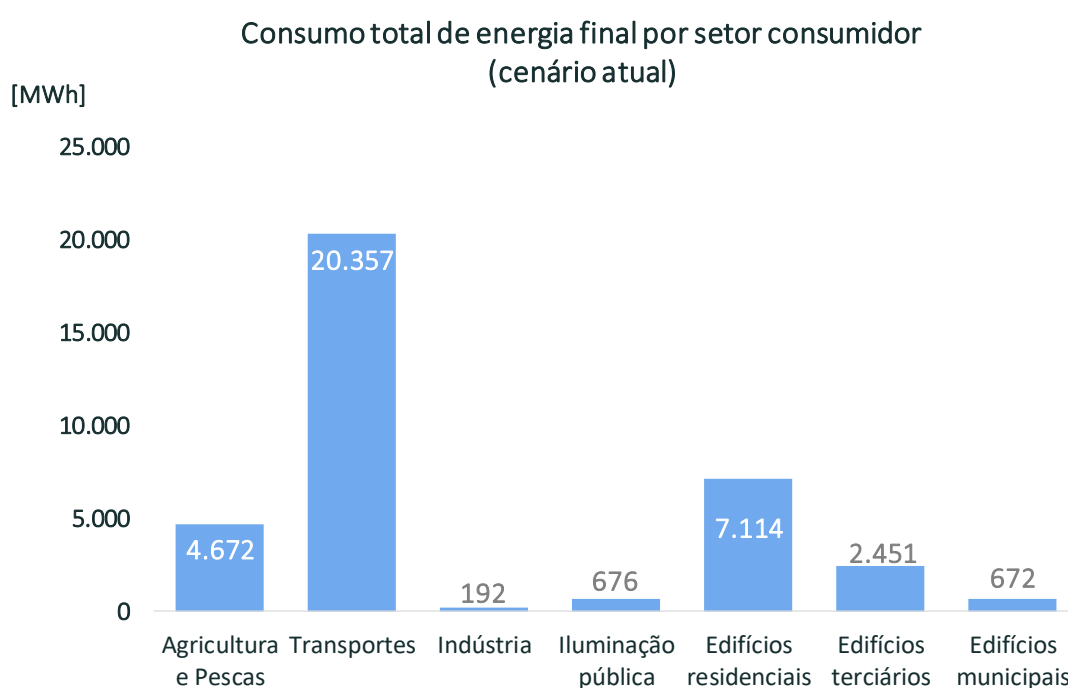


Figura 33 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2022), por setor consumidor [MWh].

Consumo total de energia final por setor consumidor (cenário atual)

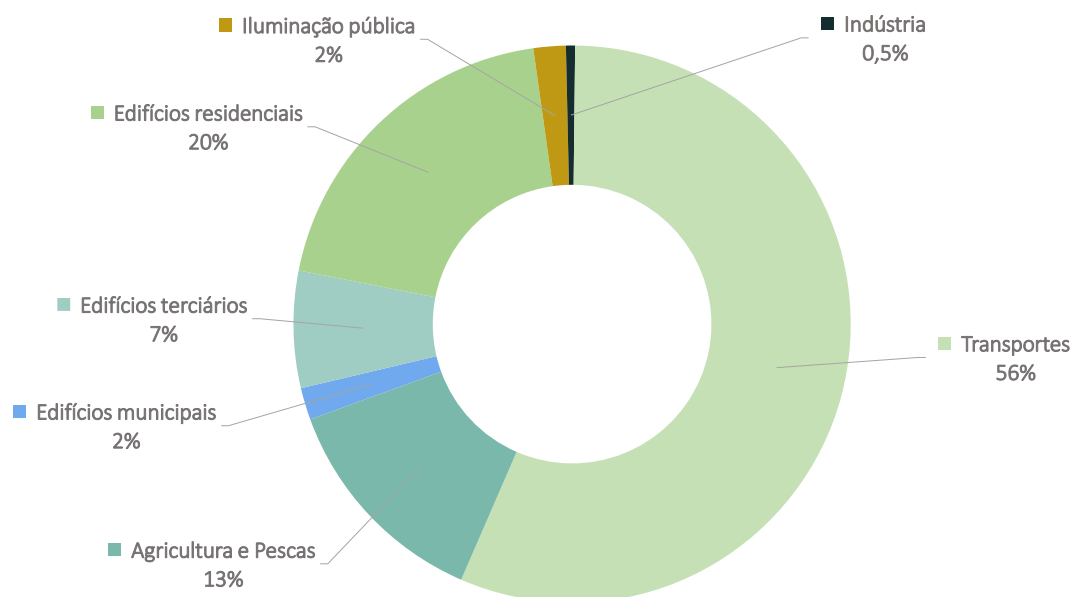


Figura 34 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2022), por setor consumidor [%].

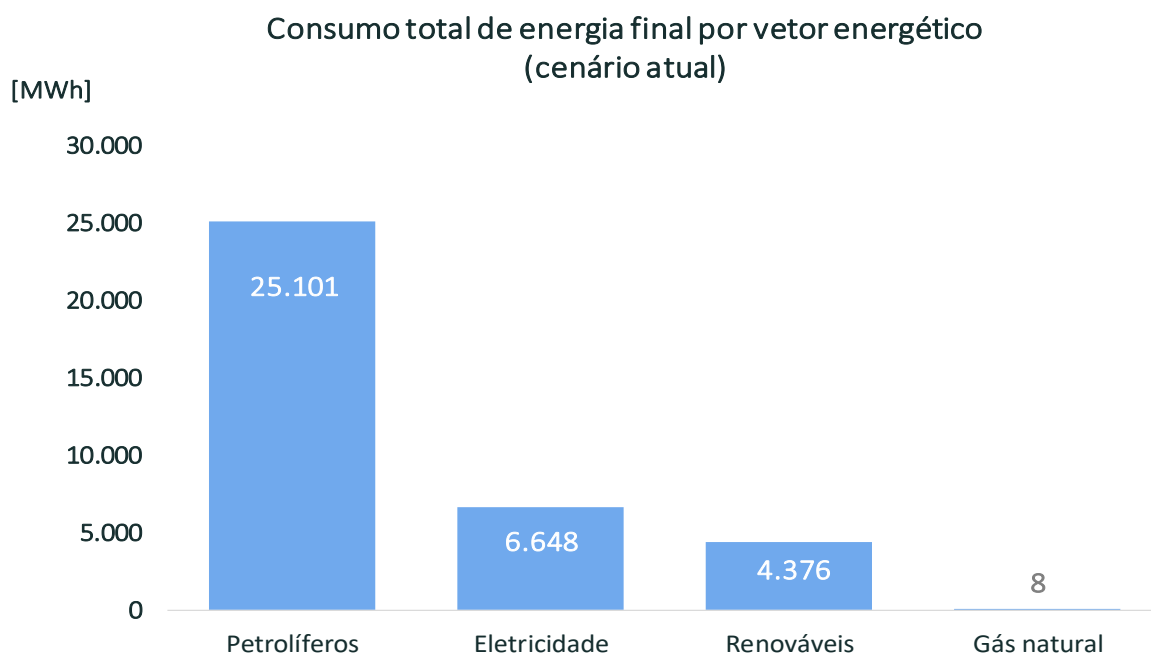


Figura 35 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2022), por vetor energético [MWh]³⁴

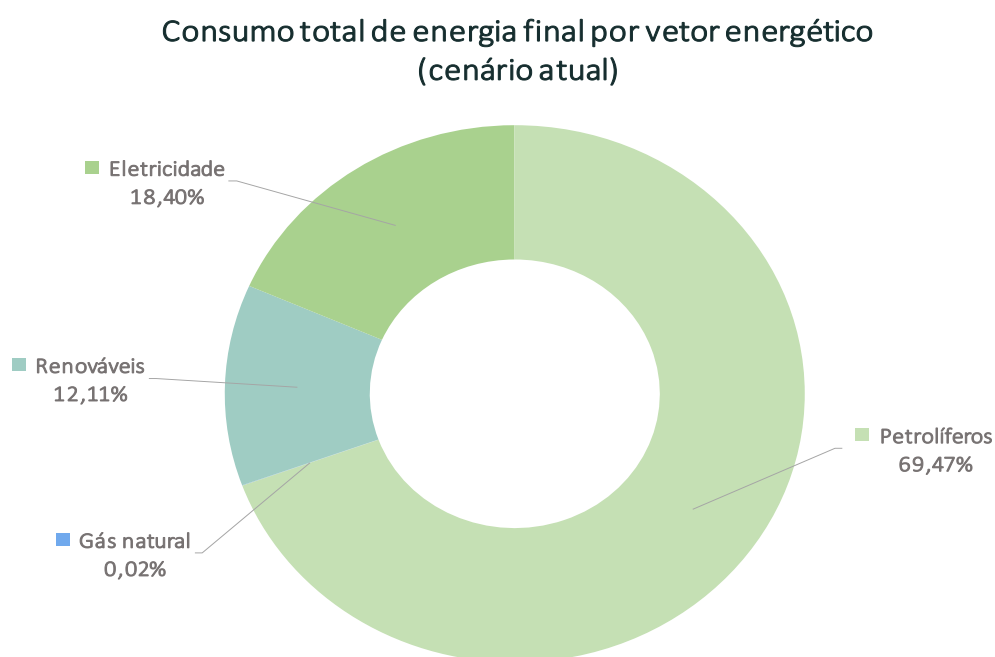


Figura 36 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2022), por vetor energético [%]³⁴

³⁴ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biocombustíveis, biomassa e energia solar térmica.

Penedono tem vindo a promover inúmeras iniciativas de melhoria da sustentabilidade, desenvolvendo e acompanhando a criação e implementação de projetos e medidas de eficiência energética e produção endógena renovável.

Comparativamente ao cenário de referência (2005), observa-se uma redução do consumo total de energia em 2022 de 20%, conforme a tabela 8. Assim, desde 2005, verificou-se uma redução generalizada de consumos energéticos com representação no setor da edifícios residenciais (1%), transportes (30%), indústria (34%), edifícios municipais (67%) e iluminação pública (34%). Contudo, registou-se um aumento dos consumos de energia final nos edifícios terciários (13%) e na agricultura e pescas (31%).

Tabela 8 - Consumo de energia final em 2005 e 2022, no Concelho de Penedono.

	Consumo total de energia final [MWh/ano]		
	2005	2022	Evolução 2005/2022
Edifícios municipais	2.020	672	 -67%
Edifícios terciários	2.169	2.451	 13%
Edifícios residenciais	7.158	7.114	 -1%
Iluminação pública	1.030	676	 -34%
Indústria	292	192	 -34%
Transportes	28.942	20.357	 -30%
Agricultura e Pescas	3.579	4.672	 31%
Total	45.190	36.134	 -20%

6.1.4. Cenário prospetivo

O cenário prospetivo permite conhecer as tendências de evolução do consumo de energia no território, considerando um cenário de manutenção da situação atual (*Business as Usual*), e identificar necessidades de melhoria da sustentabilidade energética por forma a assegurar o cumprimento dos objetivos no período de 2030/2050.

A figura 37 ilustra a evolução do consumo total de energia entre 2000 e 2050, na qual se observa o crescimento do consumo energético no período de 2000 a 2002, registando-se posteriormente uma tendência global de diminuição do consumo total de energia até 2050.

O setor dos transportes revela uma tendência de diminuição gradual das necessidades energéticas no período 2000 - 2050, potencialmente associada a uma diminuição de deslocações rodoviárias e à melhoria da eficiência, quer a nível dos veículos, quer a nível dos serviços de transporte.

O setor dos edifícios residenciais apresenta uma tendência de crescimento dos consumos energéticos até 2022, embora com algumas variações. No período prospetivo até 2050 perspetiva-se a estabilização dos consumos.

Quanto ao setor industrial, regista-se a estabilização dos consumos entre 2000 e 2022, perspetivando-se a manutenção dos consumos energéticos deste setor no Concelho.

O setor dos serviços apresenta um crescimento de consumos até 2010, verificando-se no período seguinte, até 2022, uma estabilização. Segue-se uma tendência de diminuição gradual das necessidades energéticas até 2050.

No setor da agricultura e pescas observa-se evolução crescente, entre 2000 e 2002, seguindo-se uma tendência de redução dos consumos, embora com algumas flutuações, até 2017. No período seguinte, 2017-2022, registou-se o crescimento dos consumos energéticos. No período prospetivo, até 2050, perspetiva-se a estabilização dos consumos, perspetivando a implementação de iniciativas de melhoria de eficiência energética no setor.

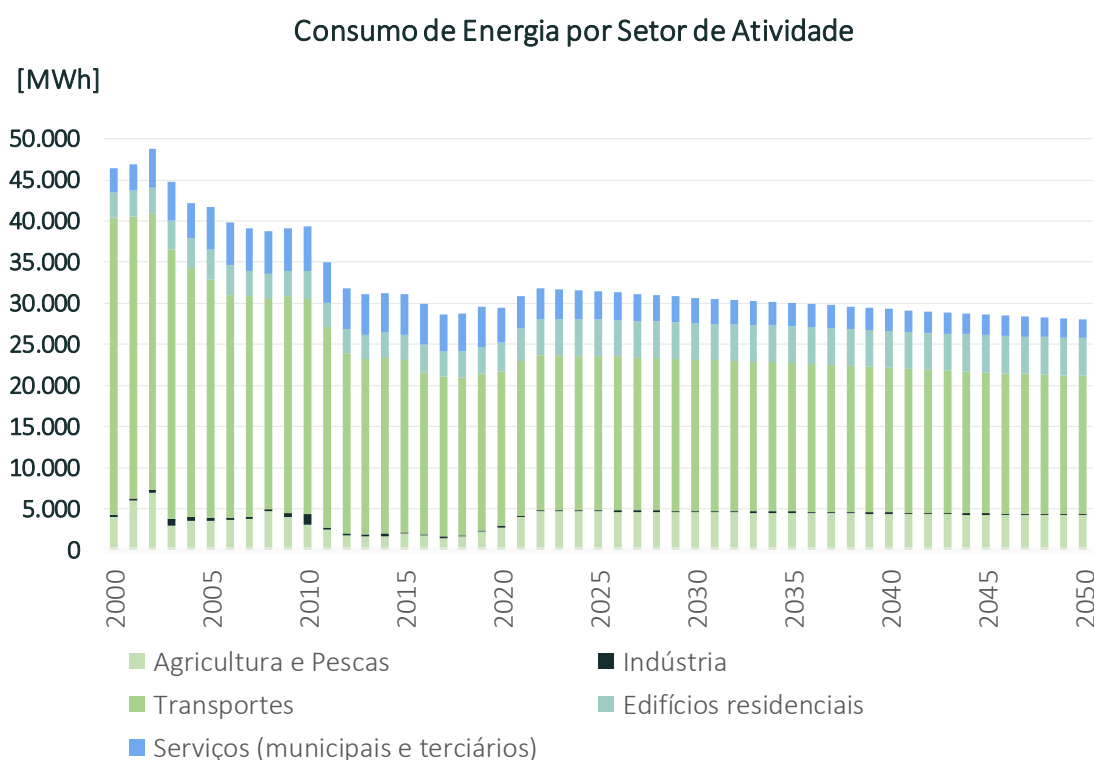


Figura 37 – Consumo de energia final, por setor de atividade, no período 2000 a 2050, no Concelho de Penedono [MWh]³⁵

³⁵ Não inclui consumo de fontes de energia renováveis.

6.2. Inventário de Emissões de CO₂eq de origem energética

6.2.1. Pressupostos e metodologia

A matriz de emissões de CO₂eq de origem energética quantifica as emissões de CO₂eq resultantes do consumo de energia ocorrido na área geográfica concelhia e identifica as principais fontes destas emissões.

A metodologia adotada para a determinação das emissões de CO₂eq é baseada na aplicação de fatores de emissão aos cenários resultantes da execução da matriz energética, optando-se pela utilização de fatores de emissão *standard*, em linha com os princípios do IPCC.

Na figura 38 é esquematizada a metodologia de cálculo do inventário de emissões de CO₂eq de origem energética.

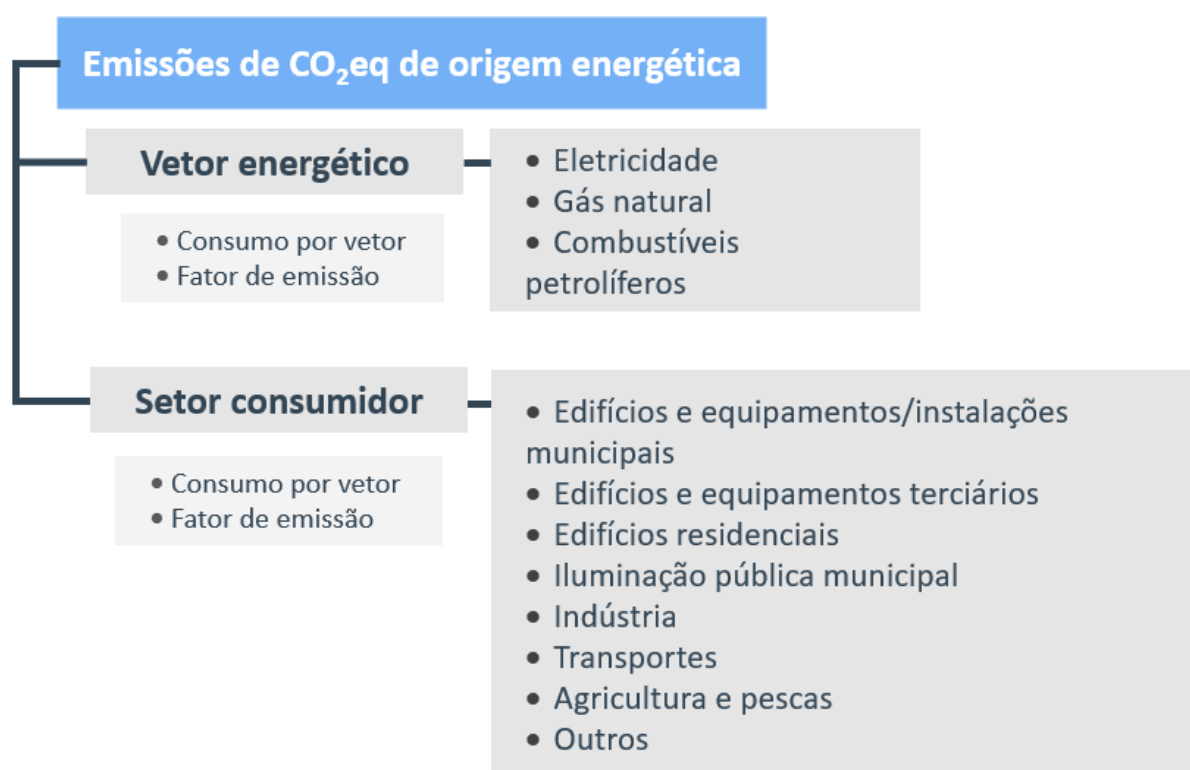


Figura 38 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do inventário de emissões de CO₂eq de origem energética.

6.2.2. Cenário de referência

Nas figura 39 e Figura 40 observa-se que no ano 2005 foram emitidas 11.689 tCO₂ associadas à utilização de combustíveis fósseis e ao uso de eletricidade no concelho. A utilização de energia nos transportes resultou em 65% das emissões de CO₂eq no território concelhio, seguindo-se as emissões dos edifícios residenciais (11%) e na agricultura e pescas (8%).

Considerando a desagregação de emissões de CO₂eq por fonte de energia consumida, destacam-se as emissões associadas à utilização de petrolíferos (77%) e eletricidade (23%), como se verifica nas figuras figura 41 e Figura 42.

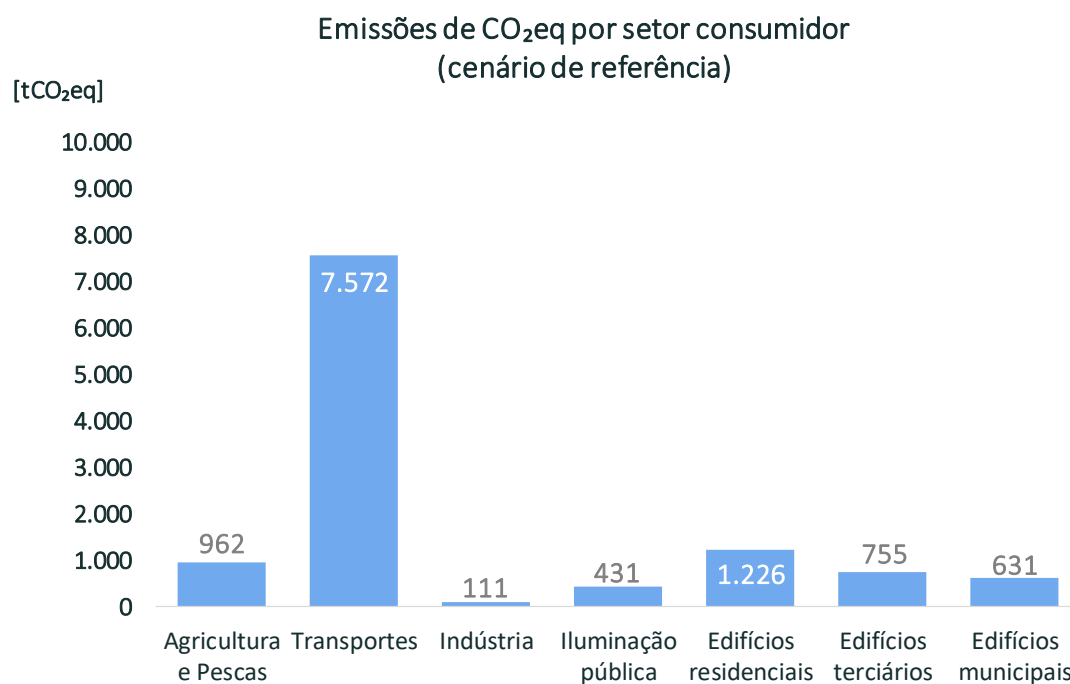


Figura 39 – Emissões de CO₂eq de origem energética no cenário de referência (ano 2005), por setor consumidor [tCO₂].

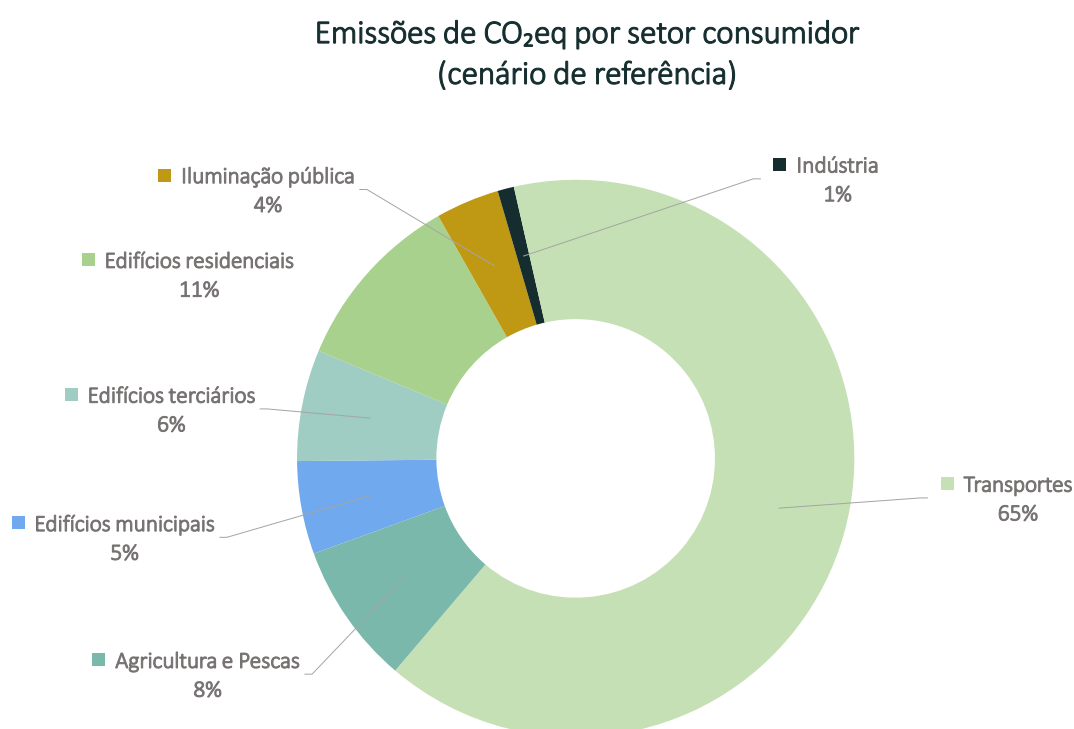


Figura 40 – Emissões de CO₂eq de origem energética no cenário de referência (ano 2005), por setor consumidor [%].

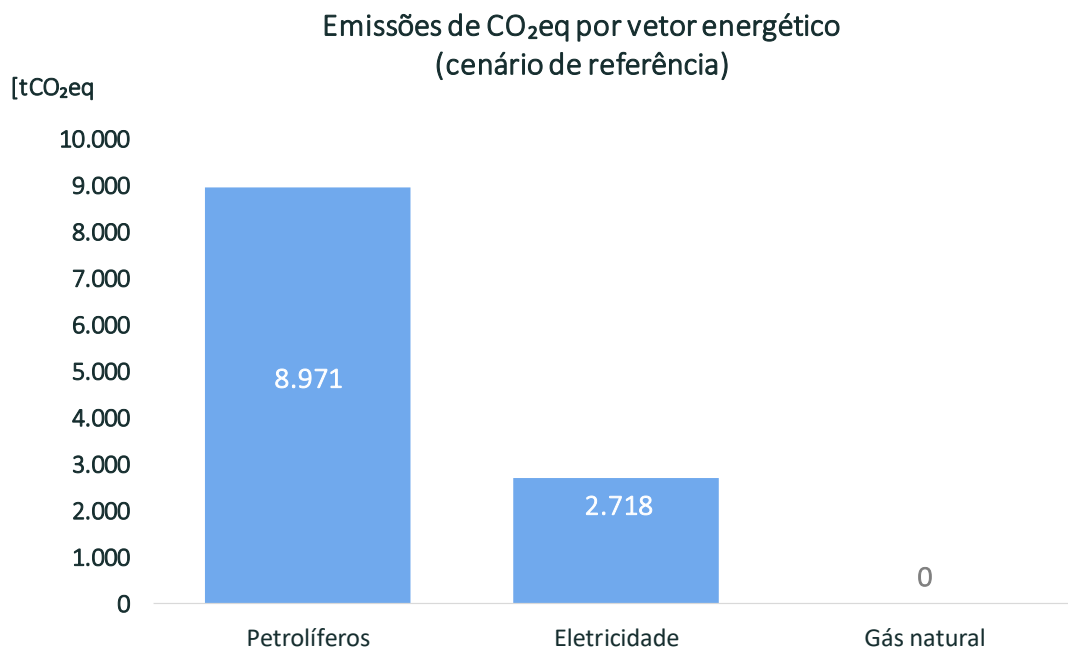


Figura 41 – Emissões de CO₂eq de origem energética no cenário de referência (ano 2005), por vetor energético [tCO₂].

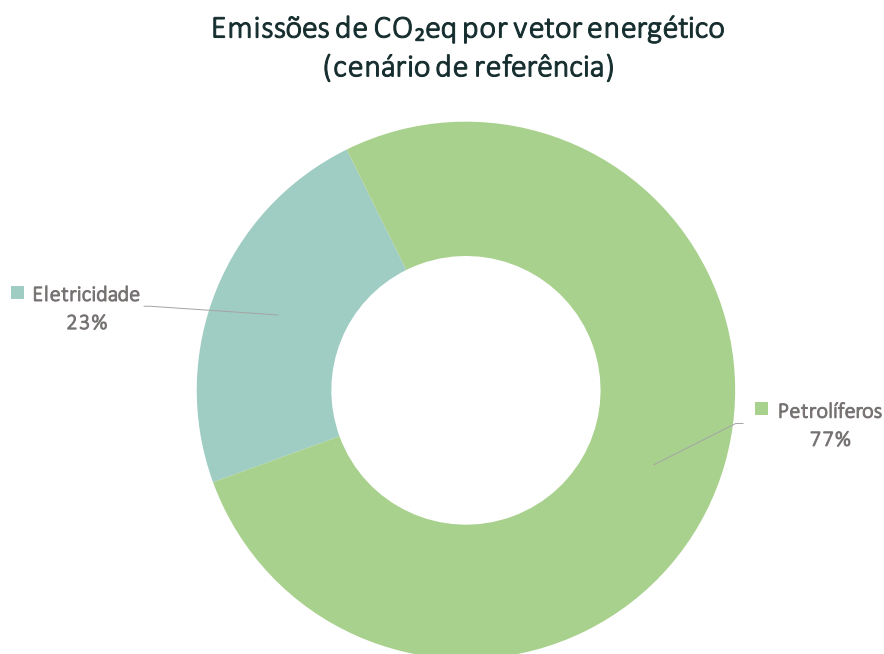


Figura 42 – Emissões de CO₂eq de origem energética no cenário de referência (ano 2005), por vetor energético [%].

6.2.3. Cenário atual

Na figura 43 observa-se que no ano 2022 as emissões de CO₂eq associadas ao consumo de energia no território foram 8.058 tCO₂. A utilização de energia nos transportes resultou em 62% das emissões, seguindo-se a agricultura e pescas, com 15% das emissões e os edifícios residenciais com 12% das emissões.

Em termos de emissões por fonte de energia utilizada, evidenciam-se os impactes da utilização de petrolíferos (82%) e de eletricidade (18%), como se verifica na figura 45.

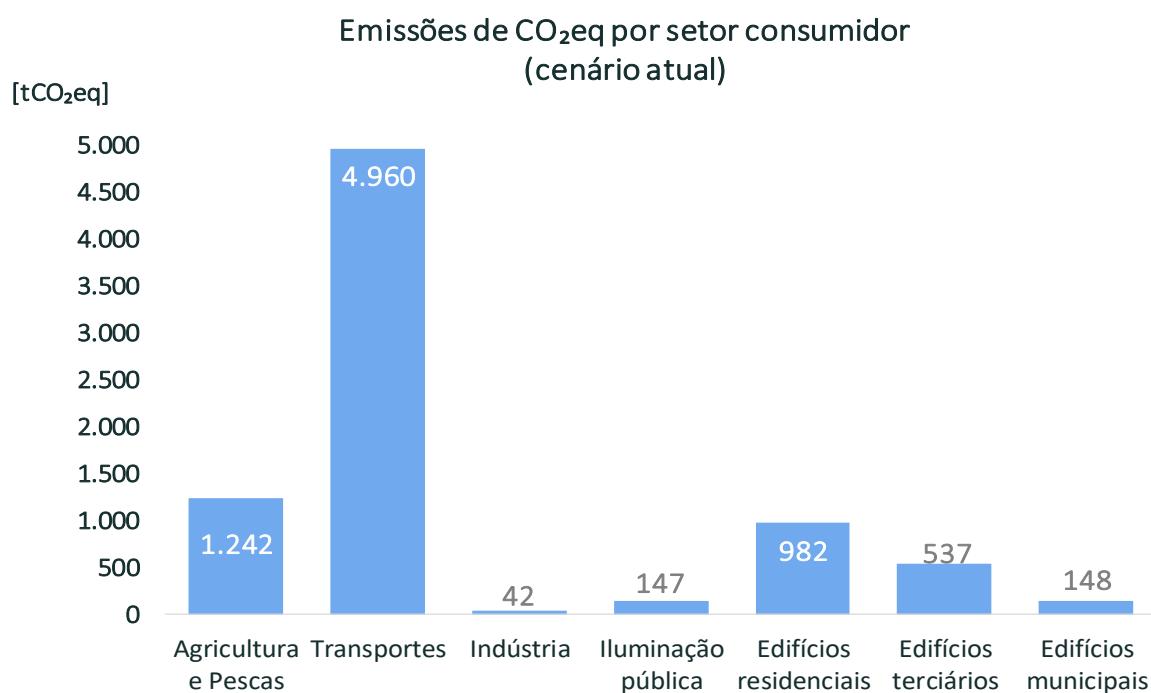


Figura 43 – Emissões de CO₂eq de origem energética no cenário atual (ano 2022), por setor consumidor [tCO₂eq].

Emissões de CO₂eq por setor consumidor (cenário atual)

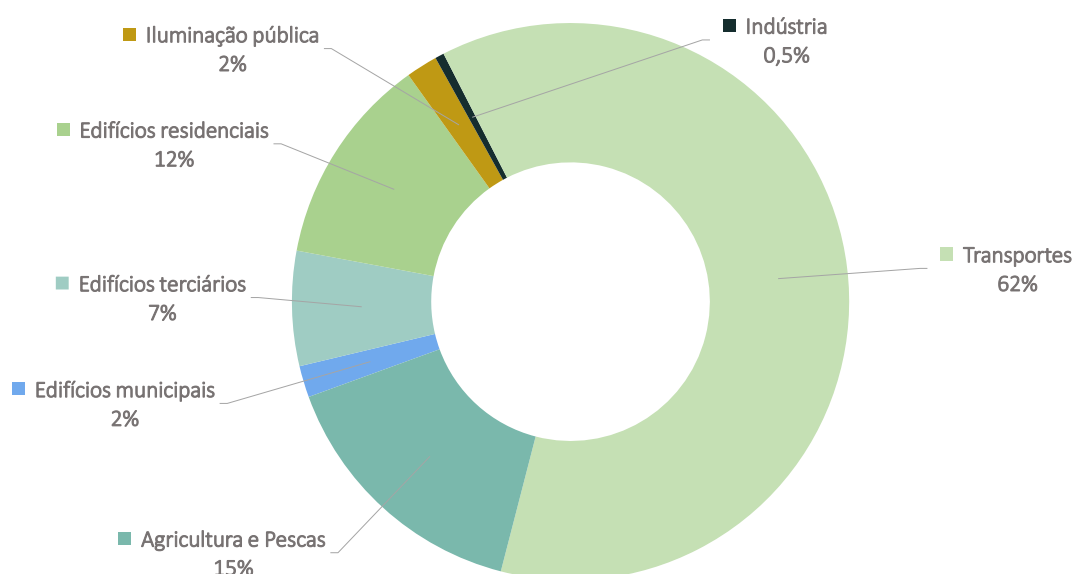


Figura 44 – Emissões de CO₂eq de origem energética no cenário atual (ano 2022), por setor consumidor [%].

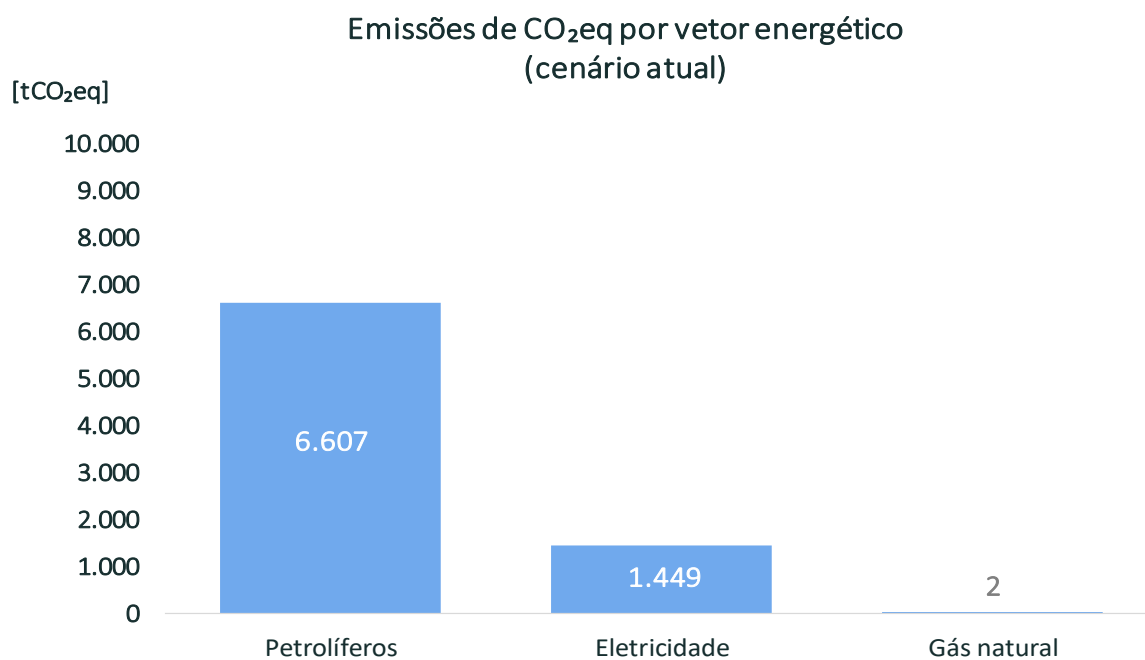


Figura 45 – Emissões de CO₂eq de origem energética no cenário atual (ano 2022), por vetor energético [tCO₂eq].

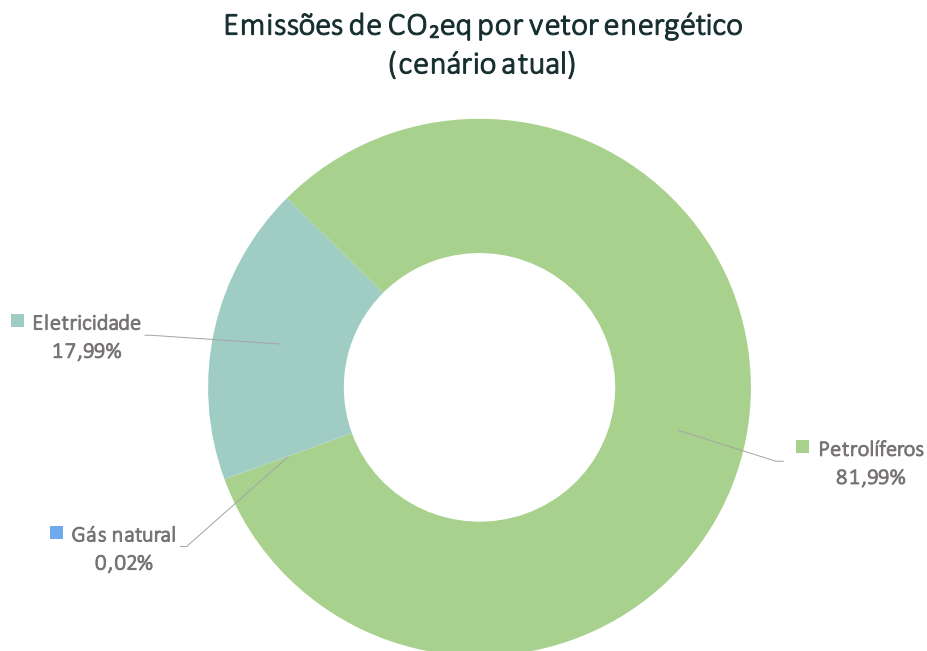


Figura 46 – Emissões de CO₂eq de origem energética no cenário atual (ano 2022), por vetor energético [%].

Relativamente ao cenário de referência (2005), em 2022 alcançou-se uma redução das emissões de CO₂eq de origem energética de 31% (Tabela 9), registando-se a redução das emissões em todos os setores, à exceção do setor agricultura e pescas no qual se verifica um aumento de 29%.

Tabela 9 - Emissões de CO₂eq de origem energética em 2005 e 2022, no Concelho de Penedono.

	Emissões de CO ₂ eq [tCO ₂ eq/ano]			
	2005	2022	Evolução 2005/2022	
Edifícios municipais	631	148		-77%
Edifícios terciários	755	537		-29%
Edifícios residenciais	1.226	982		-20%
Iluminação pública	431	147		-66%
Indústria	111	42		-62%
Transportes	7.572	4.960		-34%
Agricultura e Pescas	962	1.242		29%
Total	11.689	8.058		-31%

6.2.4. Cenário prospetivo

Analogamente às tendências observadas de diminuição geral dos consumos energéticos no território concelhio, o cenário de manutenção da situação atual (*Business as Usual*) evidencia também uma redução global de emissões de CO₂eq de origem energética até 2050 (figura 47). Esta evolução resulta não só da diminuição do uso de energia, mas também da opção por fontes energéticas com menos emissões de CO₂eq associadas, nomeadamente substituição da utilização de produtos petrolíferos por gás natural e eletricidade, com elevada incorporação de renováveis.

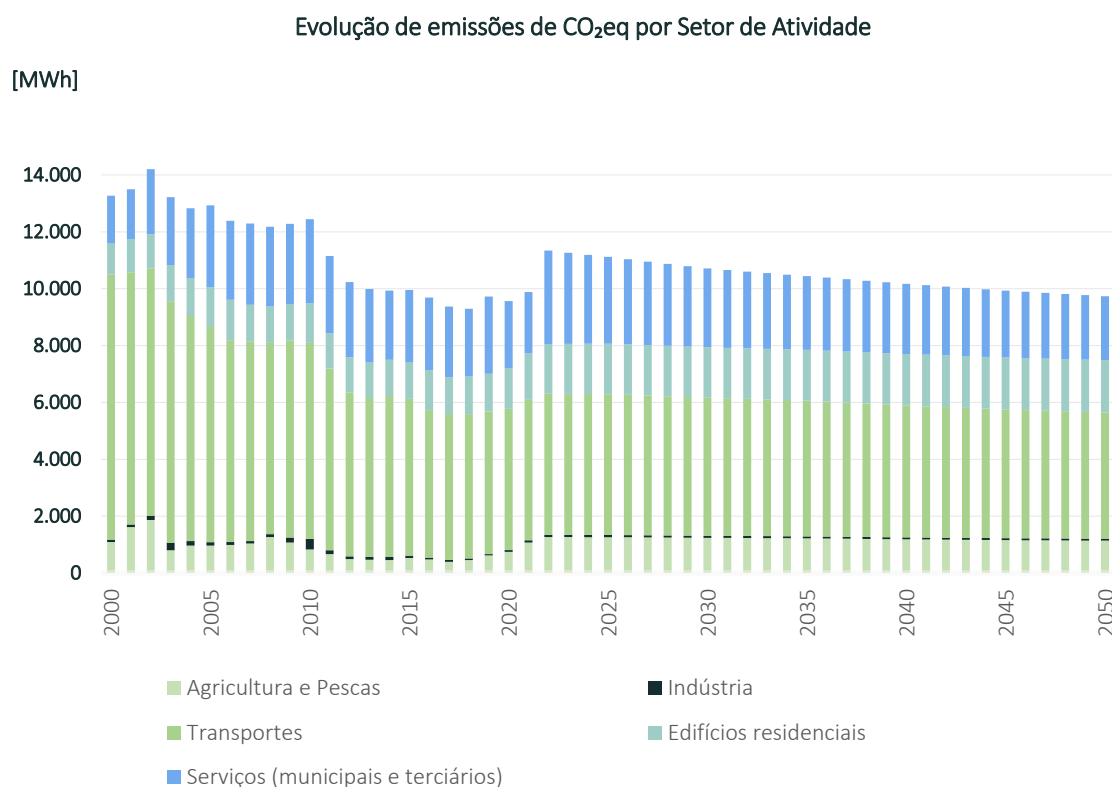


Figura 47 – Evolução de emissões de CO₂eq de origem energética, por setor de atividade, no período 2000 a 2050 no Concelho de Penedono [tCO₂eq]³⁶

³⁶ Não inclui consumo de fontes de energia renováveis.

6.3. Caracterização por setor

6.3.1. Transportes

O setor dos transportes destaca-se como o principal setor consumidor de energia final com um consumo de 20.357 MWh no ano de 2022, representando 56% dos consumos totais (figura 48). É igualmente a principal fonte de emissões de CO₂eq de origem energética ocorridas no território, sendo responsável por 62% das emissões — 4.960 tCO₂eq — no mesmo ano de 2022 (figura 49). Comparativamente ao ano de 2005, em 2022 os consumos de energia no setor diminuíram 30% e as emissões de CO₂eq diminuíram 34%.

Neste setor verifica-se o consumo predominante de produtos petrolíferos, nomeadamente de gasóleos e gasolinas.

Consumo de energia nos transportes por vetor energético (2022)

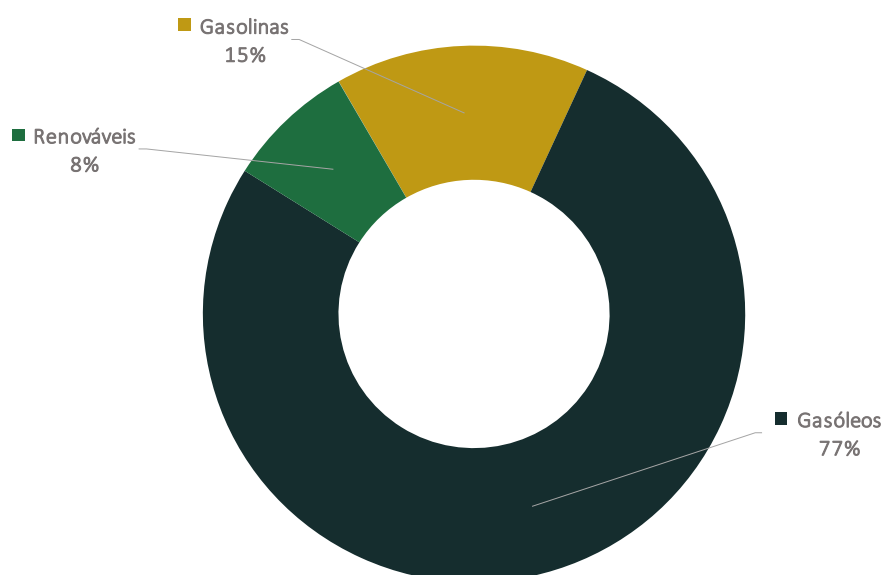


Figura 48 – Consumo de energia no setor dos transportes, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh].

Emissões de CO₂eq nos transportes por vetor energético (2022)

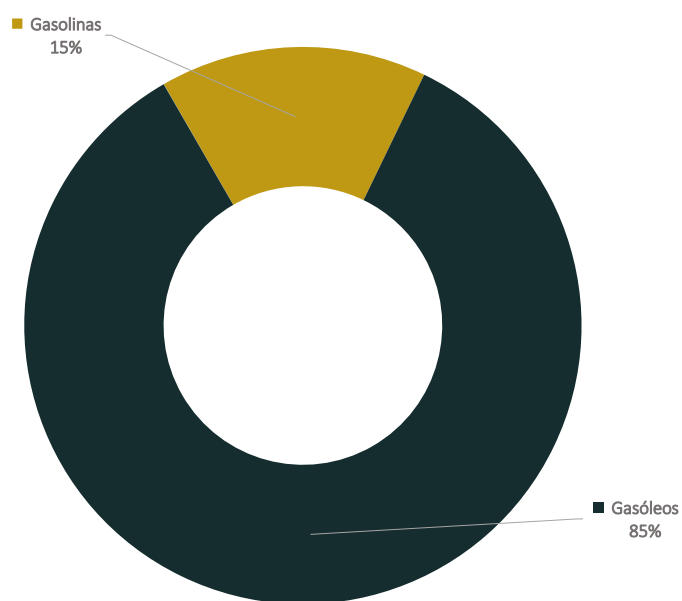


Figura 49 – Emissões de CO₂eq de origem energética no setor dos transportes, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO₂eq].

6.3.2. Edifícios residenciais

O setor residencial, no ano de 2022, representou 20% dos consumos de energia, tendo consumido 7.114 MWh (figura 50) e sendo responsável por 12% das emissões de CO₂eq de origem energética ocorridas no território: 982 tCO₂eq (figura 51). É o segundo setor com maior peso no consumo de energia e a terceira maior fonte de emissões de CO₂eq de origem energética no território concelhio.

Comparativamente ao ano 2005, em 2022, os consumos de energia no setor diminuíram 1% e as emissões de CO₂eq de origem energética diminuíram 20%.

Neste setor verifica-se o consumo predominante de eletricidade e renováveis.

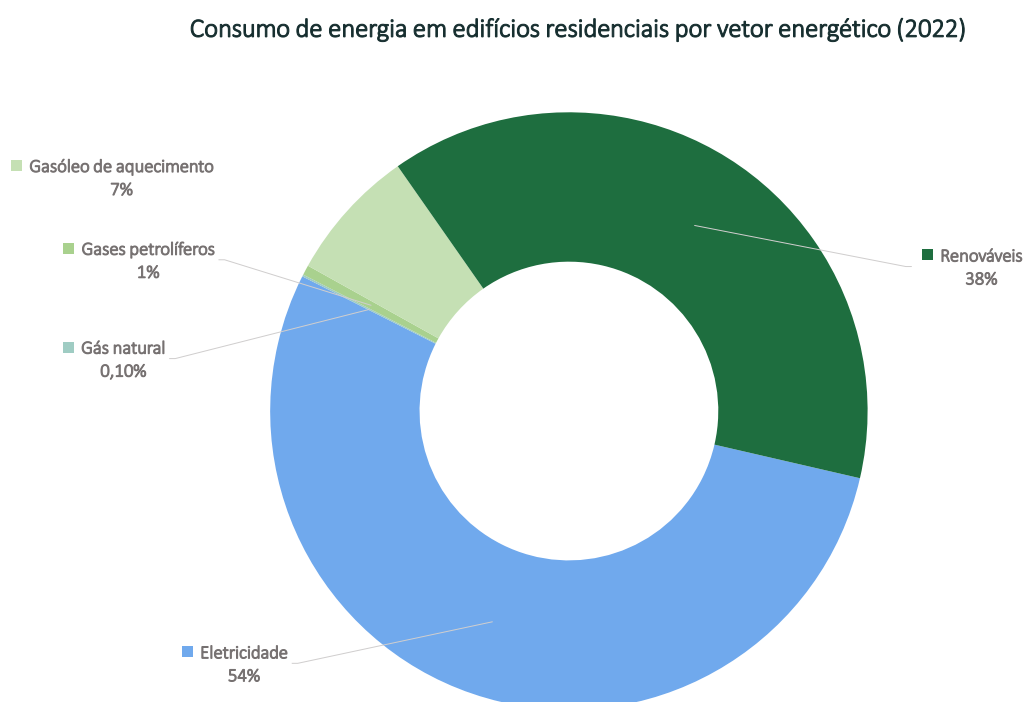


Figura 50 – Consumo de energia no setor dos edifícios residenciais, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh]³⁷.

³⁷ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biomassa e energia solar térmica.

Emissões de CO₂eq em edifícios residenciais por vetor energético (2022)

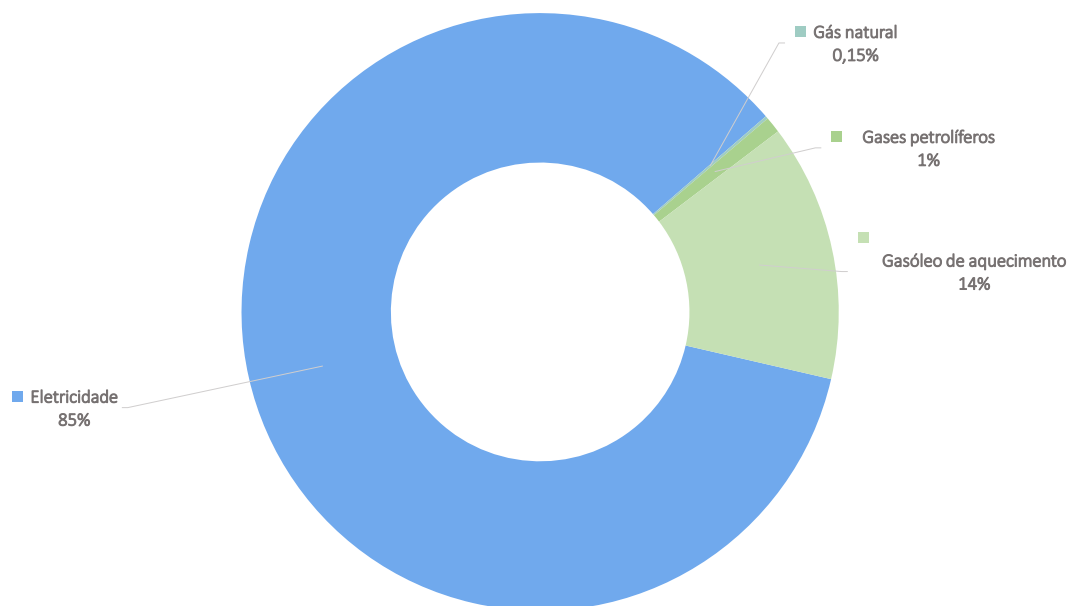


Figura 51 – Emissões de CO₂eq de origem energética no setor dos edifícios residenciais, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO₂eq]³⁸.

³⁸ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biomassa e energia solar térmica.

6.3.3. Agricultura e pescas

A atividade do setor da agricultura e pescas destaca-se como o terceiro principal setor consumidor de energia final e no ano de 2022 representou 13% dos consumos de energia (4.672 MWh) e 15% das emissões de CO₂eq de origem energética (1.242 tCO₂eq).

Comparativamente ao ano 2005, em 2022 os consumos de energia no setor sofreram um aumento de 31% e as emissões de CO₂eq de origem energética aumentaram 29%.

Neste setor verifica-se o consumo predominante de produtos petrolíferos, em particular gasóleos.

Consumo de energia na agricultura e pescas por vetor energético (2022)



Figura 52 – Consumo de energia no setor de agricultura e pescas, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh]

Emissões de CO₂eq na agricultura e pescas por vetor energético (2022)



Figura 53 – Emissões de CO₂eq de origem energética no setor de agricultura e pescas, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO₂eq].

6.3.4. Edifícios do setor terciário

O setor dos edifícios terciários representou 7% dos consumos de energia no território (2.451 MWh) e no ano 2022 (figura 54) e 7% das emissões de CO₂eq de origem energética (537 tCO₂eq) (figura 55).

Comparativamente ao ano 2005, em 2022 os consumos de energia no setor apresentaram um aumento de 13% e as emissões de CO₂eq de origem energética diminuíram 29%.

No setor dos edifícios do setor terciário verifica-se o consumo predominante de eletricidade e gases petrolíferos.

Consumo de energia em edifícios do setor terciário por vetor energético (2022)

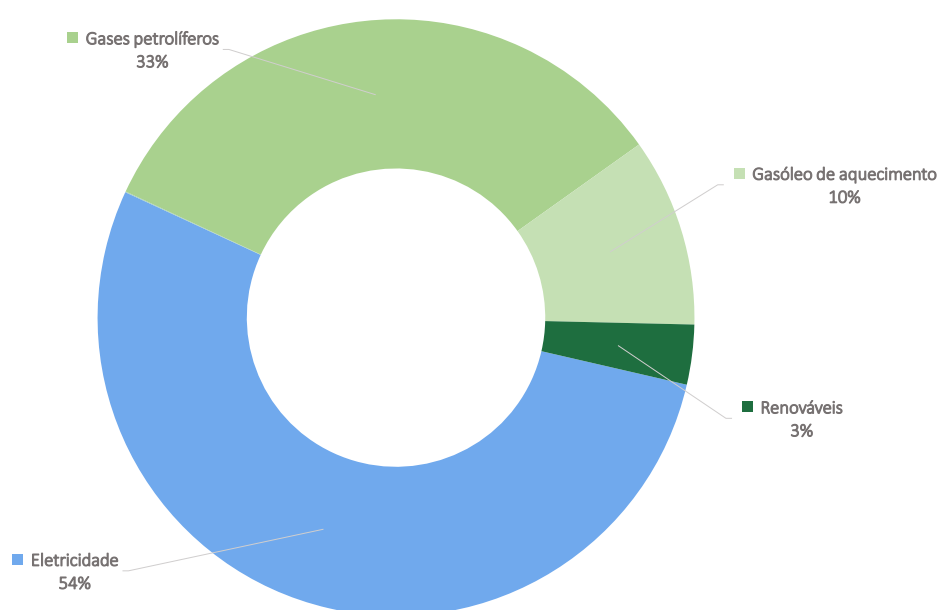


Figura 54 – Consumo de energia em edifícios do setor terciário, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh]³⁹.

³⁹ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de energia solar térmica.

Emissões de CO₂eq em edifícios do setor terciário por vetor energético (2022)

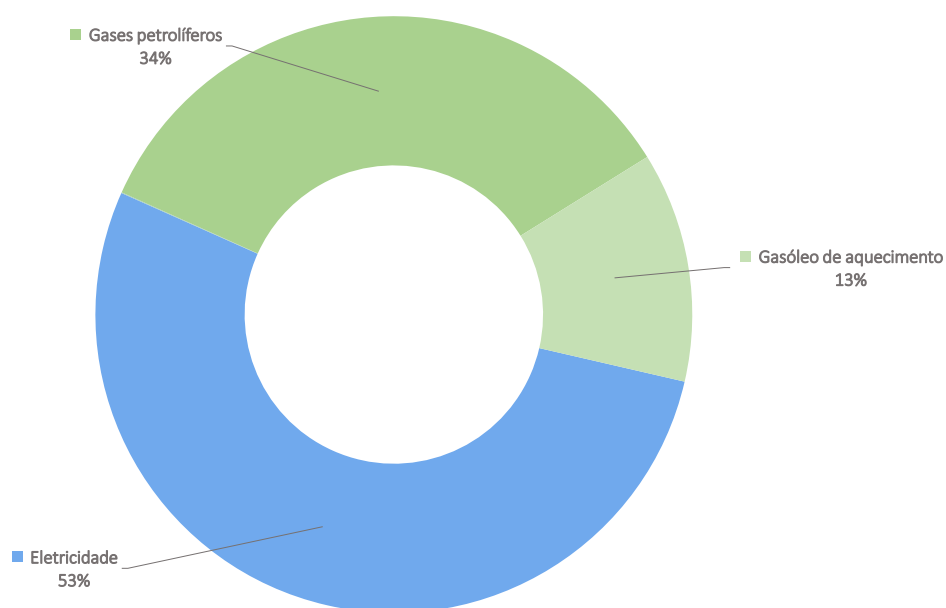


Figura 55 – Emissões de CO₂eq de origem energética em edifícios do setor terciário, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO₂eq]⁴⁰.

⁴⁰ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de energia solar térmica.

6.3.5. Edifícios municipais

A atividade do setor dos edifícios municipais representou 2% dos consumos de energia no território concelhio no ano 2022 de 672 MWh (figura 56) e 2% das emissões de CO₂eq de origem energética (148 tCO₂eq) (figura 57).

Relativamente ao ano 2005, em 2022 os consumos de energia no setor diminuíram 67% e as emissões de CO₂eq de origem energética diminuíram 77%.

No setor dos edifícios municipais verifica-se o consumo predominante de eletricidade.

Consumo de energia em edifícios municipais por vetor energético (2022)

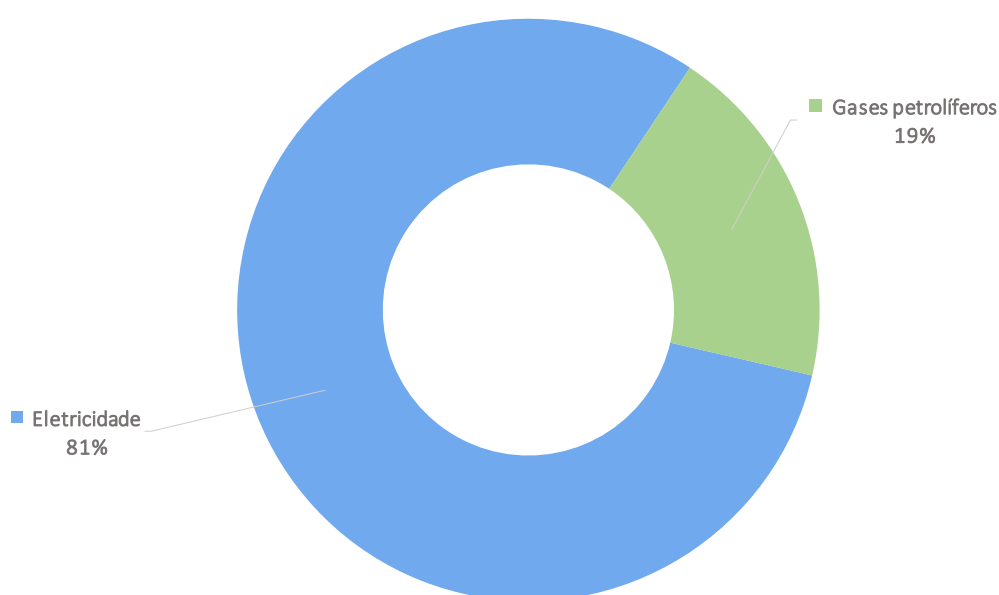


Figura 56 – Consumo de energia no setor dos edifícios municipais, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh].

Emissões de CO₂eq em edifícios municipais por vetor energético (2022)

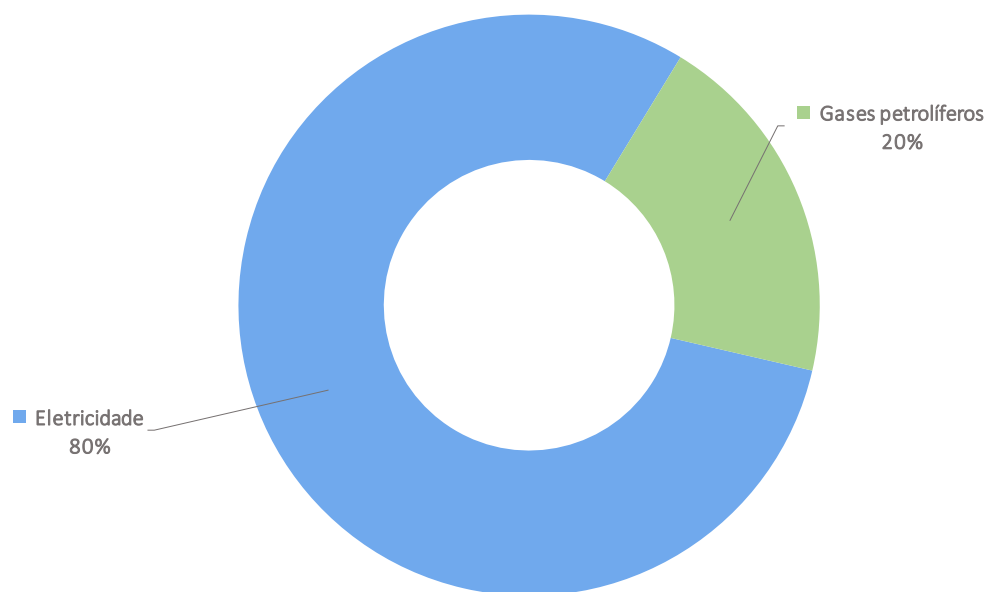


Figura 57 – Emissões de CO₂eq de origem energética no setor dos edifícios municipais, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO₂eq].

6.3.6. Iluminação pública

A iluminação pública, no ano 2022, representou 2% dos consumos de energia com um consumo de 676 MWh (figura 58) e 2% das emissões de CO₂eq de origem energética (147 tCO₂eq) (figura 59).

Comparativamente ao ano 2005, em 2022 os consumos de energia no setor diminuíram 34% e as emissões de CO₂eq de origem energética diminuíram 66%.

Neste setor verifica-se o consumo exclusivo de eletricidade.

Consumo de energia em iluminação pública por vetor energético (2022)

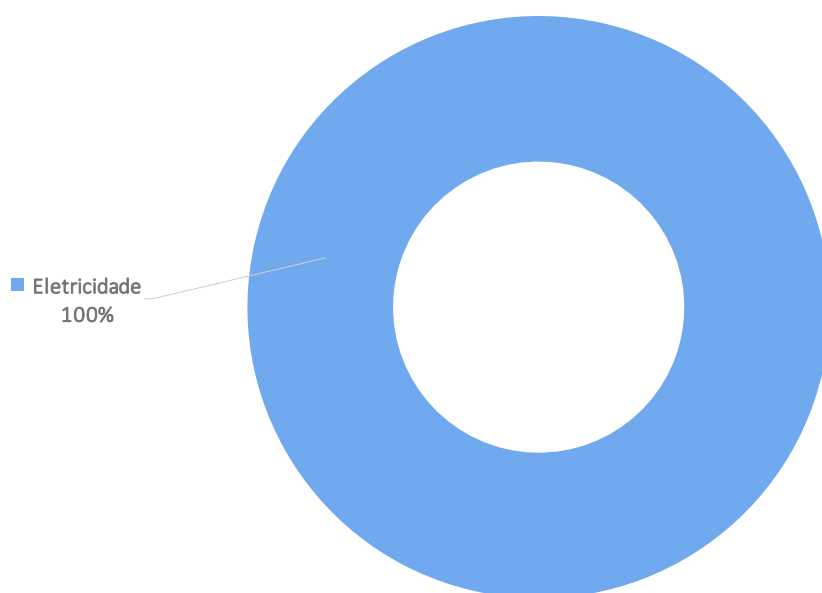


Figura 58 – Consumo de energia no setor de iluminação pública, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh]

Emissões de CO₂eq em iluminação pública por vetor energético (2022)

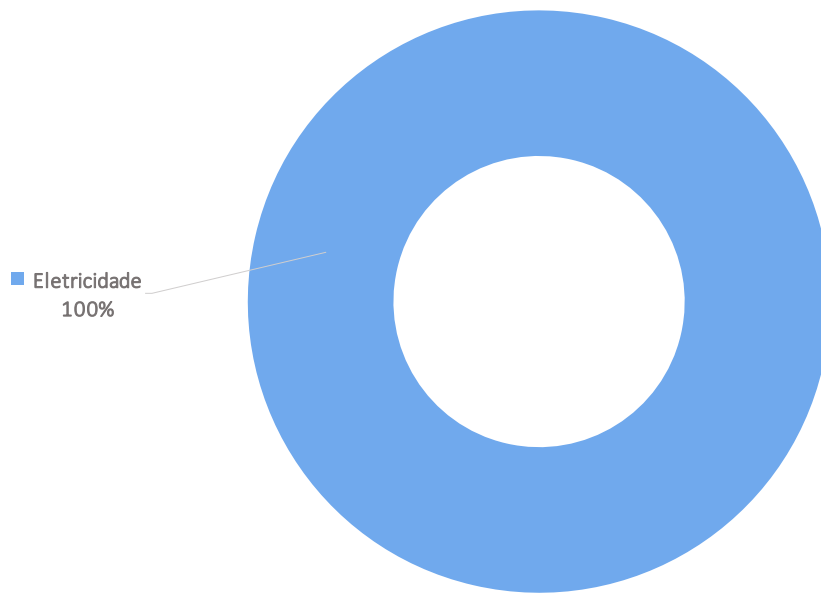


Figura 59 – Emissões de CO₂eq de origem energética no setor de iluminação pública, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO₂eq]

6.3.7. Indústria

No ano 2022, o setor da indústria representou 1% dos consumos de energia com um consumo de 192 MWh e 1% das emissões de CO₂eq de origem energética ocorridas no território (42 tCO₂eq).

Comparativamente ao ano 2005, em 2022 os consumos de energia no setor sofreram uma redução de 34% e as emissões de CO₂eq de origem energética diminuíram 62%.

Neste setor verifica-se o consumo exclusivo de eletricidade.

Consumo de energia na indústria por vetor energético (2022)

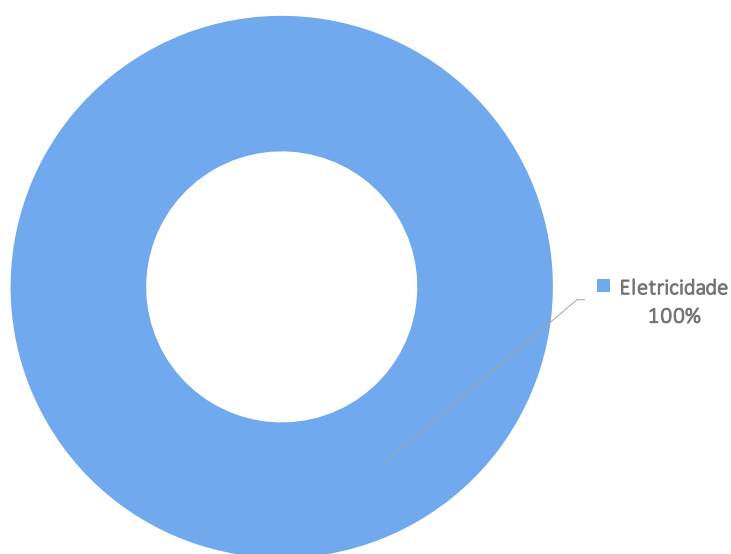


Figura 60 – Consumo de energia no setor da indústria, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [MWh].

Emissões de CO₂eq na indústria por vetor energético (2022)

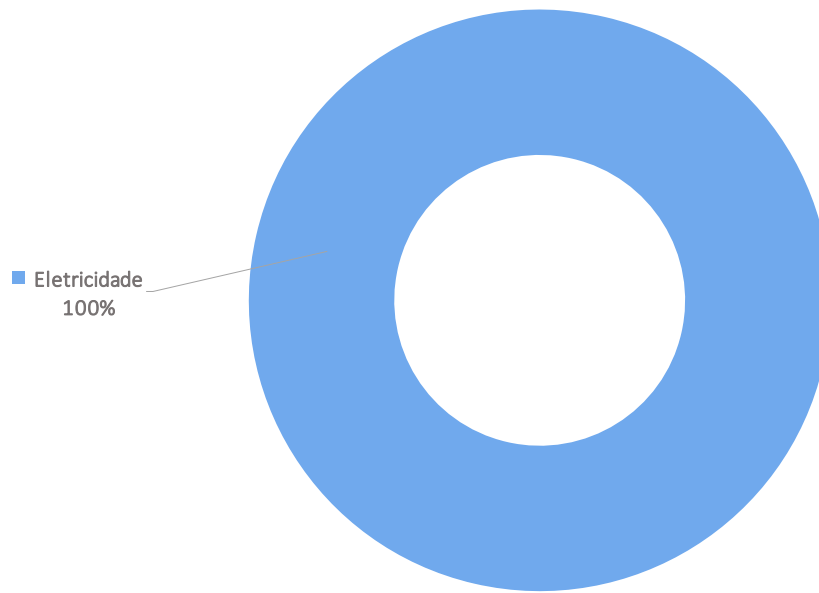


Figura 61 – Emissões de CO₂eq de origem energética no setor da indústria, por vetor energético, no Concelho de Penedono, em 2022 [tCO₂eq].

6.4. Inventário de Referência de Emissões de CO₂eq totais

No que se refere à mitigação, o Plano Municipal de Ação Climática é baseado num Inventário de Referência de Emissões (IRE) que fornece uma análise da situação de referência. Estes elementos servem de base à definição de um conjunto abrangente de ações a implementar para alcançar as metas de mitigação e adaptação. O Plano Municipal de Ação Climática deve abranger áreas que permitam influenciar o consumo de energia a médio/longo prazo (como o ordenamento do território), encorajar mercados de produtos e serviços energeticamente eficientes (como compras públicas) e mudanças nos padrões de consumo.

Através do Inventário de Referência de Emissões (IRE) de Penedono caracterizam-se as emissões de GEE locais, permitindo fundamentar processos de tomada de decisão e promover a sustentabilidade e a melhoria de qualidade de vida das populações.

O IRE é um instrumento de avaliação do potencial de desenvolvimento do sistema energético e uma ferramenta fundamental para a definição de estratégias ambientais. Visando o alinhamento do PMAC de Penedono com os principais instrumentos de política climática nacional e conforme as orientações da APA propostas no documento de referência “Orientações para Planos Regionais de Ação Climática, Lei de Bases do Clima”, de 2022, consideram-se os seguintes setores-alvo:

- Produção de eletricidade;
- Edifícios de serviços e residenciais;
- Transportes e mobilidade;
- Indústria, incluindo gases fluorados;
- Resíduos e águas residuais;
- Agricultura;
- Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF).

A análise previsional permite atuar proactivamente, na gestão da procura e da oferta, no sentido de promover a sustentabilidade energética em Penedono. Na componente da mitigação foram definidas diversas medidas de sustentabilidade energética cuja implementação irá promover o cumprimento do compromisso de redução de, pelo menos, 55% das emissões de CO₂eq em 2030, 65-75% em 2040 e 90% até 2050 de acordo com a legislação em vigor, dando cumprimento ao disposto na Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2022, de 31 de dezembro) e atendendo às diretrizes, normas e recomendações aplicáveis, designadamente as disponibilizadas pela APA.

O Inventário de Emissões de CO₂eq totais é o principal resultado do inventário de referência de emissões, ao quantificar as emissões de CO₂eq resultantes da atividade concelhia, as principais fontes destas emissões e os principais GEE emitidos. O Inventário de Emissões de CO₂eq totais inclui a análise das emissões diretas de GEE, expressos em CO₂eq, designadamente Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O) e Gases Fluorados (Hexafluoreto de Enxofre (SF₆), Hidrofluorcarbono (HFC) e Perfluorcarbono (PFC)), conforme as orientações da APA propostas no documento de referência “Orientações para Planos Regionais de Ação Climática, Lei de Bases do Clima”.

Para a determinação das emissões diretas de GEE são utilizados, sempre que possível, os fatores de cálculo (exemplo: fatores de emissão) e as metodologias de cálculo constantes do NIR - *National Inventory Report*, considerando especificidades concelhias passíveis de desagregação. As emissões diretas de CO₂eq decorrentes do uso de energia no território são determinadas por aplicação de fatores de emissão aos cenários resultantes da matriz energética, optando-se pela utilização de fatores de emissão *standard*, em linha com os princípios do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC).

A utilização de energia de forma direta (combustão de combustíveis fósseis) e indireta (eletricidade de origem não renovável) é identificada como principal responsável pelas emissões de gases com efeito de estufa. Por essa razão, o Inventário de Referência de Emissões integra uma caracterização detalhada dos consumos e de produção de energia no concelho e das emissões de CO₂eq de origem energética.

6.4.1. Pressupostos e metodologia

O inventário de emissões de CO₂eq totais quantifica as emissões de CO₂eq resultantes da atividade das principais fontes de emissões de GEE no concelho:

- Produção de eletricidade;
- Edifícios de serviços e residenciais;
- Transportes e mobilidade;
- Indústria, incluindo gases fluorados;
- Resíduos e águas residuais;
- Agricultura;
- Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF).

A metodologia adotada para a determinação das emissões de CO₂eq é baseada na quantificação de emissões de GEE de origem não energética e de origem energética, por fonte de emissões e por tipologia de GEE. O cálculo de emissões de CO₂eq é efetuado por aplicação de fatores GWP (*Global Warming Potential*) às emissões de GEE, em linha com os princípios do IPCC.

Na figura 62 é esquematizada a metodologia de cálculo do inventário de emissões de CO₂eq totais.

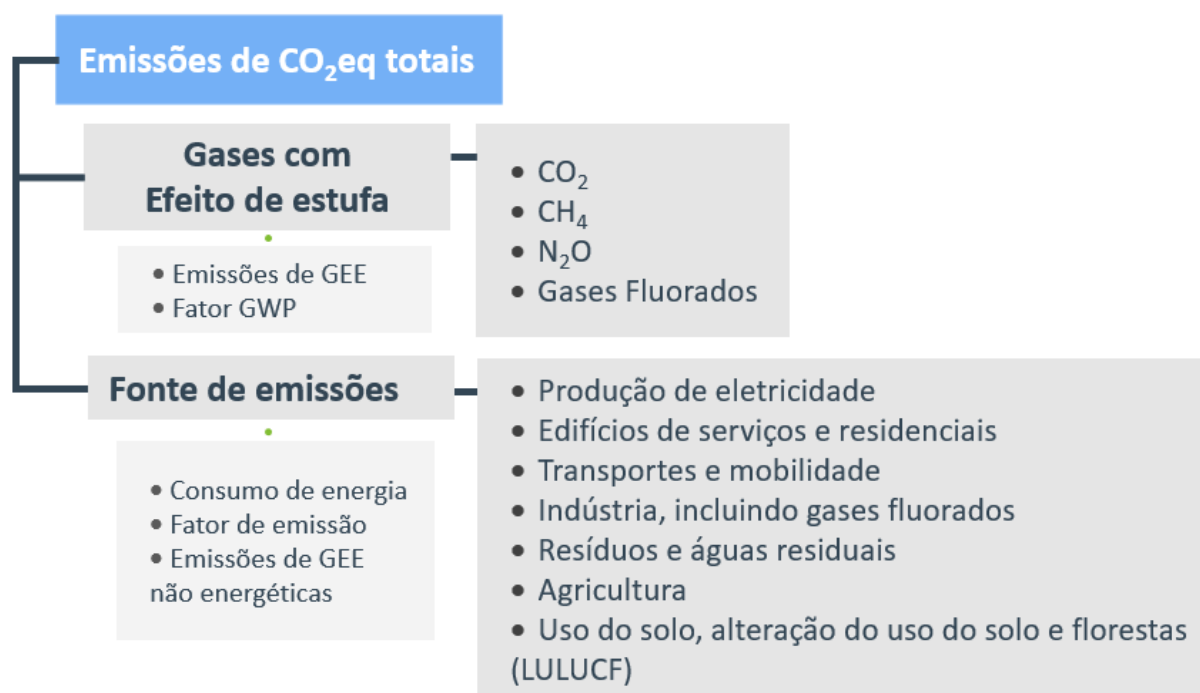


Figura 62 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do inventário de emissões de CO₂eq totais.

6.4.2. Cenário de referência

Na figura 63 observa-se que no ano 2005 foram emitidas 5.584 tCO₂eq associadas às principais fontes de emissões de GEE no concelho. Destacam-se a atividade o setor uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF) (27%), o setor transportes e mobilidade, que resultou em 44% das emissões de CO₂eq, o setor dos edifícios de serviços e residenciais, que resultou na emissão de 18% das emissões no território concelhio e o setor da indústria, que deu origem a 5% das emissões. Por sua vez, a atividade da agricultura contribuiu para o sequestro líquido de emissões (11.603 tCO₂eq).

Considerando a desagregação de emissões de CO₂eq por GEE emitido, destacam-se as emissões de CO₂ (75%) e CH₄ (21%), e o sequestro líquido de N₂O, em resultado da atividade agrícola, como se verifica na figura 64.

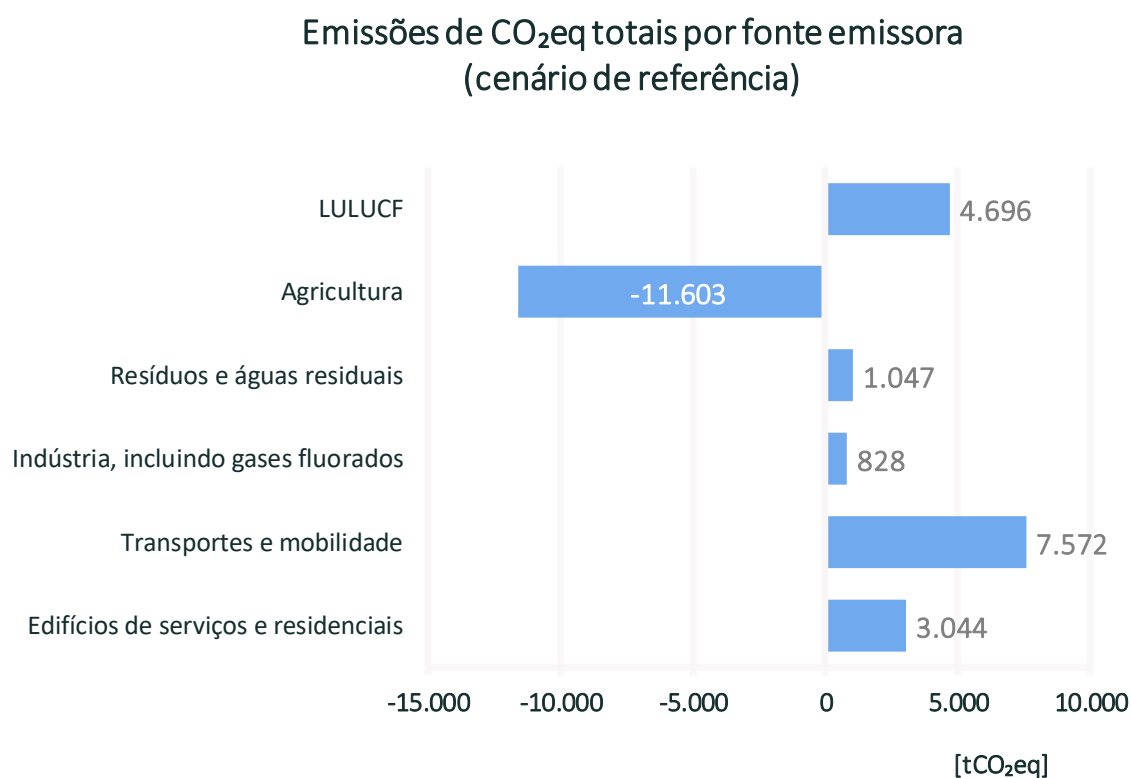


Figura 63 – Emissões de CO₂eq totais no cenário de referência (ano 2005), por fonte emissora [tCO₂eq].

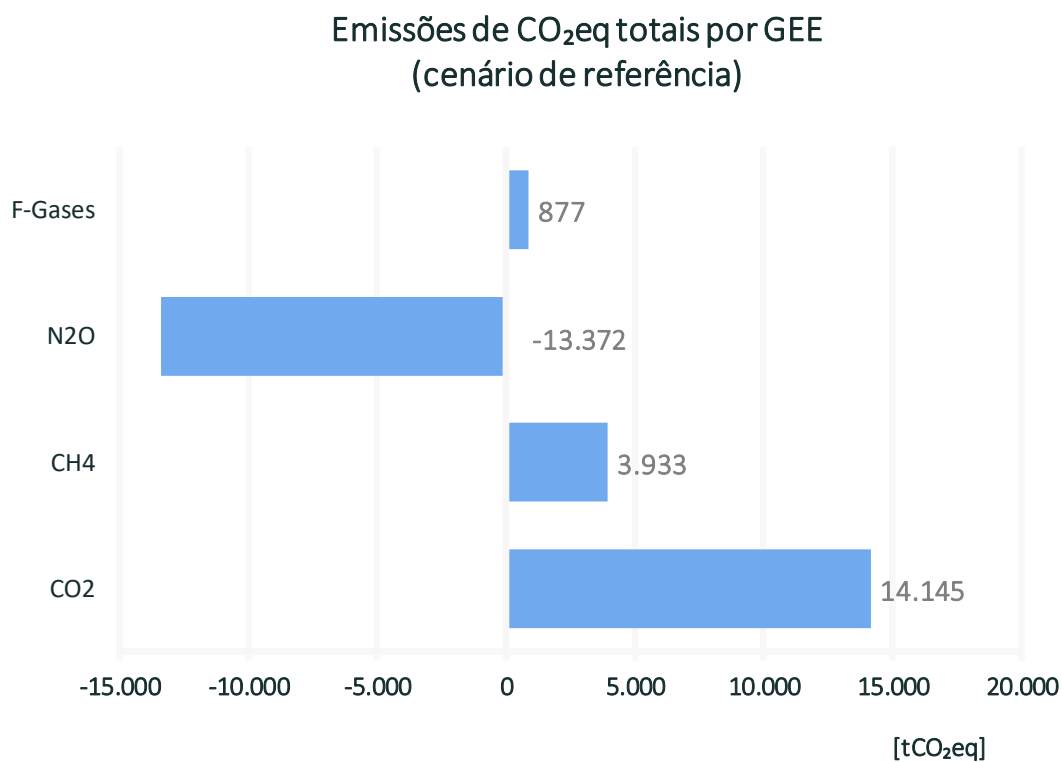


Figura 64 – Emissões de CO₂eq totais no cenário de referência (ano 2005), por GEE [tCO₂eq]

6.4.3. Cenário atual

Na figura 65 observa-se que no ano 2022 foram emitidas 5.795 tCO₂eq associadas às principais fontes de emissões de GEE no concelho. Destacam-se a atividade do setor agrícola (37%), o setor transportes e mobilidade, que resultou em 36% das emissões de CO₂eq e o setor dos edifícios de serviços e residenciais, que resultou na emissão de 13% de emissões no território concelhio. O setor dos resíduos e águas residuais e o setor da indústria, contribuíram com 7% das emissões. Por sua vez, o setor uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF) contribuiu para o sequestro de emissões (7.978 tCO₂eq).

Considerando a desagregação de emissões de CO₂eq por GEE emitido, destaca-se a redução líquida de CO₂, correspondente a 987 tCO₂eq, em virtude do contributo do setor uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF)(figura 66).

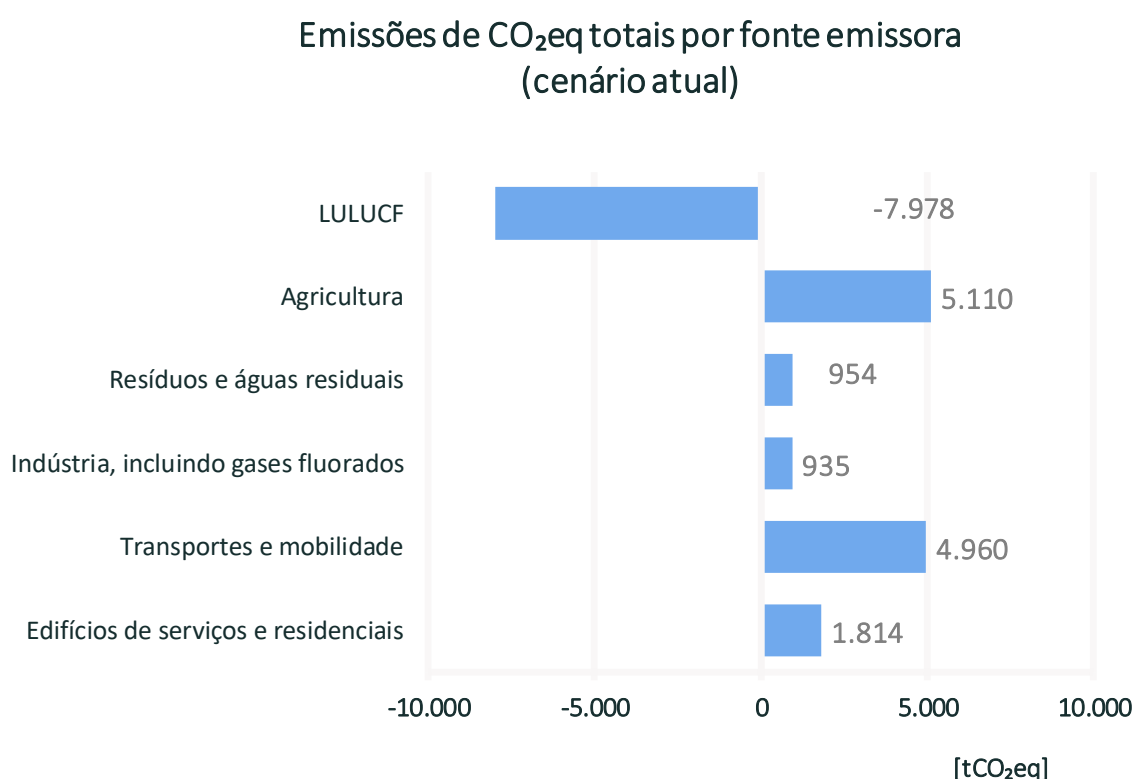


Figura 65 – Emissões de CO₂eq totais no cenário atual (ano 2022), por fonte emissora [tCO₂eq].

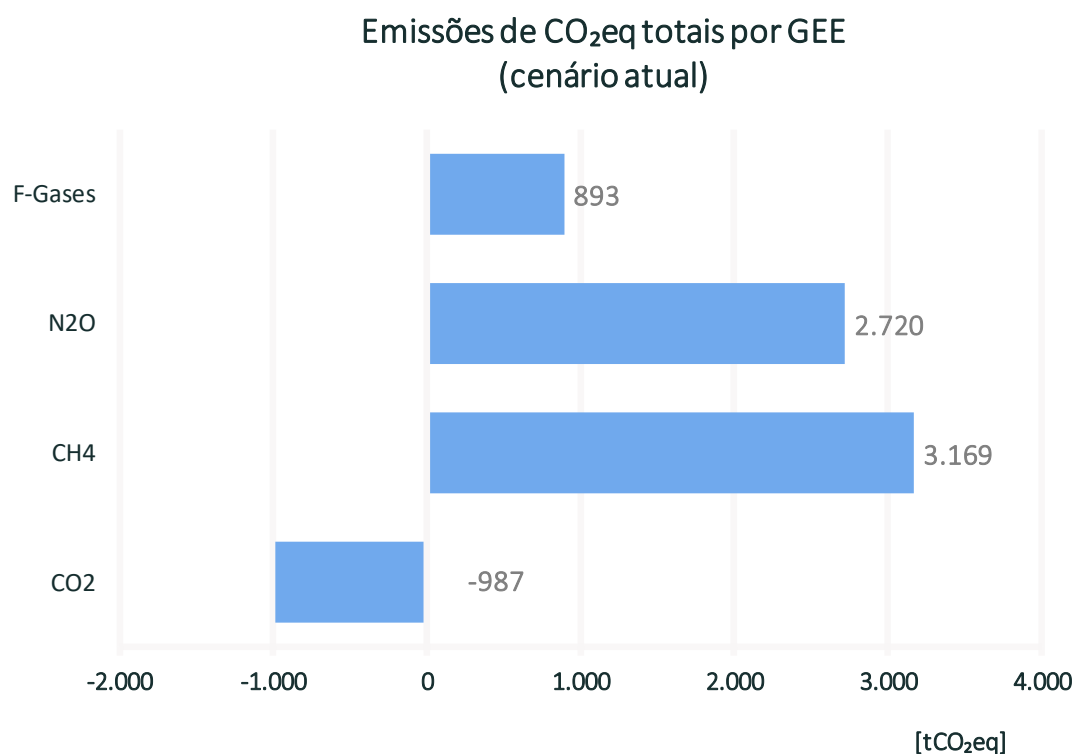


Figura 66 – Emissões de CO₂eq totais no cenário atual (ano 2022), por GEE [tCO₂eq].

Relativamente ao cenário de referência (2005), em 2022 verificou-se um aumento de 4% das emissões de CO₂eq totais no concelho. Embora se verifique uma redução significativa das emissões de GEE nos setores edifícios de serviços e residenciais (40%), transportes e mobilidade (34%), resíduos e águas residuais (9%), a maior redução regista-se no setor do uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF) (270%), atuando como sumidouro. Quanto aos restantes setores de atividade, regista-se o aumento das suas emissões, com destaque para a agricultura (144%) e indústria incluindo gases fluorados (13%).

Tabela 10 - Emissões de CO₂eq totais em 2005 e 2022, no Concelho de Penedono.

	Emissões totais de CO ₂ eq [tCO ₂ eq/ano]		
	2005	2022	Evolução 2005/2022
Edifícios de serviços e residenciais	3.044	1.814	 -40%
Transportes e mobilidade	7.572	4.960	 -34%
Indústria, incluindo gases fluorados	828	935	 13%
Resíduos e águas residuais	1.047	954	 -9%
Agricultura	-11.603	5.110	 144%
LULUCF	4.696	-7.978	 -270%
Total	5.584	5.795	 4%

6.5. Cenários de suporte ao planeamento

No âmbito do PMAC de Penedono pretendem-se definir as principais linhas de orientação para atingir as metas de mitigação das Alterações Climáticas estabelecidas pela Lei de Bases do Clima, nomeadamente a redução das emissões de CO₂eq em, pelo menos, 55% das emissões de CO₂eq em 2030, 65-75% em 2040 e, pelo menos, 90% até 2050, em relação ao valor de 2005.

A análise de diferentes cenários de desenvolvimento socioeconómico permite atuar proactivamente sobre a atividade socioeconómica concelhia e respetivas emissões de GEE com o objetivo de promover a sustentabilidade energética e climática de Penedono.

Neste âmbito, são apresentados três cenários de suporte ao planeamento, designadamente: Cenário *Business-as-usual*, Cenário Conservador e Cenário Vanguardista. Estes cenários cobrem um horizonte temporal até 2050, distinguindo-se das ferramentas de previsão, cujos horizontes temporais são limitados a um máximo de cinco anos.

Os cenários são calculados através da utilização de um modelo específico e tomam por base projeções socioeconómicas e cenários de evolução do sistema energético e económico, disponibilizadas por organizações internacionais e organismos públicos responsáveis por planeamento e estudo prospetivo. Esta metodologia foi devidamente adaptada à realidade do território de Penedono, utilizando projeções referentes a variáveis macroeconómicas e demográficas. O cenário macroeconómico e energético proposto pela Comissão Europeia em 2020 no “EU Energy, transport and GHG emissions trends to 2050”, e o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho, destacam-se entre os elementos considerados como referência dos cenários propostos. Esses cenários utilizaram como recurso o modelo PRIMES⁴¹, apoiado por alguns modelos mais especializados e bases de dados, como os que se orientam para a previsão da evolução dos mercados energéticos internacionais. Consideraram-se ainda, como referência, o modelo POLES⁴² do sistema energético mundial e modelo GEM-E3/GEM-E3_PT⁴³ relativamente ao sistema económico, em combinação com outros cenários macroeconómicos.

6.5.1. Cenário *Business-as-usual*

Este cenário considera a manutenção do *status quo* (*Business-as-usual*), definido como uma projeção da procura energética e das emissões de CO₂eq, partindo do princípio de que as atuais tendências em matéria de população, economia e tecnologia se mantêm e de que as atuais políticas energéticas e climáticas não sofrem mudanças.

⁴¹ O modelo PRIMES, desenvolvido pelo *Energy-Economy-Environment Modelling Laboratory (E3MLab)* - Universidade Técnica Nacional de Atenas (coordenador), é um modelo de simulação de mercados da energia, concebido para a análise dos impactos das políticas de mitigação das alterações climáticas.

⁴² O modelo POLES, desenvolvido pelo *Laboratoire d'Economie de la Production et de l'Intégration Internationale (LEPII-EPE-CNRS)* - Universidade Pierre Mendès France de Grenoble, é um modelo de equilíbrio parcial para o sistema energético mundial até 2030, utilizado para analisar a adoção e a difusão de novas tecnologias, incluindo opções de baixo teor de carbono, bem como para analisar a substituição entre tecnologias ao longo do tempo.

⁴³ O GEM-E3/GEM-E3_PT, desenvolvido pelo *Energy-Economy-Environment Modelling Laboratory (E3MLab)* - Universidade Técnica Nacional de Atenas (coordenador), é um modelo de equilíbrio geral computável macroeconómico, multi-país e multi-setorial e multi-sectorial, concebido para fornecer pormenores sobre a macroeconomia e as suas interações com o ambiente e o sistema energético.

O Cenário *Business-as-usual* é vulgarmente designado por “cenário de inação” (*do nothing*), considerando uma continuação das políticas atuais, com o cumprimento da legislação a aplicar e pela não consideração dos efeitos das Alterações Climáticas.

Este cenário⁴⁴ mantém o essencial da estrutura económica e das tendências atuais bem como as políticas de descarbonização e de adaptação às Alterações Climáticas já adotadas ou em vigor, não considerando medidas adicionais significativas.

A nível demográfico, verifica-se que persiste a diminuição da população, concentrado em áreas urbanas, tendo por base a tendência das últimas décadas, sendo que se prevê que a dimensão média do agregado familiar diminua lentamente.

A nível do sistema energético prevê-se que o mesmo evolui por necessidade de substituição de instalações obsoletas e pela evolução “natural” das tecnologias e respetivos custos. Neste cenário pode considerar-se uma melhoria das condições do edificado, associadas à reabilitação recorrente, e à aplicação dos instrumentos legais em vigor. Contudo, pode verificar-se um défice de conforto térmico nos edifícios, especialmente no setor residencial, ligado a questões de pobreza energética.

A nível dos transportes, setor com maiores consumos energéticos no Concelho de Penedono, pode ocorrer a necessidade de substituição de veículos obsoletos. No entanto, não se verifica a elaboração de projetos estruturais capazes de alterar a morfologia do sistema de transportes e logística.

Considerando a meta ambiciosa que o Município de Penedono se propõe no que respeita a redução de consumos, **verifica-se que este cenário não é viável.**

No presente estudo, face ao contexto estratégico local, decorrente da implementação do Plano de Ação para a Energia Sustentável de Penedono, entre outros relevantes, e do contexto estratégico nacional e internacional, em particular a implementação do Protocolo de Quioto, Acordo de Paris, *European Green Deal*, entre outros relevantes, considera-se que o Cenário Conservador é coincidente com o Cenário *Business-as-usual*.

6.5.2. Cenário Conservador

No Cenário Conservador⁴⁵ prevê-se que o sistema energético evolui sobretudo por via do avanço tecnológico uma vez que não se preconizam alterações significativas nos padrões de procura de serviços de energia. No entanto, verifica-se um avanço tecnológico, que contribui para um aumento da eficiência energética.

A nível demográfico, a população continua o seu decréscimo, tendo por base a tendência demográfica identificada.

A nível da reabilitação urbana verifica-se uma evolução face aos padrões atuais, contribuindo para o aumento do conforto térmico.

No setor dos transportes preconiza-se uma tendência de adoção de novas tecnologias, mais eficientes.

⁴⁴ Fonte: BARATA, P., Cenários socioeconómicos de evolução do país no horizonte 2050, p.17 - p.20

⁴⁵ Fonte: BARATA, P., Cenários socioeconómicos de evolução do país no horizonte 2050, p.20 - p.23

Neste cenário prevê-se o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias que, contudo, não alteram significativamente nem as estruturas de produção, nem os modos de vida das populações.

Prevê-se ainda o aumento dos níveis de circularidade, a redução dos níveis de produção de resíduos e a melhoria da eficiência de recursos.

6.5.3. *Cenário Vanguardista*

No Cenário Vanguardista⁴⁶, prevê-se que o sistema energético evolua por via de alterações na procura de serviços de energia e de um avanço tecnológico acelerado.

A perceção da importância da eficiência energética contribui para uma aceleração do processo de reabilitação urbana, estando associado a um aumento do conforto térmico do parque edificado e da mitigação da pobreza energética.

A produção de energia elétrica descentralizada terá um papel fundamental, sendo valorizado o papel do consumidor final na geração e considerando-se a importância da disseminação de redes inteligentes.

No setor dos transportes, a utilização do automóvel particular diminui, aumentando as soluções de transporte coletivo e a proximidade aos modos suaves de mobilidade.

Prevê-se também uma incorporação mais efetiva de modelos de economia circular.

Rumo à neutralidade carbónica, prevê-se uma descarbonização muito significativa, sendo necessário assegurar que os vários setores de atividade contribuem para este objetivo, prevendo-se que a descarbonização seja mais acentuada na produção de eletricidade, nos transportes e nos edifícios. A transição para uma economia neutra em carbono será apoiada por uma maior utilização de fontes de energia renovável endógenas, o que permitirá reduzir a dependência energética do exterior.

Para atingir a neutralidade carbónica até 2050 é essencial alcançar um balanço neutro entre as emissões de GEE e o sequestro de carbono, pelo que será necessário promover e considerar as reduções substanciais das emissões, mas também aumentos substanciais dos sumidouros locais.

Este cenário distingue-se do Cenário Conservador, acelerando o percurso de descarbonização, alcançado uma redução de emissões de CO₂eq de 75% em 2040, como ilustrado na figura seguinte.

⁴⁶ Fonte: BARATA, P., Cenários socioeconómicos de evolução do país no horizonte 2050, p.24 - p.28

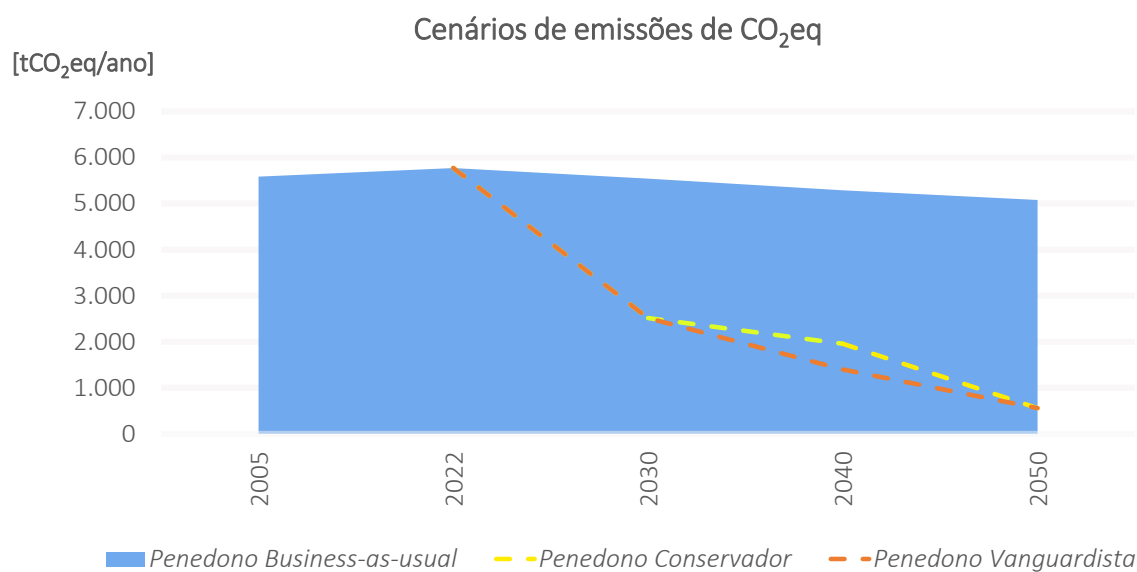


Figura 67: Cenários de emissões de CO₂eq, entre 2005 e 2050: Business-as-usual, Conservador e Vanguardista de evolução de emissões de CO₂eq, entre 2005 e 2050.

O sucesso da implementação do PMAC de Penedono é essencial para assegurar o alcance das metas propostas nos horizontes temporais previstos, em particular a neutralidade carbónica em 2050.



07.

Contextualização Climática

7.1. Adaptação

O Município de Penedono pretende promover a adaptação do seu território às Alterações Climáticas e melhorar a sua resposta às vulnerabilidades atuais e futuras, identificando, para isso, as principais medidas de adaptação a adotar a nível municipal. As medidas de adaptação visam, portanto, contribuir para criar condições de resiliência das atividades humanas e dos sistemas naturais.

A componente adaptação, no Plano Municipal de Ação Climática, é baseada numa avaliação do risco e vulnerabilidade num contexto de Alterações Climáticas e fornece uma visão abrangente dos riscos atuais e futuros associados às Alterações Climáticas e outros fatores de *stress*, que são identificados com base nas projeções climáticas, mas também avaliados tendo em conta outros fatores, como vulnerabilidades socioeconómicas.

Este Plano considera as características particulares do território de Penedono, incluindo ainda a análise de eventos climáticos já ocorridos e previstos. Nesse sentido, será efetuada a identificação e análise detalhada dos impactos provenientes das Alterações Climáticas, destacando-se as seguintes variáveis climáticas, pela sua relevância:

- Redução da precipitação/secas;
- Precipitação excessiva/inundações;
- Ventos fortes/tempestades;
- Temperaturas elevadas/ondas de calor.

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

Aos impactos diretos acrescem os impactos indiretos, que resultam da transformação das atividades económicas e sociais. Importa ainda referir que tendo em conta a ENAAC 2020 os setores considerados prioritários no âmbito da elaboração da presente estratégia são:

- Agricultura, Florestas e Pescas
- Biodiversidade;
- Energia, Indústria e Resíduos;
- Recursos Hídricos;
- Turismo;
- Saúde Humana e Segurança de Pessoas e Bens;
- Ordenamento do Território.

7.2. Metodologia

Os impactos gerados pelas Alterações Climáticas são avaliados tendo em conta a atualização a nível da modelação da situação atual utilizando os dados disponíveis da mais recente Normal climatológica e a sua análise. De seguida, procuraram-se as relações entre a situação de referência e o clima, a variabilidade climática e a concentração de GEE. Finalmente, utilizam-se as projeções climáticas para prever potenciais alterações nos parâmetros de cada setor. As projeções das Alterações Climáticas são efetuadas recorrendo a cenários climáticos e socioeconómicos de médio e longo prazo, que são usados para antecipar um conjunto de impactos futuros.

Na componente de adaptação, a elaboração do PMAC de Penedono apoia-se na metodologia ADAM (Apoio à Decisão em Adaptação Municipal) com as devidas adaptações à realidade concelhia e o modelo *UKCIP Adaptation Wizard*, adaptado pelo Pacto de Autarcas para a Energia e Clima, e utiliza como referência estudos e documentos estratégicos previamente elaborados.

A metodologia utilizada na elaboração do PMAC e no tratamento dos dados associados encontra-se ainda em linha com as diretrizes da *European Climate Adaptation Platform (climate-adapt)*, *EC Directorate-General for Climate Action (DG CLIMA)*, *EC Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability (DG Joint Research Centre)*, *European Environment Agency (EEA)*, *Covenant of Mayors for Climate & Energy*, *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, *European Topic Centre on Climate Change Impacts, Vulnerability and Adaptation (ETC/CCA)*, assim como dos organismos nacionais relevantes, designadamente o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), APA e o INE.

A metodologia adotada para a elaboração do PMAC contempla cinco etapas, organizadas de acordo com a figura abaixo.



Figura 68 – Fases e etapas da contextualização climática do PMAC de Penedono.

7.3. Contextualização climática nacional

O clima em Portugal Continental é predominantemente influenciado pela latitude, a orografia e a proximidade do Oceano Atlântico. Algumas variáveis climáticas, como a precipitação e temperatura, apresentam fortes gradientes norte-sul e oeste-este e variabilidade sazonal e interanual muito acentuada.

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

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

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

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

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

Identificam-se abaixo alguns factos chave registados, relacionados com as variáveis mencionadas:

- A amplitude térmica diária (diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima), está a diminuir desde 1946. Esta diminuição deve-se ao facto de as temperaturas mínimas estarem a aumentar mais do que as máximas;
- A quantidade de precipitação está a diminuir e tende a concentrar-se no tempo;
- Nas últimas duas décadas houve um aumento na frequência e na intensidade de situações de seca;
- A temperatura da água do mar junto à costa ocidental de Portugal Continental tem estado a aumentar desde 1956. Esse aumento é similar ou superior ao aumento da temperatura do ar, para o mesmo período.

7.4. Contextualização Climática Regional NUT II Norte

Na NUT II Norte predomina o clima temperado com características mediterrânicas de influência atlântica, com maior precipitação anual média (com maior intensidade nas épocas de outono, inverno e primavera) e menor duração da estação seca, comparativamente a outras regiões do continente.

As principais alterações observadas no clima nos últimos anos são:

- Aumento, por década, de 0,57 °C (40% acima da taxa de aquecimento observada para a temperatura média do país);
- Na região a norte do rio Douro, em 17 dos últimos 30 anos, a precipitação foi superior à média;
- Redução sistemática da precipitação na primavera;
- Em 12 dos últimos 20 anos, a precipitação foi superior à média no outono;
- Dos 10 anos mais quentes, 8 ocorreram depois de 1990 (1991, 1995, 1996, 1997, 1998, 2003, 2006 e 2009).

7.5. Contextualização Climática – Penedono

Considerando não existir nenhuma estação climatológica ativa no Concelho de Penedono, a informação recolhida diz respeito aos dados da Estação Meteorológica de Moimenta da Beira, sendo a que se apresenta mais próxima do Concelho de Penedono.

7.5.1. *Temperatura*⁴⁷

A temperatura média de Concelho de Penedono varia ao longo do ano, atingindo o seu máximo em Julho e Agosto e o mínimo em Janeiro e Dezembro.

Segundo os dados recolhidos na Estação Meteorológica de Moimenta da Beira, os valores de temperatura (máximas, média mensal e média das máximas) aumentam nos primeiros sete meses do ano, atingindo o pico nos meses de Julho e Agosto, a partir dos quais é registada uma diminuição até ao mês de Dezembro.

Ao longo do ano os valores de temperatura média mensal variam entre os 4,6 e 18,6 °C, os valores médios de temperatura máxima variam entre os 9,3 e os 27,5 °C e os valores de temperatura máxima variam entre os 18,8 e os 39,0 °C.

7.5.2. *Humidade*⁴⁷

Analisando os valores de humidade relativa às 9h e às 18h, ao longo do ano, constata-se uma diminuição da percentagem de humidade relativa desde Janeiro até ao mês de Agosto, chegando neste último, a atingir, às 9h e às 18h, pouco mais de 50% de humidade. O restante semestre obtém um aumento progressivo das percentagens, registando-se os valores mais elevados nos meses de Dezembro e Janeiro.

A humidade relativa do ar acompanha o comportamento da temperatura, registando os valores mais baixos nos meses de Julho e Agosto, nas duas situações anteriores.

7.5.3. *Precipitação*⁴⁷

Ao contrário do que acontece com a temperatura, os maiores valores de precipitação verificam-se nos meses de inverno, sendo o mês com maior valor total de precipitação o mês de Dezembro.

Os meses de Julho (15,5 mm) e Agosto (9,6 mm) são os que registam valores de precipitação mais reduzidos. Por sua vez, os meses em que esses valores são mais elevados são os meses de Novembro (123,6 mm), Dezembro (128,0 mm), Janeiro (131,9 mm) e Fevereiro (145,2 mm).

Relativamente aos valores da precipitação máxima diária, registam-se dois picos, o mais elevado no mês de Novembro (124,6 mm) e outro em Abril (92,7 mm).

⁴⁷ Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

7.6. Projeções Climáticas

Considerando que as emissões de CO₂eq e a temperatura média da superfície terrestre são variáveis e que se encontram linearmente relacionadas (IPCC, 2023) a obtenção de cenários de emissões e consequentes projeções climáticas estão diretamente ligadas às concentrações de GEE.

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

A partir de uma concentração atual de CO₂eq, que ronda as 400 ppm (partes por milhão), as duas projeções de emissões de GEE utilizadas são:

- **RCP 4.5:** uma trajetória de aumento da concentração de CO₂eq atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século;
- **RCP 8.5:** uma trajetória de crescimento semelhante até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO₂eq de 950 ppm no final do século.

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

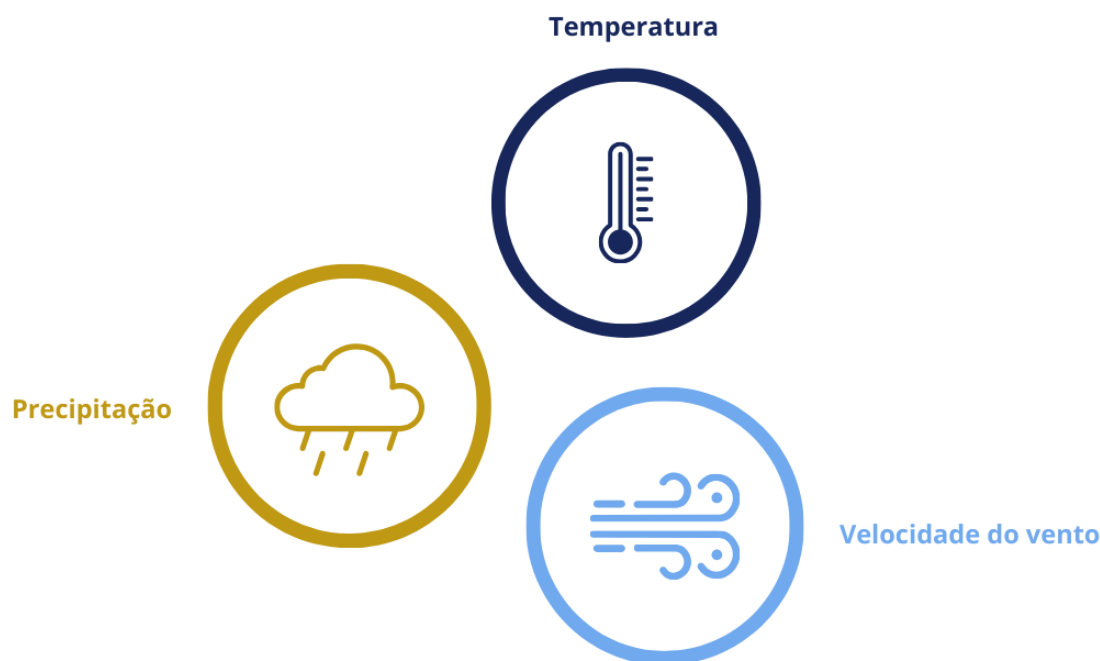


Figura 69 – Variáveis climáticas

Na análise das variáveis climáticas são considerados os dados das normais climatológicas⁴⁸ segundo as orientações da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Os impactos das Alterações Climáticas são avaliados tendo em conta uma análise e modelação da situação atual, utilizando os dados disponíveis para caracterização da situação de referência, através da análise da normal climatológica mais recente.

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

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

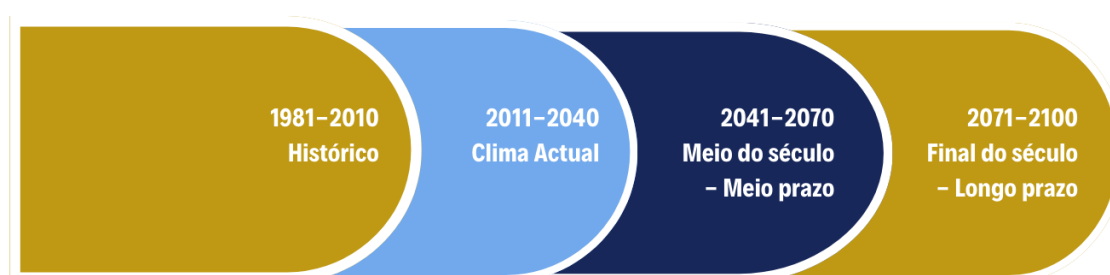


Figura 70 - Período de análise

No presente capítulo apresenta-se a análise climática do Concelho de Penedono e identificam-se as principais Alterações Climáticas projetadas, assim como os cenários climáticos RCP 4.5 e RCP 8.5 para a região e para o Concelho de Penedono.

Os dados simulados a partir dos modelos climáticos são, geralmente, representados recorrendo a grelhas com uma resolução espacial associada à capacidade de cada modelo representar adequadamente os fenómenos atmosféricos e as massas terrestres e oceânicas. Os modelos utilizados têm uma resolução de aproximadamente 12,5 km.

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

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

⁴⁸ Conforme convencionado pela OMM, o clima é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos, designando-se valor normal de um elemento climático o valor médio de uma variável climática, tendo em atenção os valores observados num determinado local durante um período de 30 anos - período suficientemente longo para se admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado. Segundo a OMM, designam-se por normais climatológicas os apuramentos estatísticos em períodos de 30 anos que começam no primeiro ano de cada década (1901-30, 1931-1960, 1961-1990...) sendo que estas são as normais de referência.

Esta exposição acentua a necessidade de atuar, em particular, na gestão dos impactos dos eventos mais severos com incidência na segurança de pessoas e bens e no turismo.

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

Ao nível dos riscos associados a temperaturas baixas e ondas de frio projeta-se um baixo nível de risco. No entanto, devido às incertezas associadas à evolução dos fenómenos climáticos devem ser consideradas algumas reservas.

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

7.6.1. Temperatura

7.6.1.1. Temperatura média anual

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro e para o Concelho de Penedono, para o período de 2011 - 2040.

Os resultados revelam uma tendência de valores mais elevados para a Região do Douro em comparação com o Concelho de Penedono.

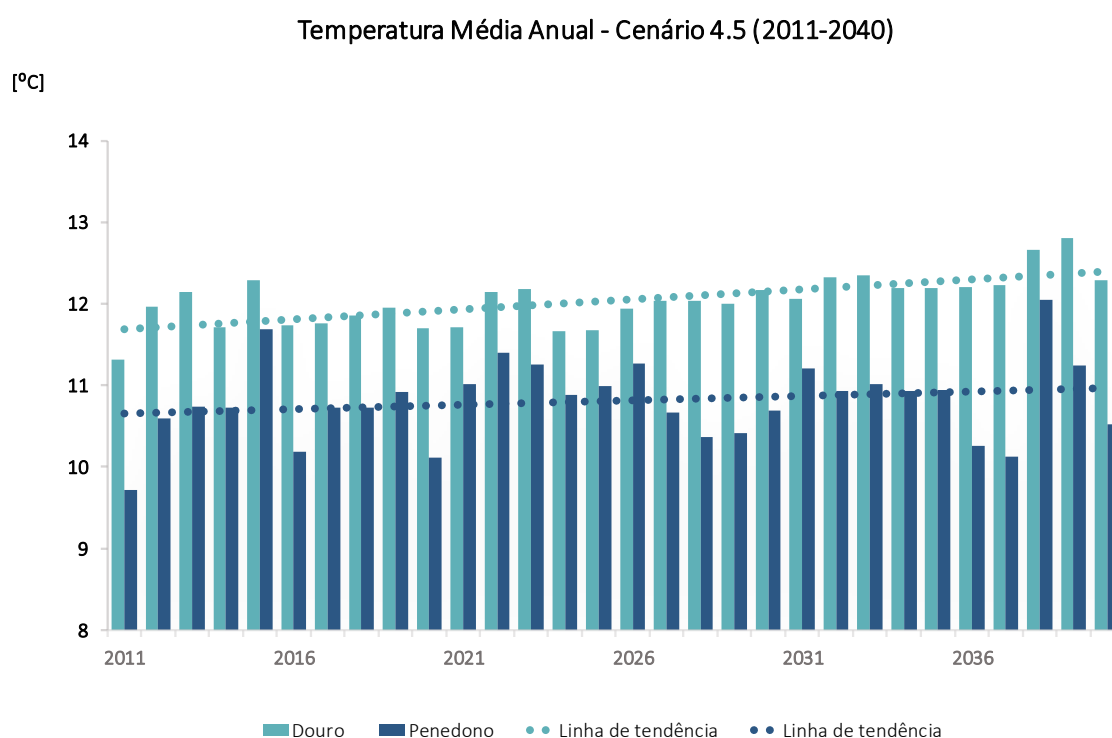


Figura 71 - Projeções de temperatura média anual para o período 2011-2040 – cenário RCP 4.5.

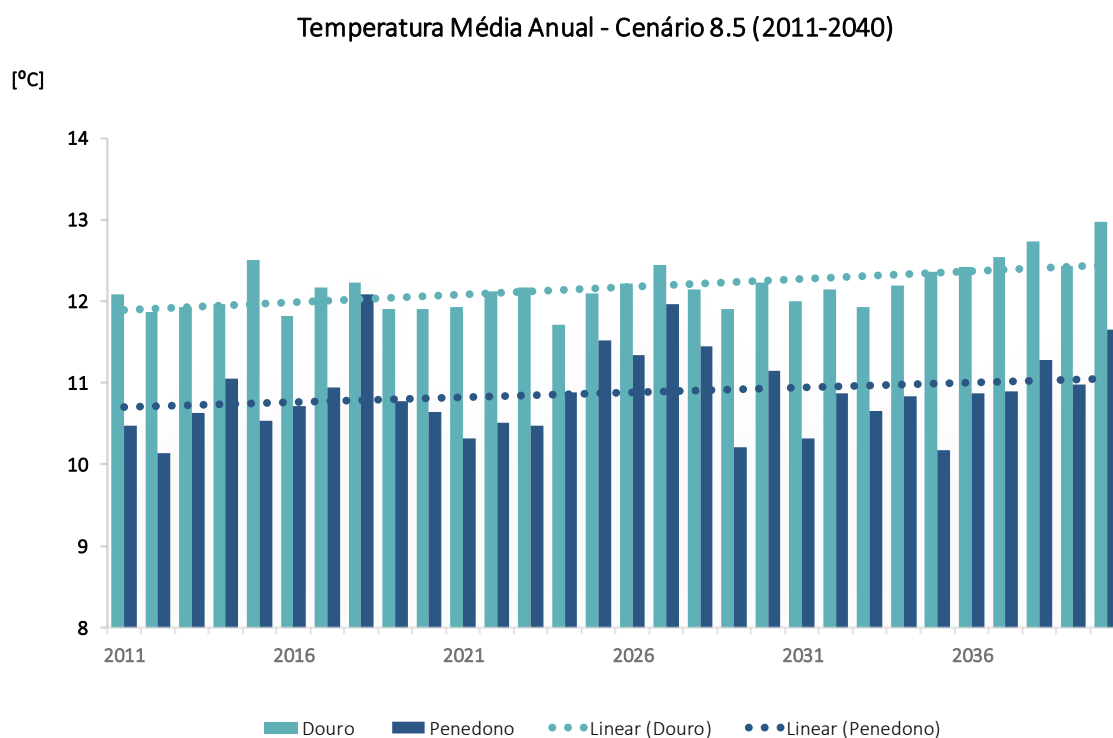


Figura 72 - Projeções de temperatura média anual para o período 2011-2040 – cenário RCP 8.5.

No Concelho de Penedono são observadas variações entre 9,7°C e 12,1°C, no cenário 4.5. No cenário 8.5 a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 10,1°C e 12,1°C.

Ambos os cenários projetam, quer para a Região do Douro quer para o Concelho de Penedono, um aumento dos valores da temperatura média.

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro e para o Concelho de Penedono, para o período de 2041 - 2070.

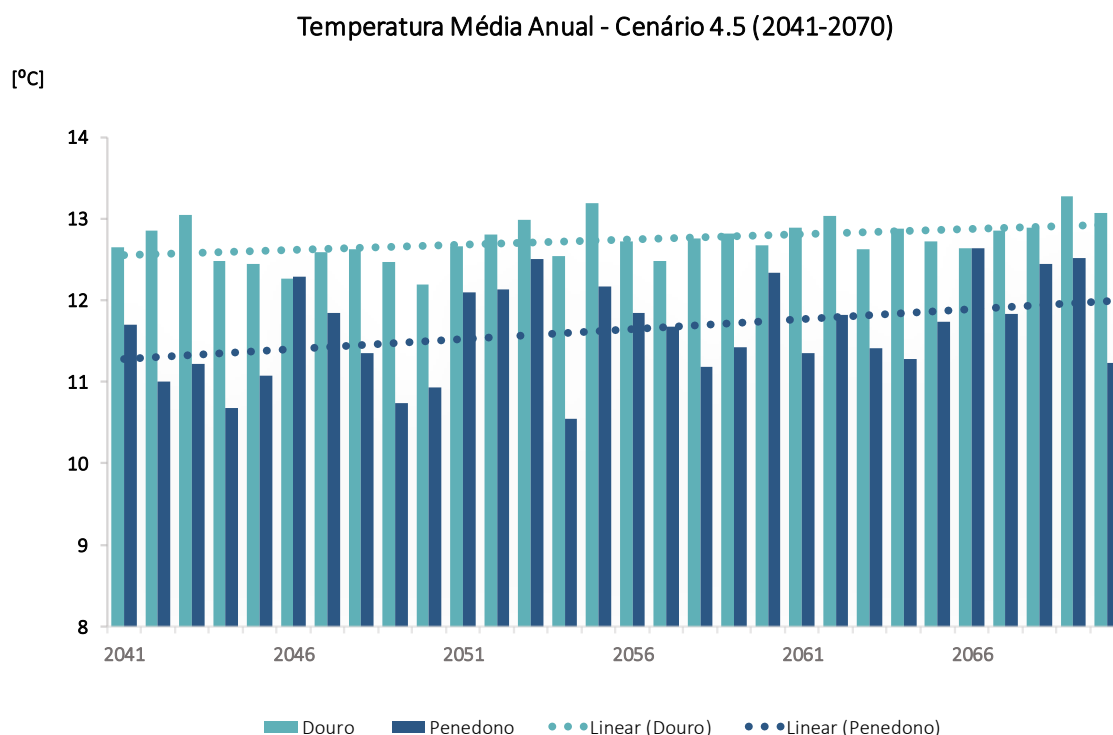


Figura 73 - Projeções de temperatura média anual para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 4.5.

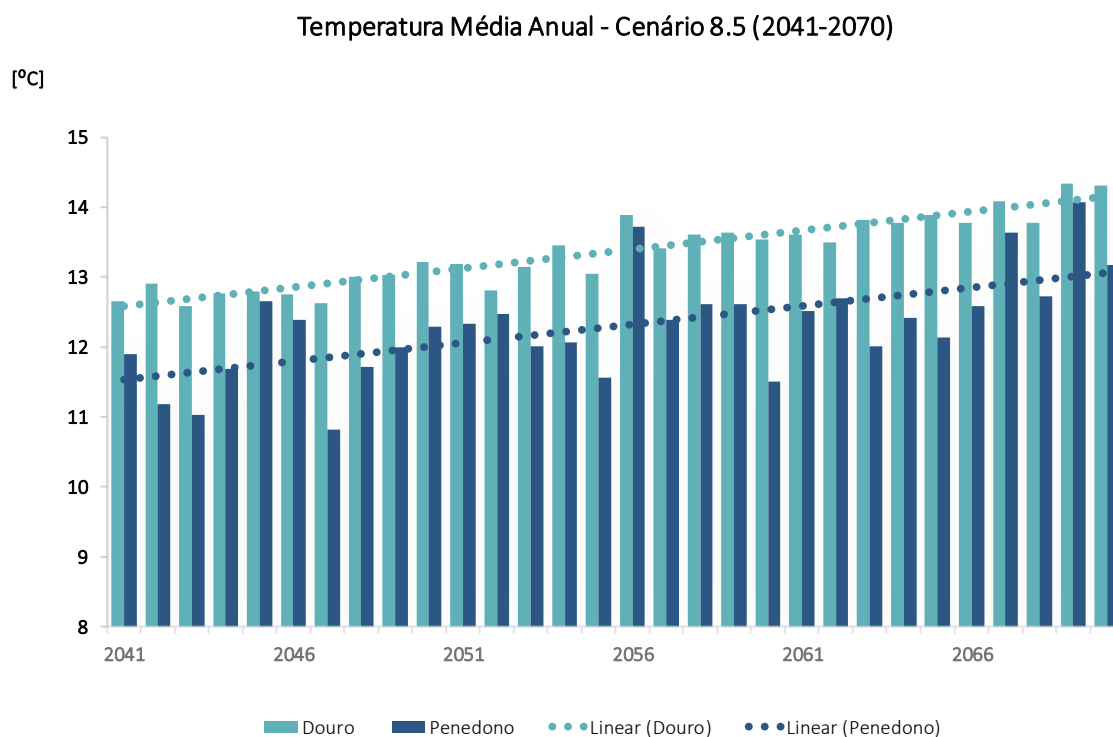


Figura 74 - Projeções de temperatura média anual para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 8.5.

No Concelho de Penedono e no cenário 4.5, observam-se variações entre 10,6°C e 12,6°C. No caso do cenário 8.5, a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 10,8°C e 14,1°C.

Ambos os cenários projetam quer para a Região do Douro quer para o Concelho de Penedono, para o período 2041 - 2070, um aumento dos valores da temperatura média anual sendo esta significativa no cenário 8.5.

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro e para o Concelho de Penedono, para o período de 2071 - 2100 ao nível da temperatura média anual.

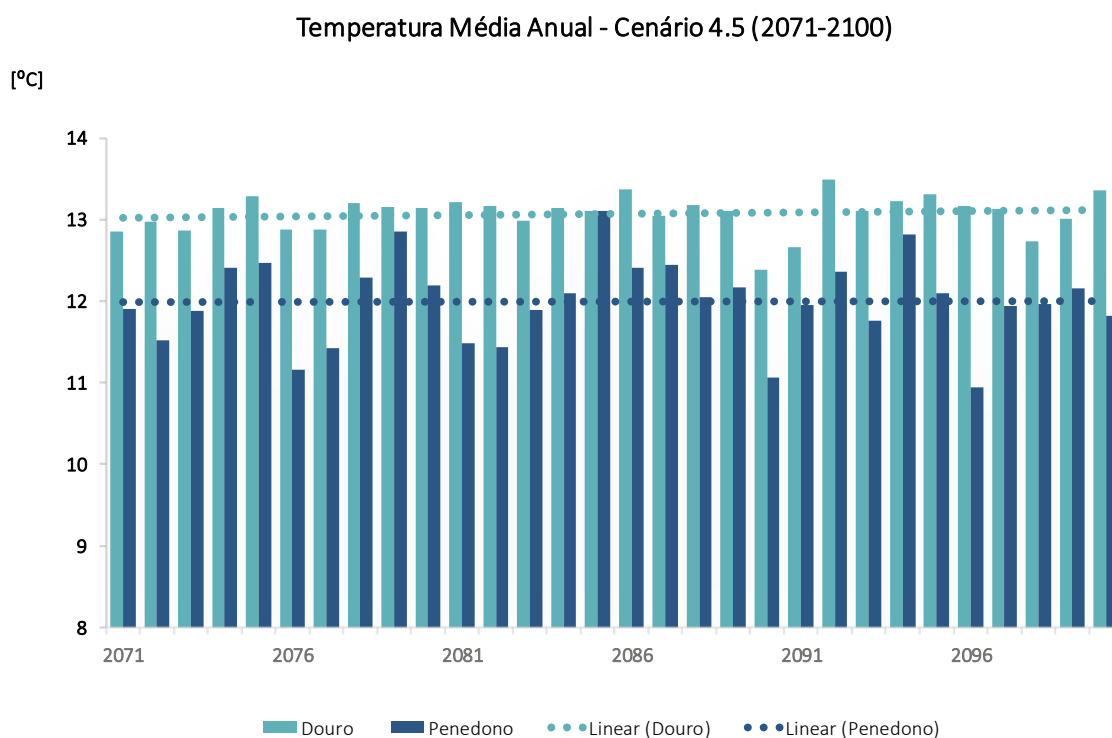


Figura 75 - Projeções de temperatura média anual para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 4.5.

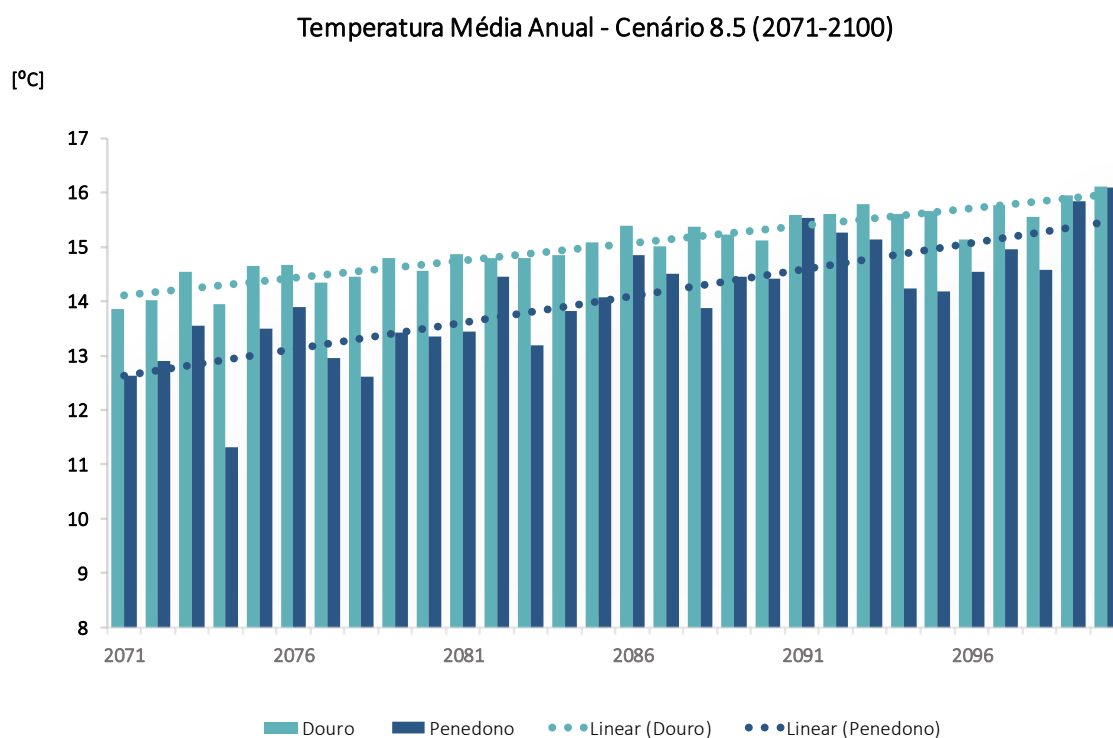


Figura 76 - Projeções de temperatura média anual para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 8.5.

Ao nível do Concelho de Penedono e no cenário 4.5, observa-se variações entre 10,9°C e 13,1°C. No caso do cenário 8.5, a temperatura média anual apresenta variações entre 11,3°C e 16,1°C.

Ambos os cenários projetam quer para a Região do Douro quer para o Concelho de Penedono, para o período 2071 - 2100, um aumento dos valores da temperatura média anual sendo esta significativa no cenário 8.5.

7.6.1.2. Temperatura máxima anual

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro e para o Concelho de Penedono, para o período de 2011 - 2040, ao nível da temperatura máxima anual.

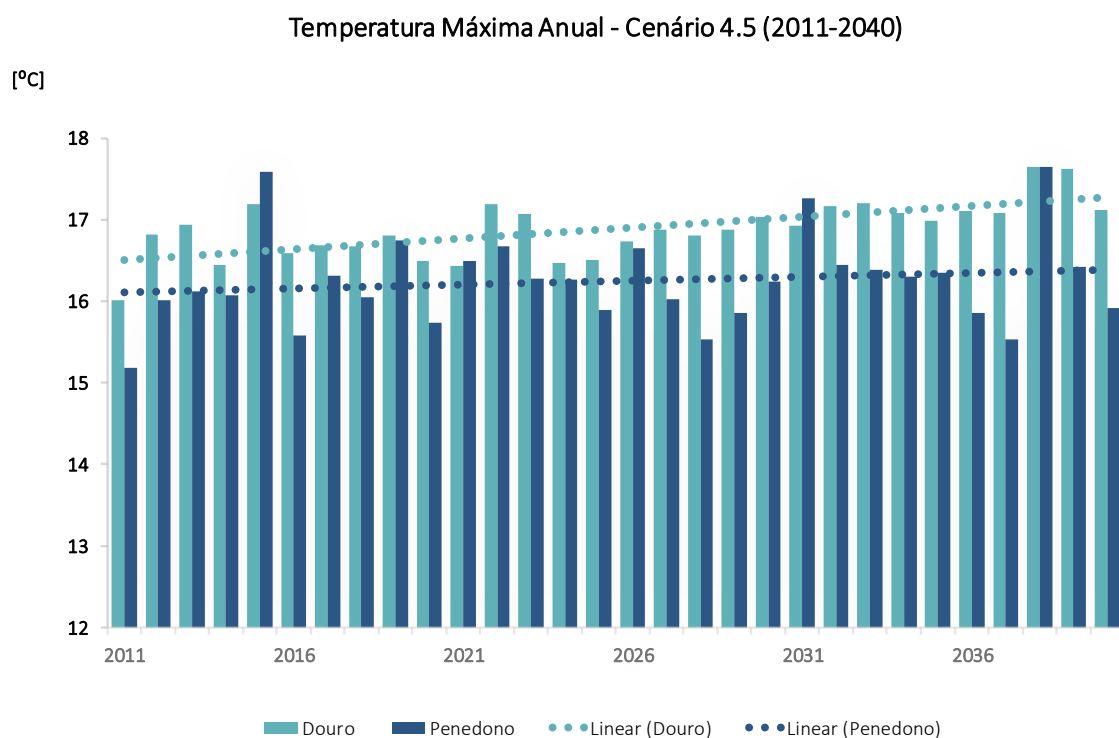


Figura 77 - Projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2011-2040 – cenário RCP 4.5.

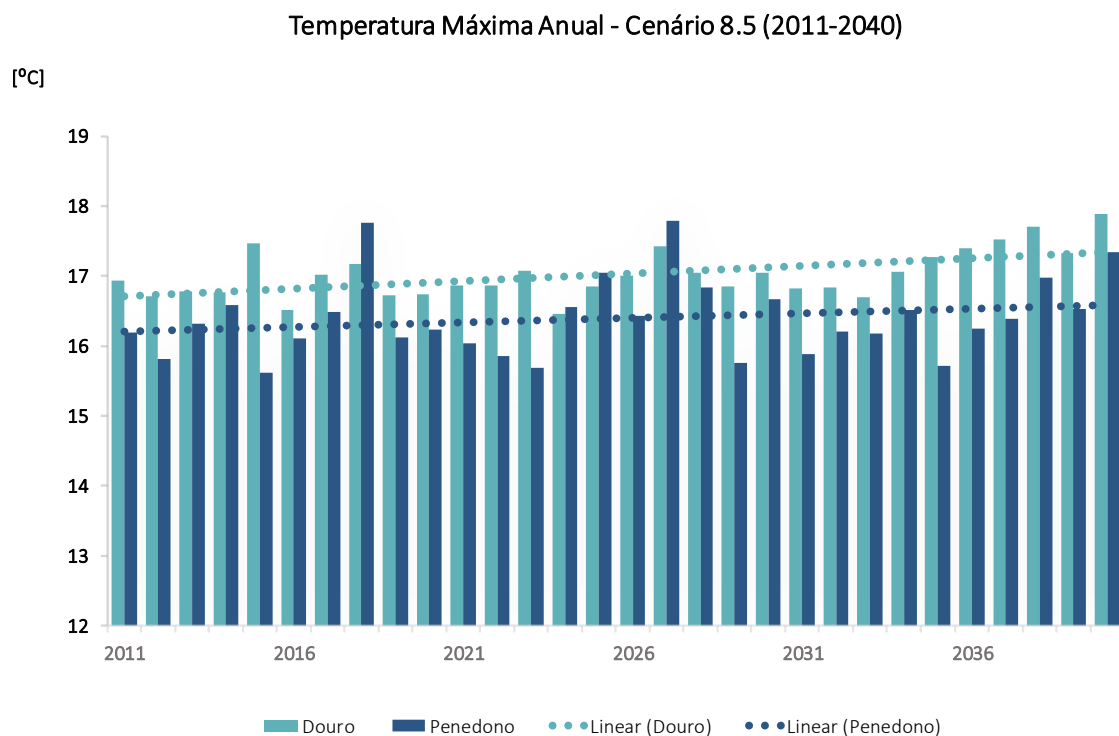


Figura 78 - Projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2011-2040 – cenário RCP 8.5.

Ao nível do Concelho e no cenário 4.5, os valores variam entre 15,2°C e 17,6°C. No caso do cenário 8.5 a temperatura máxima anual varia entre 15,6°C e 17,8°C.

Para o período analisado, ambos os cenários projetam, quer para a região quer para o Concelho de Penedono, um aumento dos valores da temperatura máxima anual.

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro e para o Concelho de Penedono, para o período de 2041 - 2070.

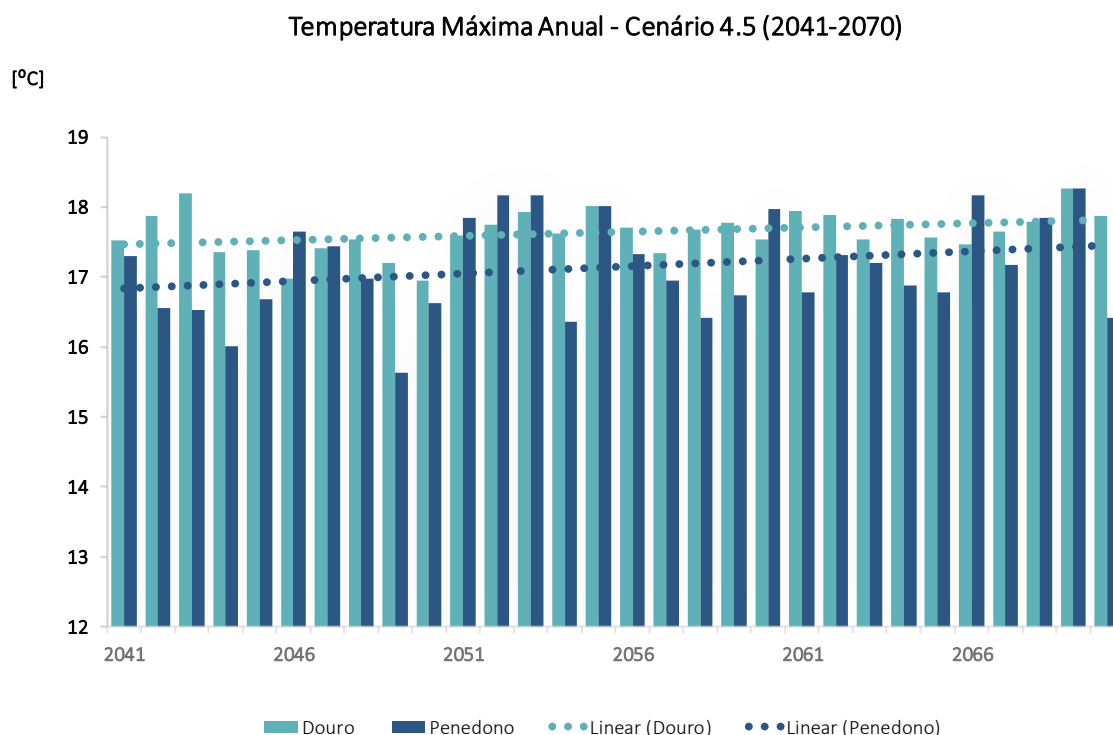


Figura 79 - Projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 4.5.

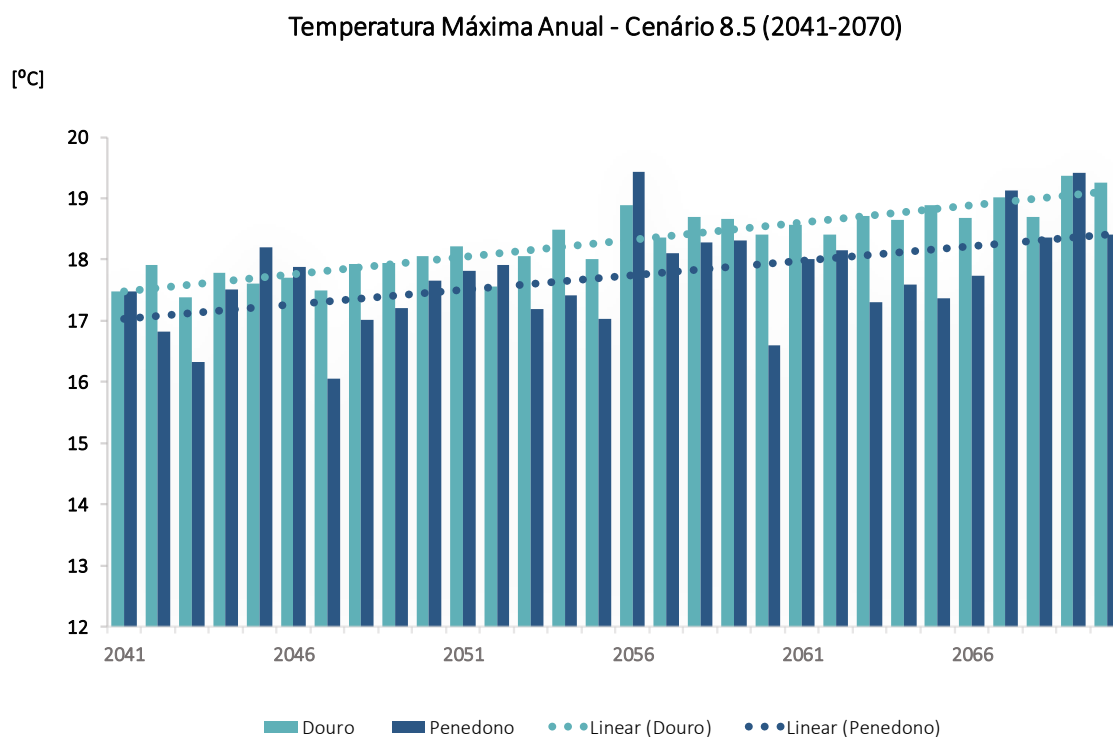


Figura 80 - Projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 8.5.

Ao nível do Concelho de Penedono e no cenário 4.5, observa-se variações entre 15,6°C e 18,3°C. No caso do cenário 8.5, na temperatura máxima anual verificam-se oscilações entre 16,1°C e 19,4°C.

Neste período, ambos os cenários projetam um aumento dos valores da temperatura máxima anual sendo este aumento mais significativo no cenário 8.5.

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro e para o Concelho de Penedono, para o período de 2071 - 2100 ao nível da temperatura máxima anual.

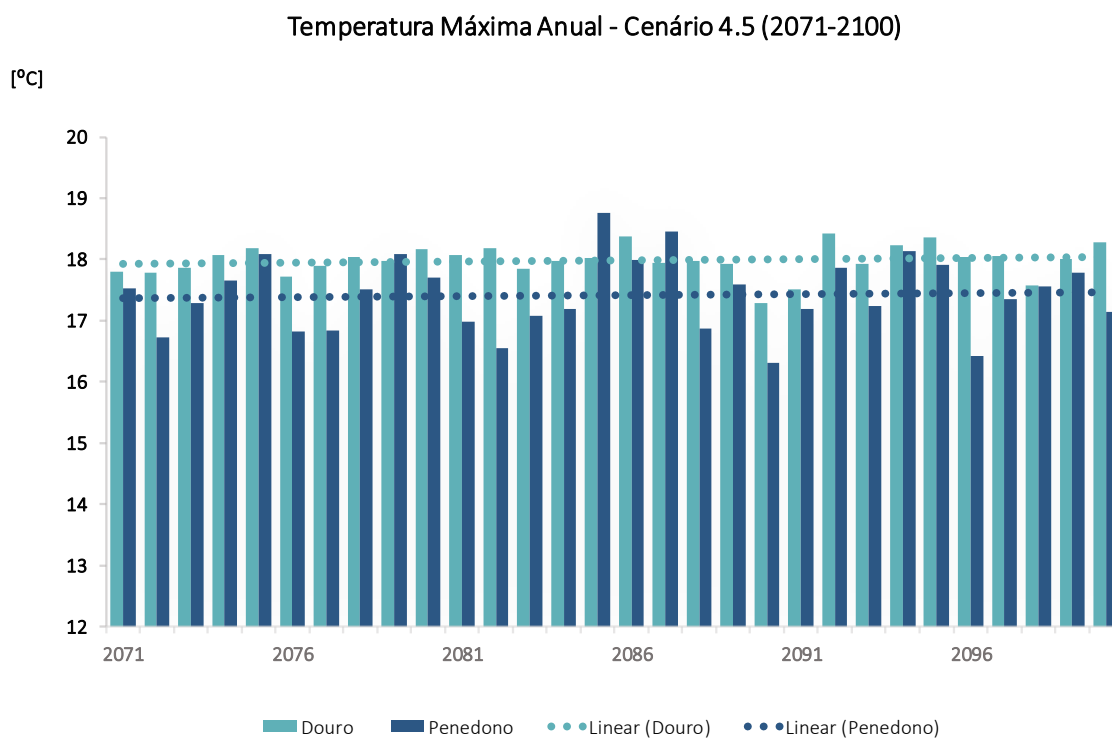


Figura 81 - Projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 4.5.

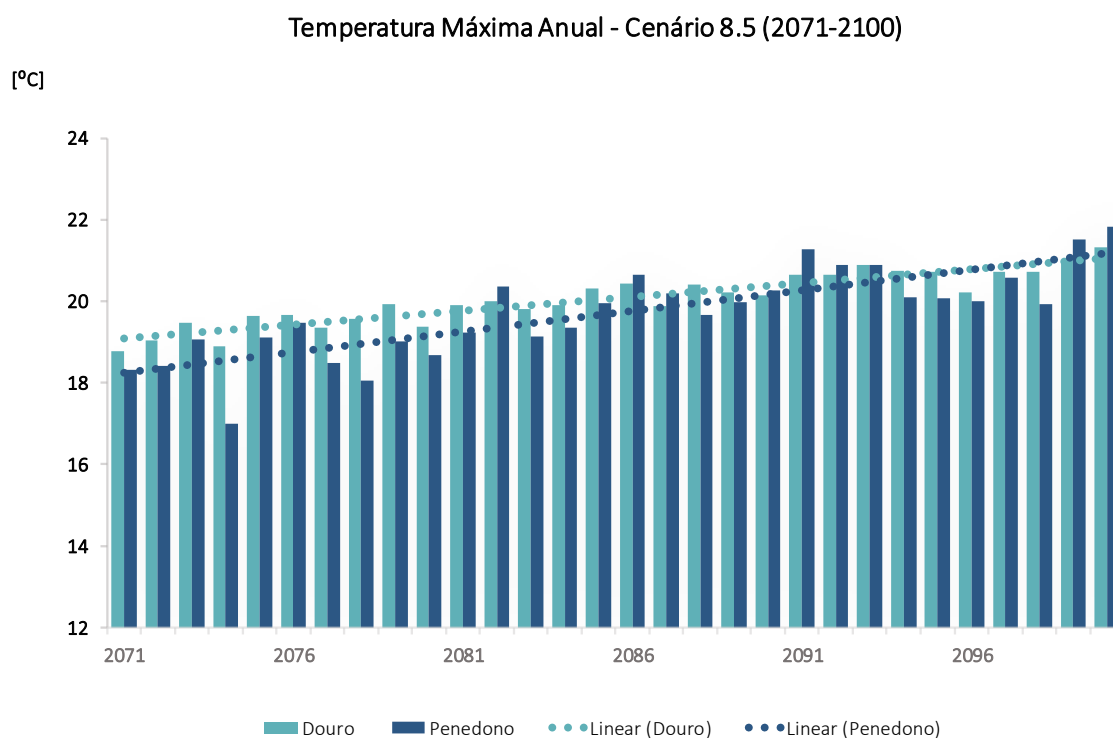


Figura 82 - Projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 8.5.

Relativamente ao Concelho de Penedono e no cenário 4.5, os valores variam entre os 16,3°C e 18,8°C. No cenário 8.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações entre 17,0°C e 21,8°C.

Neste período, ambos os cenários projetam um aumento dos valores da temperatura máxima anual, para a região e para o concelho, sendo este mais significativo no cenário 8.5.

7.6.1.3. Temperatura mínima anual

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro e para o Concelho de Penedono, para o período de 2011 - 2040, ao nível da temperatura mínima anual.

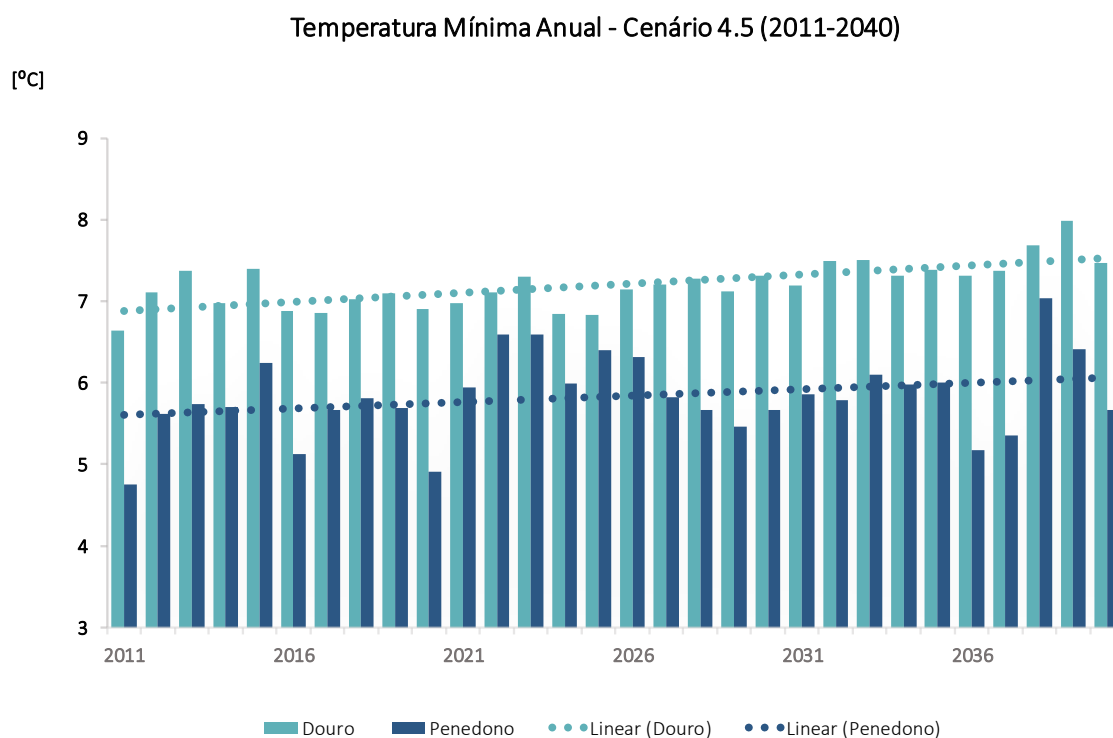


Figura 83 - Projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2011-2040 – cenário RCP 4.5.

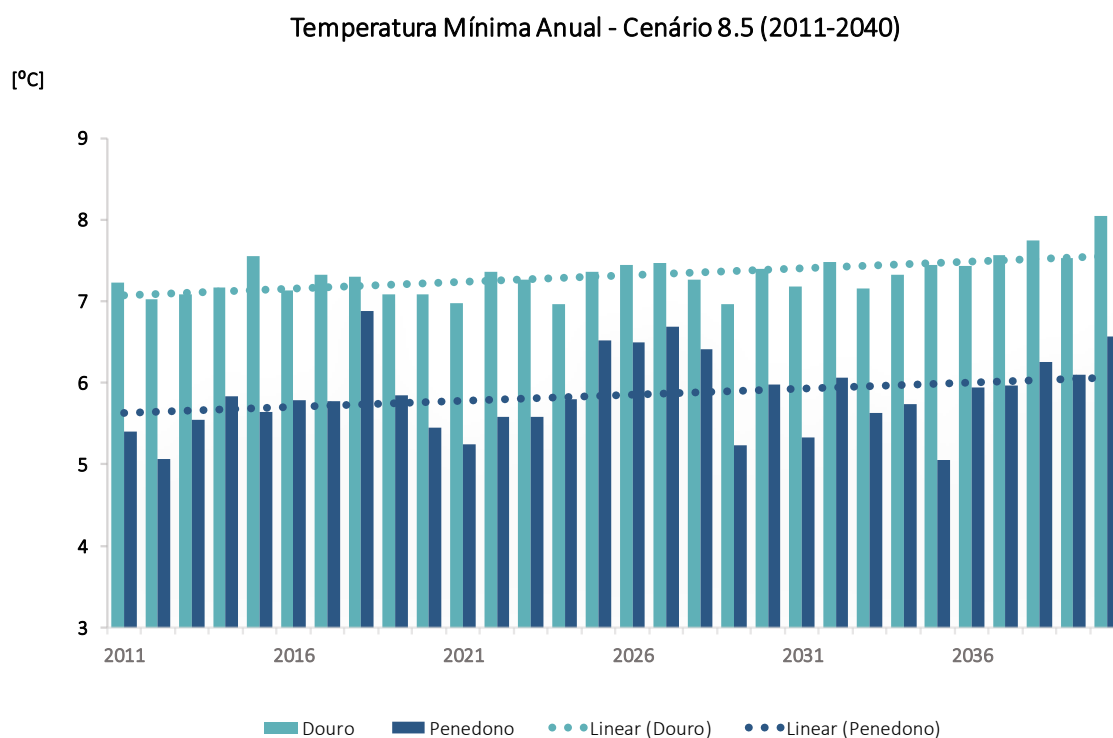


Figura 84 - Projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2011-2040 – cenário RCP 8.5.

Relativamente ao período 2011 – 2040, no Concelho de Penedono e no cenário 4.5, a temperatura mínima anual apresenta variações entre 4,8°C e 7,0°C. No cenário 8.5, verificam-se oscilações ao longo do período em análise entre os 5,1°C e 6,9°C.

Neste período, ambos os cenários projetam um aumento dos valores da temperatura mínima anual, para a região e para o concelho.

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro e para o Concelho de Penedono, para o período de 2041 - 2070.

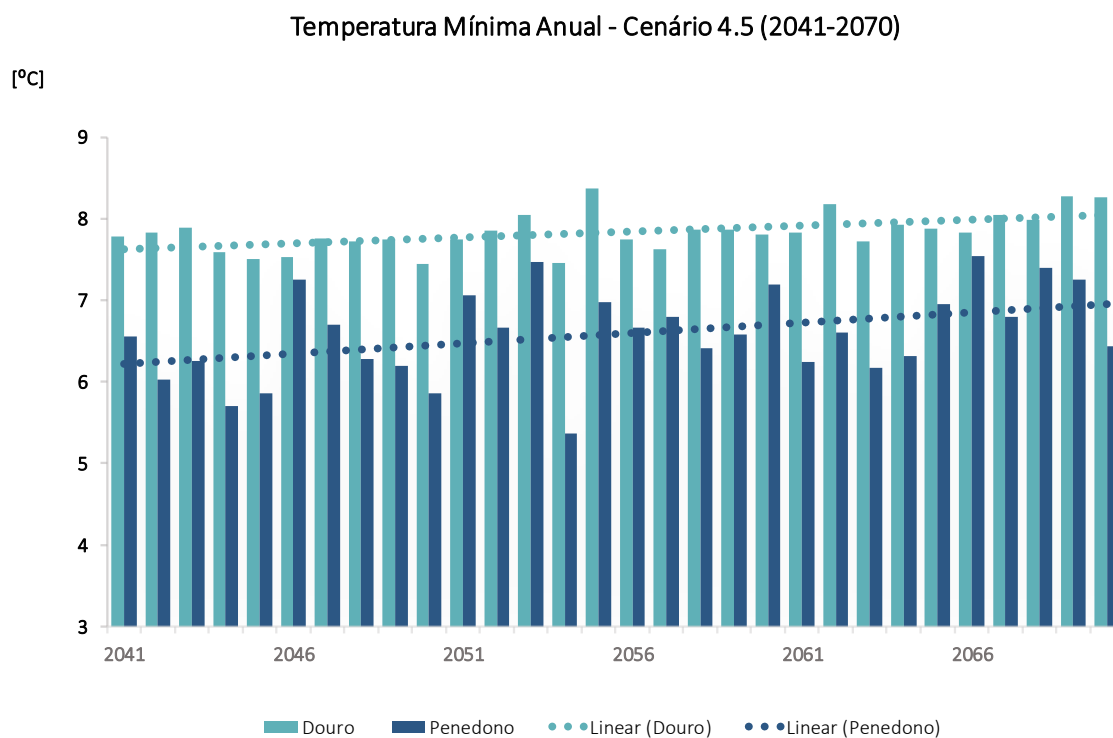


Figura 85 - Projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 4.5.

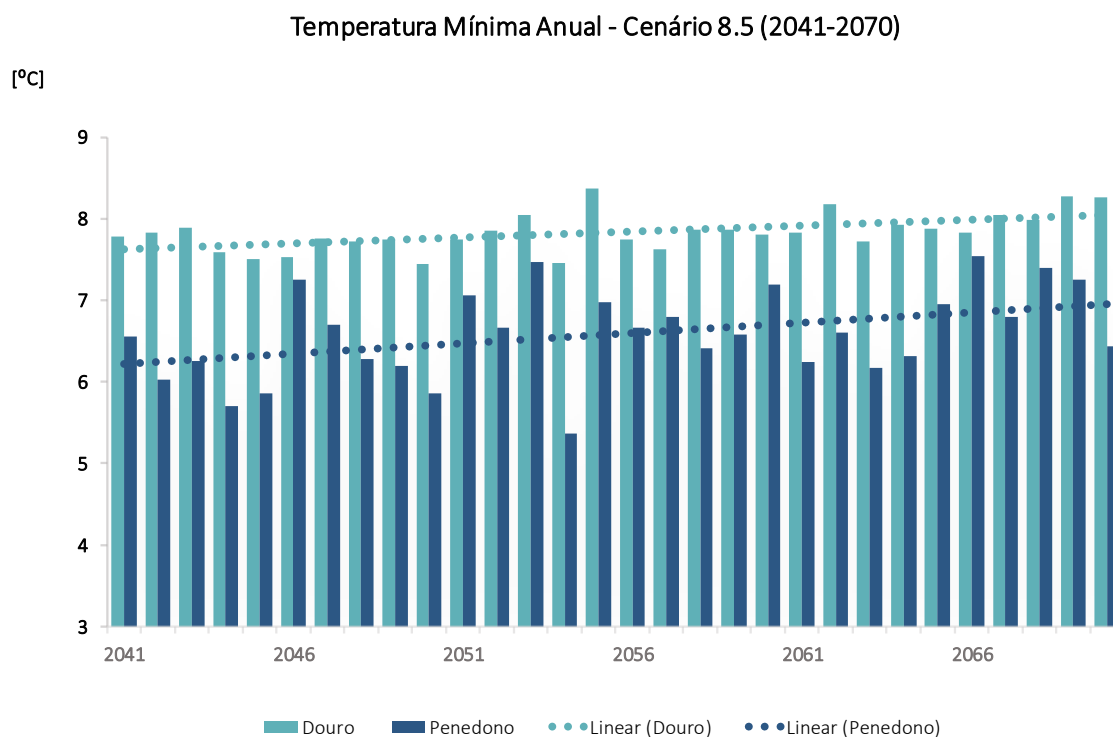


Figura 86 - Projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 8.5.

No Concelho de Penedono, no cenário 4.5, observa-se variações entre 5,4°C e 7,5°C. No caso do cenário 8.5 a temperatura mínima anual apresenta oscilações entre 6,0°C e 9,2°C.

Ambos os cenários projetam um aumento dos valores da temperatura mínima anual, para a região e para o concelho, para o período em análise.

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro e para o Concelho de Penedono, para o período de 2071 - 2100.

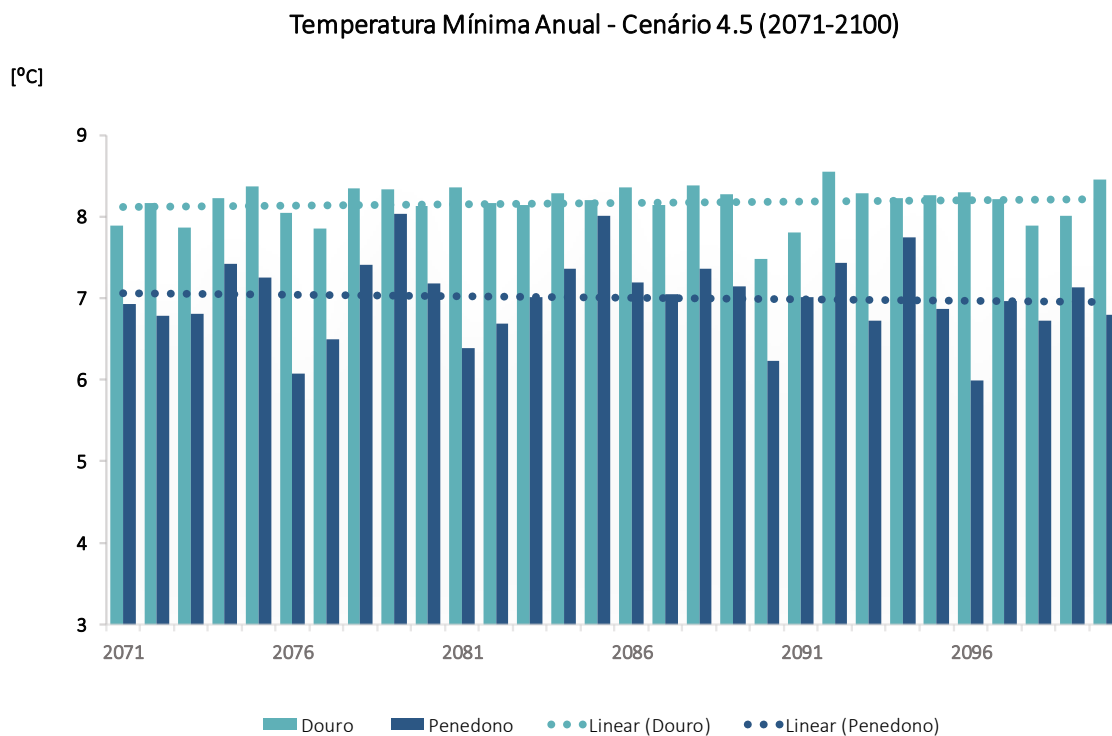


Figura 87 - Projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 4.5.

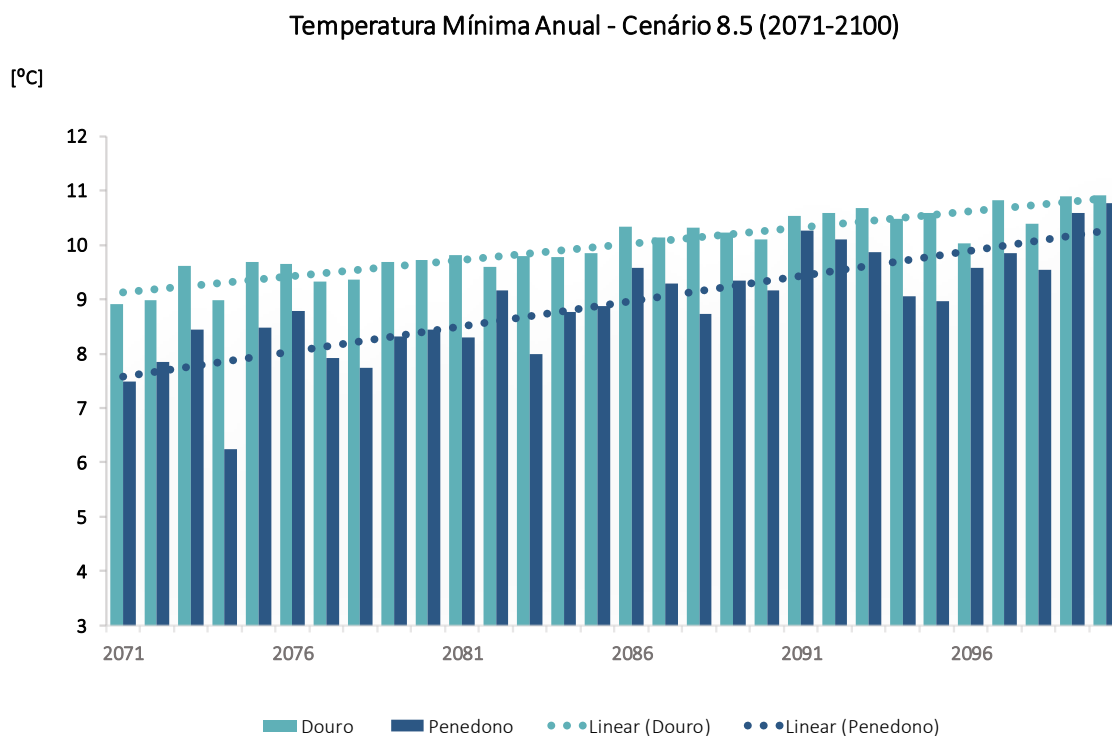


Figura 88 - Projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 8.5.

Ao nível do Concelho de Penedono e no cenário 4.5 a temperatura mínima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 6,0°C e 8,0°C. No caso do cenário 8.5 a temperatura mínima anual apresenta variações entre os 6,2°C e 10,8°C.

Neste período, ambos os cenários apresentam uma tendência de aumento dos valores da temperatura mínima anual, para a região e para o concelho, sendo mais significativo no cenário 8.5.

7.6.1.4. *Projeção das anomalias – Temperatura*

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

Tabela 11 – Projeções anomalias climáticas - temperatura – cenários RCP 4.5 e 8.5

	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5		RCP 8.5	
	Período de referência (Simulação para 2011-2040)		2041- 2070	2071- 2100	2041- 2070	2071-2100
Temperatura média anual (°C)	10,8	10,9	+0,8	+1,2	+1,5	+3,2
Temperatura máxima anual (°C)	16,2	16,4	+0,9	+1,2	+1,5	+3,5
Temperatura mínima anual (°C)	5,8	5,8	+0,7	+1,2	+1,5	+3,1

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

Relativamente ao conjunto das anomalias projetadas estas variam entre um aumento de 0,7°C e 1,2°C para meio do século (2041-2070) e entre 1,5°C e 3,5°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado.

7.6.2. *Precipitação*

7.6.2.1. *Precipitação média anual*

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro, e para o Concelho de Penedono, para o período de 2011 - 2040.

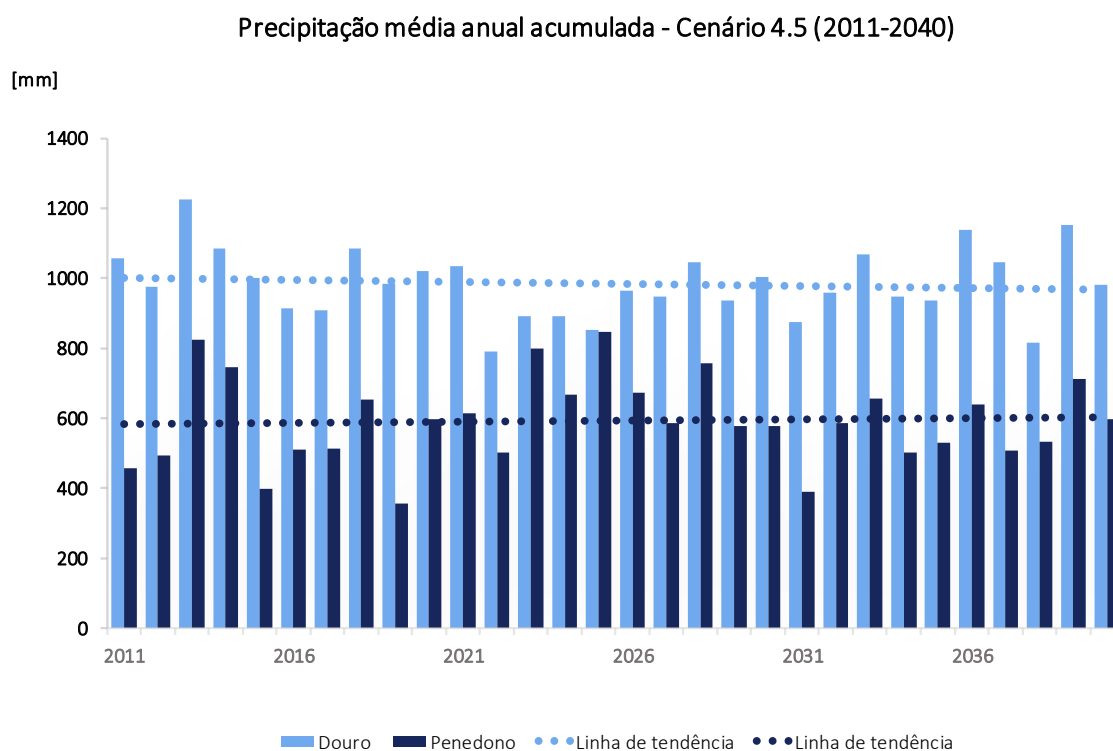


Figura 89 - Projeções de precipitação média anual para os períodos 2011-2040 – cenário RCP 4.5.

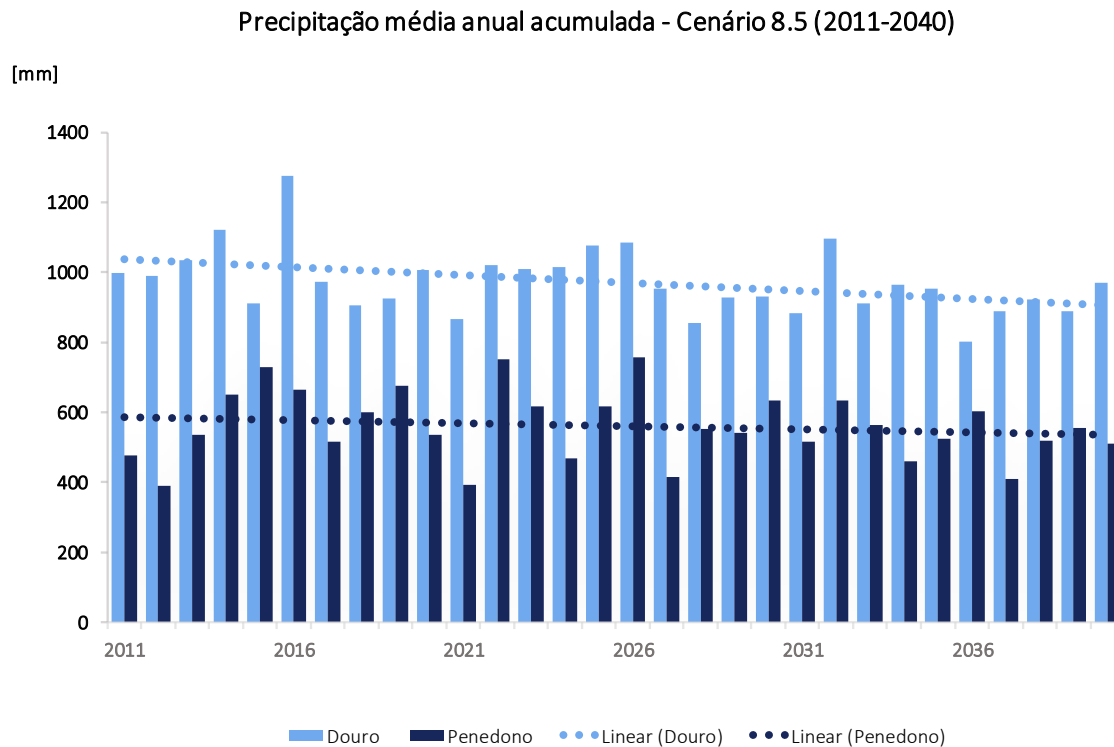


Figura 90 - Projeções de precipitação média anual para o período 2011-2040 – cenário RCP 8.5.

No Concelho de Penedono, no cenário 4.5, na precipitação média anual observa-se variações entre 356 mm e 847 mm. No cenário 8.5 a média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, entre 390 e 757 mm.

Neste período, ambos os cenários projetam uma diminuição da precipitação média anual, para a região e para o concelho, sendo mais acentuada no cenário 8.5.

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro, e para o Concelho de Penedono, para o período de 2041 - 2070.

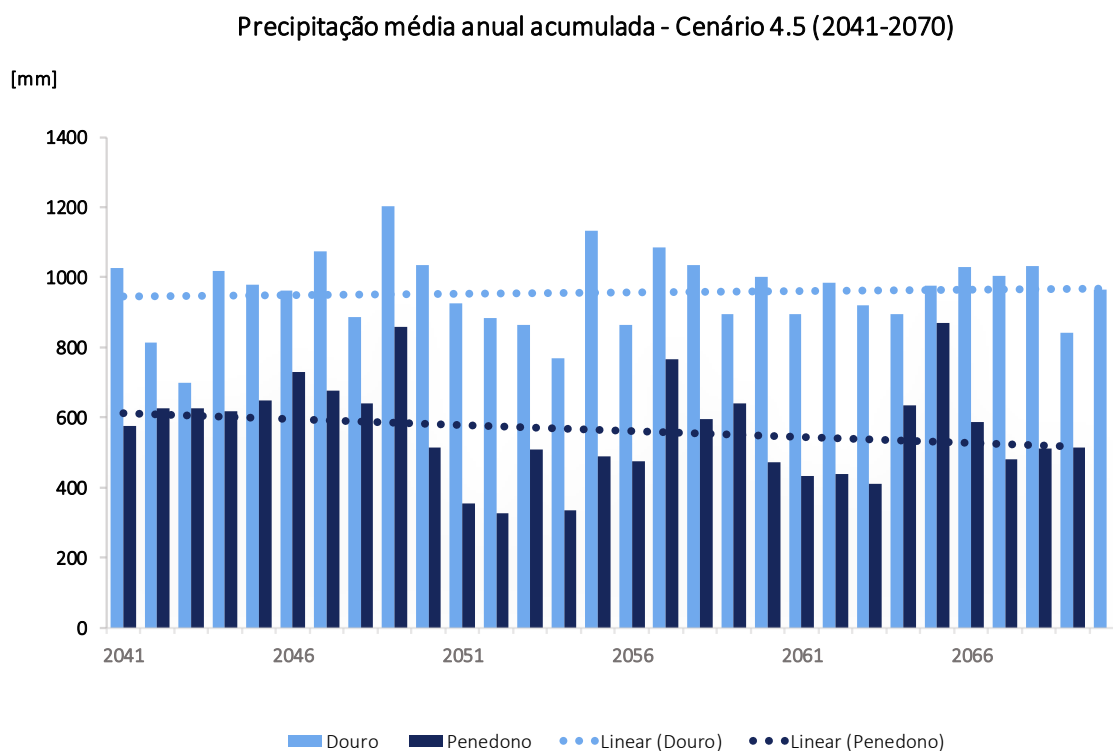


Figura 91 - Projeções de precipitação média anual para o período 2041-2070 – cenário RCP 4.5.

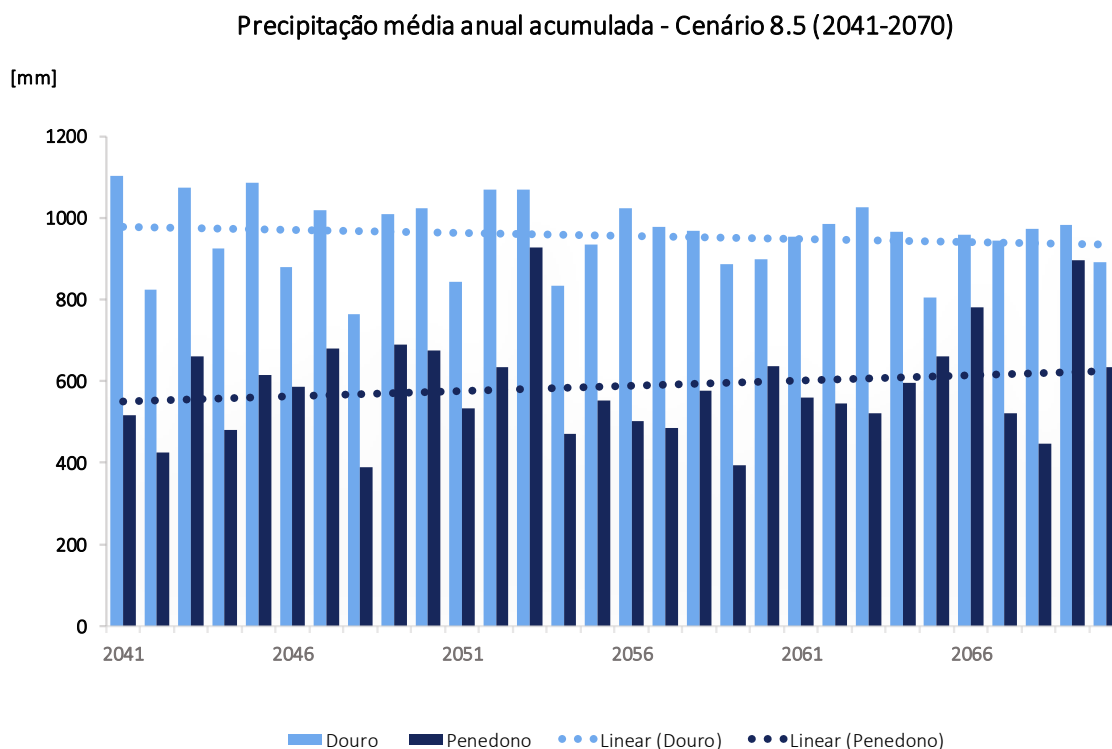


Figura 92 - Projeções de precipitação média anual para o período 2041-2070 – cenário RCP 8.5.

Ao nível do Concelho e no cenário 4.5, a média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, entre 327 e 870 mm. No caso do cenário 8.5, a média anual apresenta variações entre 390 e 927 mm.

Neste período, ambos os cenários projetam uma diminuição da precipitação média anual, para a região e para o concelho, sendo mais acentuada no cenário 8.5.

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro, e para o Concelho de Penedono, para o período de 2071 - 2100.

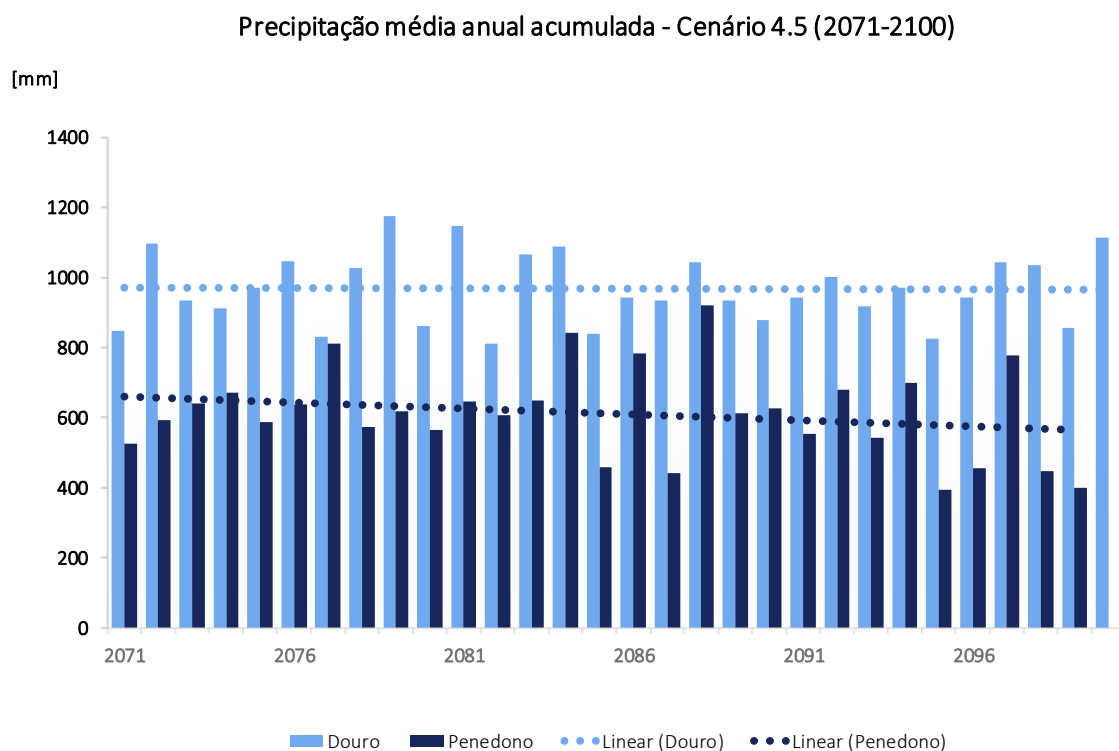


Figura 93 - Projeções de precipitação média anual para o período 2071-2100 – cenário RCP 4.5.

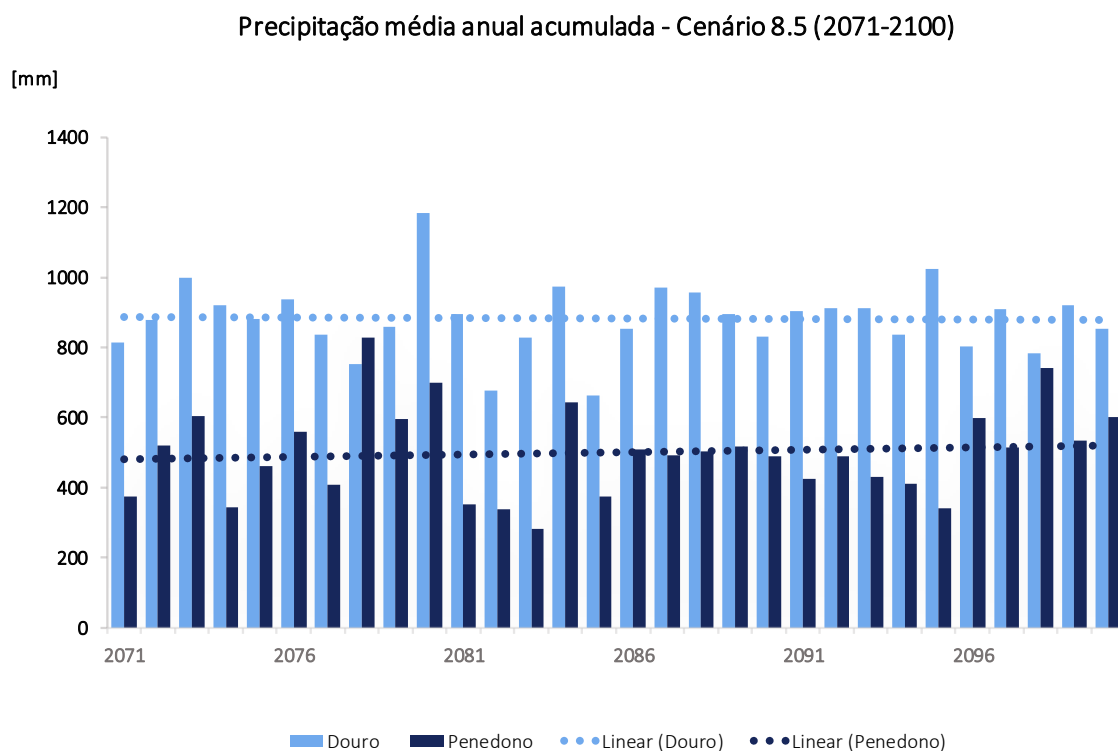


Figura 94 - Projeções de precipitação média anual para o período 2071-2100 – cenário RCP 8.5.

Ao nível do Concelho e no cenário 4.5, a média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 393 e 920 mm. No caso do cenário 8.5 a média anual varia entre 281 mm e 829 mm.

7.6.2.2. *Projeção das anomalias – Precipitação*

No que diz respeito à variável precipitação, ambos os cenários projetam uma diminuição da precipitação média anual no Concelho, até ao final do século.

Tabela 12 – Projeções anomalias climáticas - precipitação – cenários RCP 4.5 e 8.5

	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5		RCP 8.5	
	Período de Referência (Simulação para 2011-2040)		2041- 2070	2071- 2100	2041- 2070	2071-2100
Precipitação média anual (mm)	593,1	560,4	-21,8	374,7	-6,6	-94,1

No caso mais extremo, as anomalias projetadas até ao final do século apontam para uma redução que pode chegar aos -94,1 mm, face ao cenário de referência.

7.6.3. *Vento*

7.6.3.1. *Velocidade do vento à superfície*

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro, e para o Concelho de Penedono, para o período de 2011 - 2040, ao nível da intensidade média do vento à superfície.

No que se refere à velocidade do vento à superfície, ambos os cenários projetam uma tendência de estabilização dos valores para a região e para o concelho.

Vento à superfície - Cenário 4.5 (2011-2040)

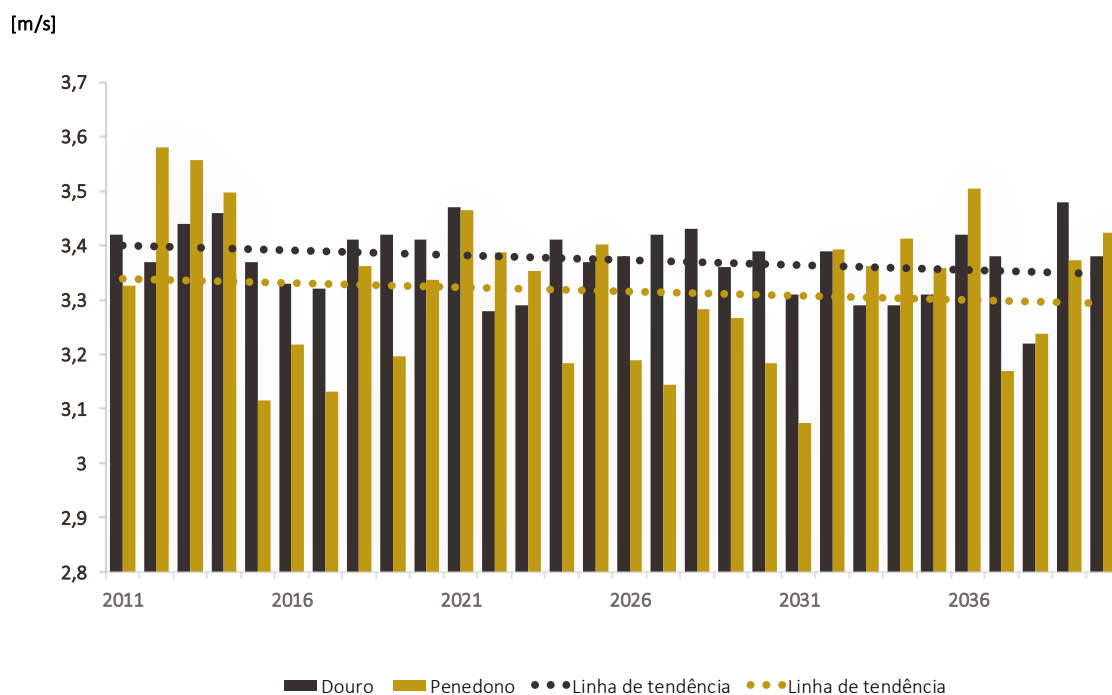


Figura 95 - Projeções de velocidade do vento para o período 2011-2040 – cenário RCP 4.5.

Vento à superfície - Cenário 8.5 (2011-2040)

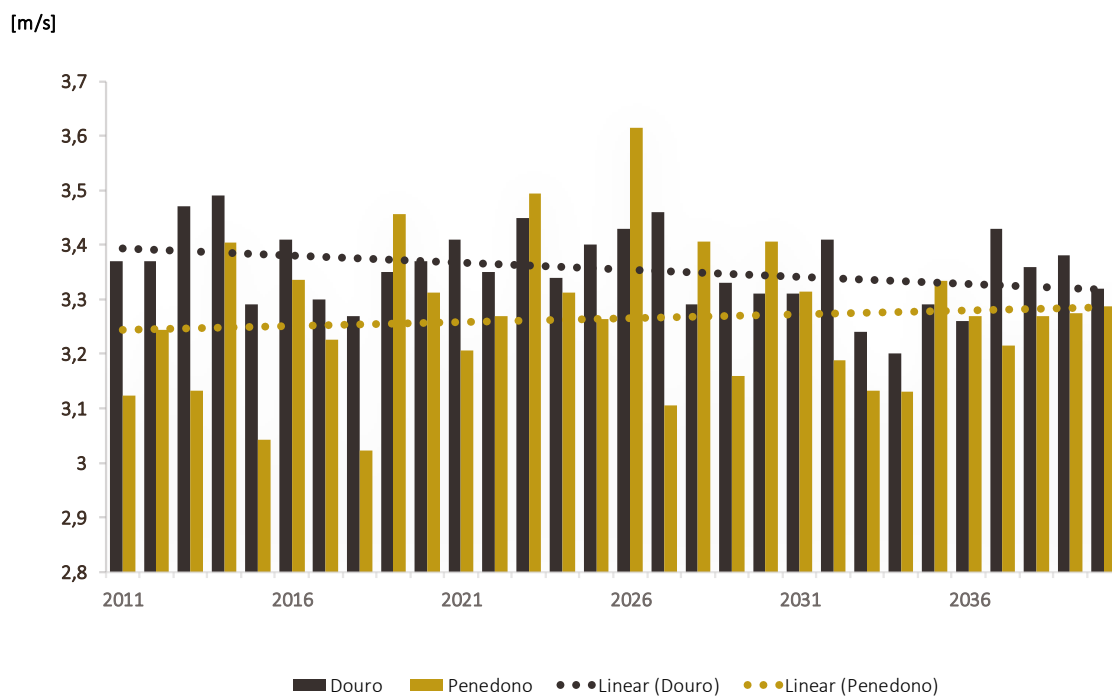


Figura 96 - Projeções de velocidade do vento para os períodos 2011-2040 – cenário RCP 8.5.

Em Penedono, e no cenário 4.5, a velocidade do vento à superfície apresenta variações entre 3,07 m/s e 3,58 m/s. No cenário 8.5, observa-se variações entre 3,02 m/s e 3,61 m/s.

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro, e para o Concelho de Penedono, para o período de 2041 - 2070.

Vento à superfície - Cenário 4.5 (2041-2070)

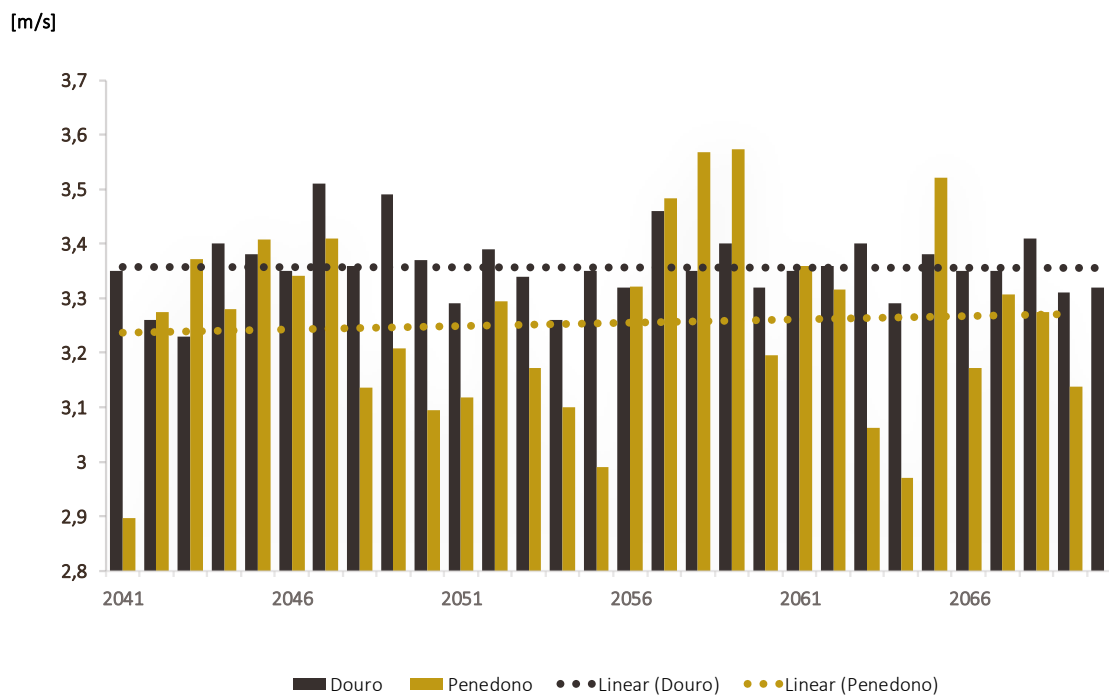


Figura 97 - Projeções de velocidade do vento para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 4.5.

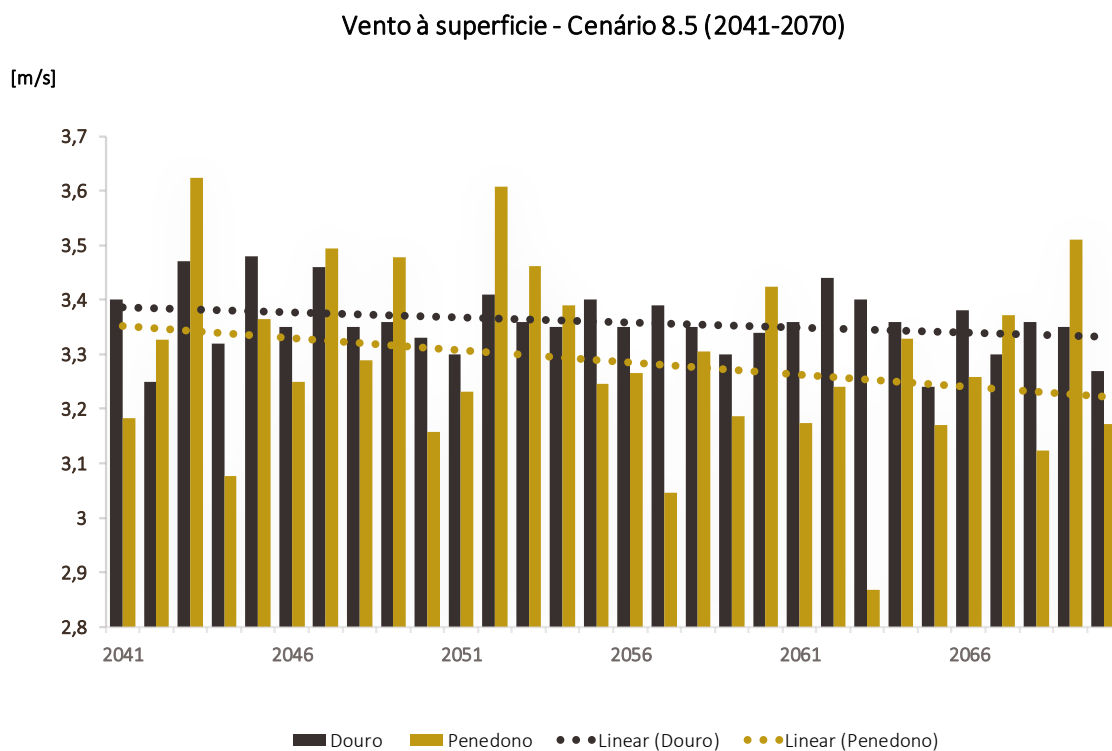


Figura 98 - Projeções de velocidade do vento para os períodos 2041-2070 – cenário RCP 8.5.

No Concelho de Penedono, no cenário 4.5 a velocidade do vento à superfície apresenta oscilações entre 2,90 m/s e 3,57 m/s. No caso do cenário 8.5, a velocidade do vento à superfície apresenta igualmente pequenas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 2,87 m/s e 3,62 m/s.

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas para a Região do Douro, e para o Concelho de Penedono, para o período de 2071 - 2100.

Vento à superfície - Cenário 4.5 (2071-2100)

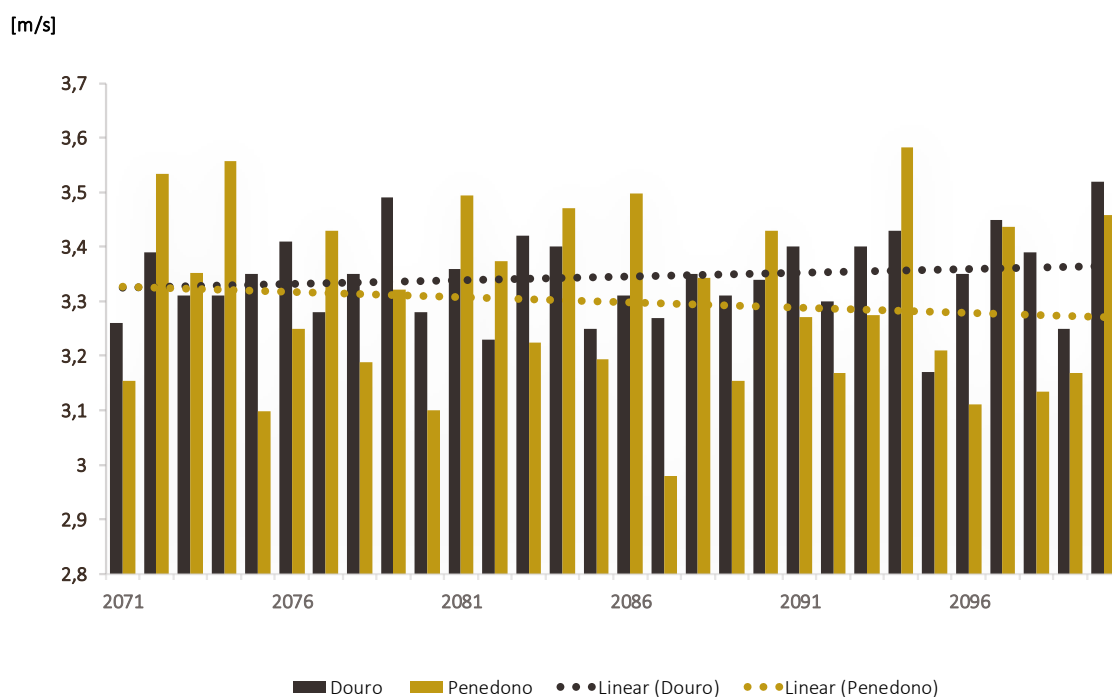


Figura 99 - Projeções de velocidade do vento para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 4.5.

Vento à superfície - Cenário 8.5 (2071-2100)

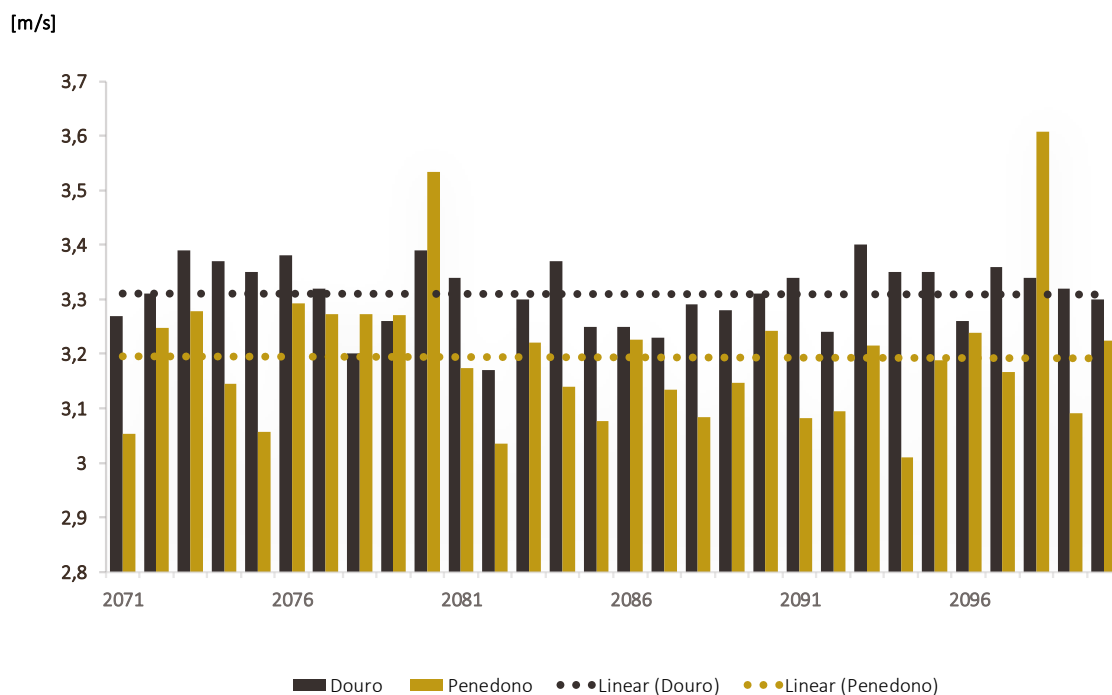


Figura 100 - Projeções de velocidade do vento para os períodos 2071-2100 – cenário RCP 8.5.

Em Penedono e no cenário 4.5 a velocidade do vento à superfície apresenta pequenas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 2,98 m/s e 3,58 m/s. No caso do cenário 8.5 a velocidade do vento à superfície apresenta igualmente pequenas oscilações, com valores entre 3,01 m/s e 3,61 m/s.

7.6.3.2. *Projeção das anomalias – Velocidade do vento à superfície*

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

Tabela 13 – Projeções anomalias climáticas – velocidade do vento – cenários RCP 4.5 e 8.5

	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5		RCP 8.5	
	Período de Referência (Simulação para 2011-2040)		2041- 2070	2071- 2100	2041- 2070	2071-2100
Velocidade do vento à superfície (m/s)	3,32	3,26	-0,06	-0,02	-0,03	-0,12

7.6.4. *Temperatura Mensal e Projeção das Anomalias*

7.6.4.1. *Temperatura Média Mensal*

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas da temperatura média mensal do Concelho de Penedono, para os períodos de 2041 - 2070 e 2071 - 2100.

Em relação às médias mensais da temperatura média, ambos os cenários e modelos apresentam aumentos até ao mês de agosto, sendo os meses de julho e agosto os que apresentam as temperaturas médias mais elevadas.

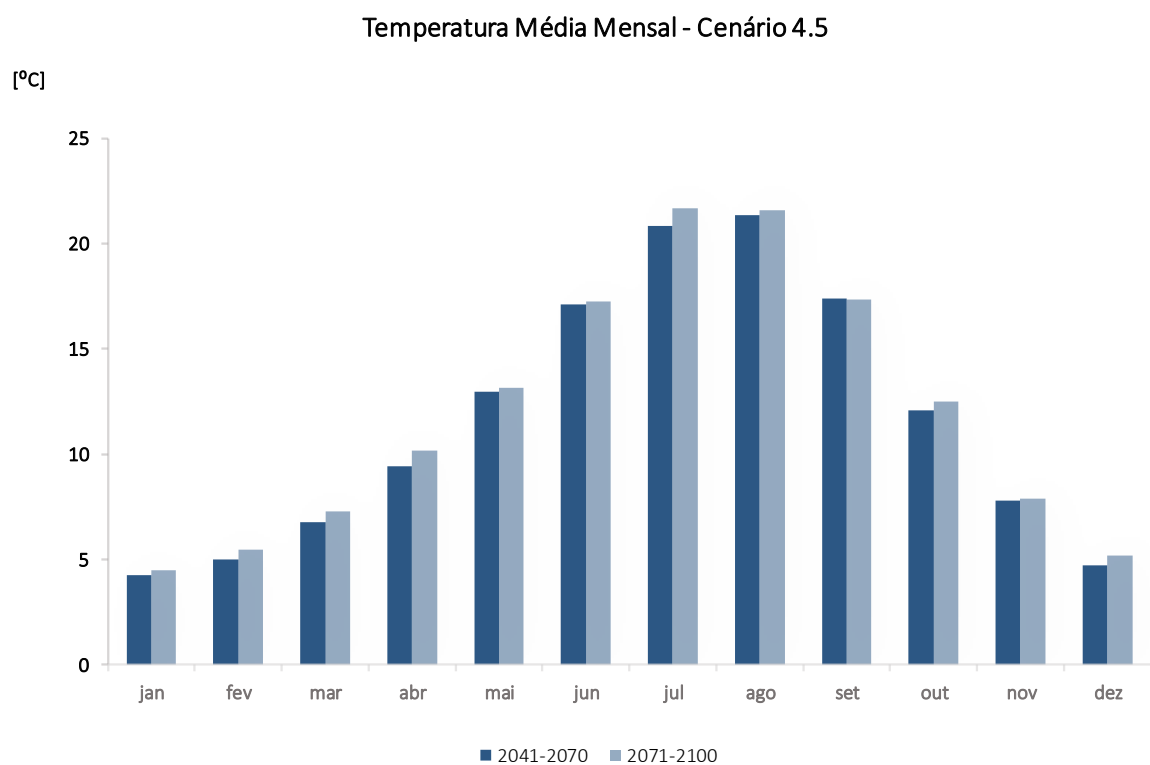


Figura 101 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

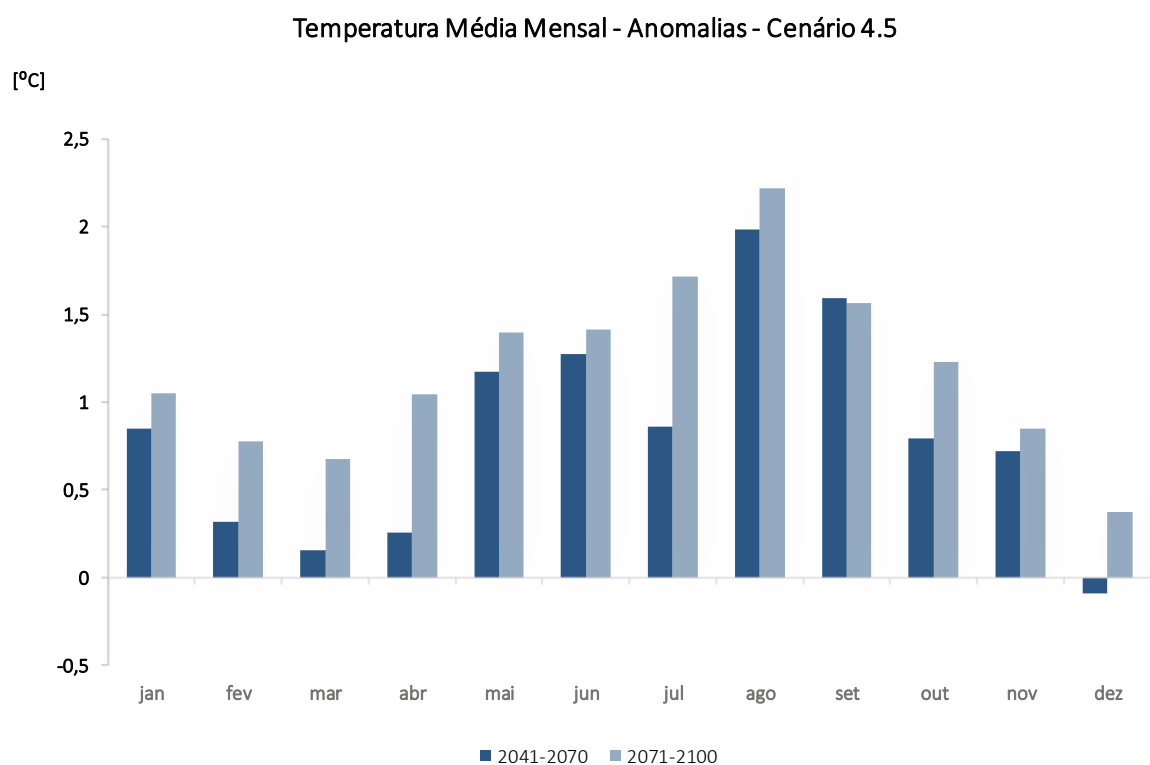


Figura 102 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

No cenário 4.5, as anomalias mais elevadas são projetadas para o mês de agosto, sendo que a partir deste mês tendem a diminuir.

Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre -0,09°C e 2,0°C para o período de 2041-2070 e entre 0,4°C e 2,2°C para o ano de 2071-2100.

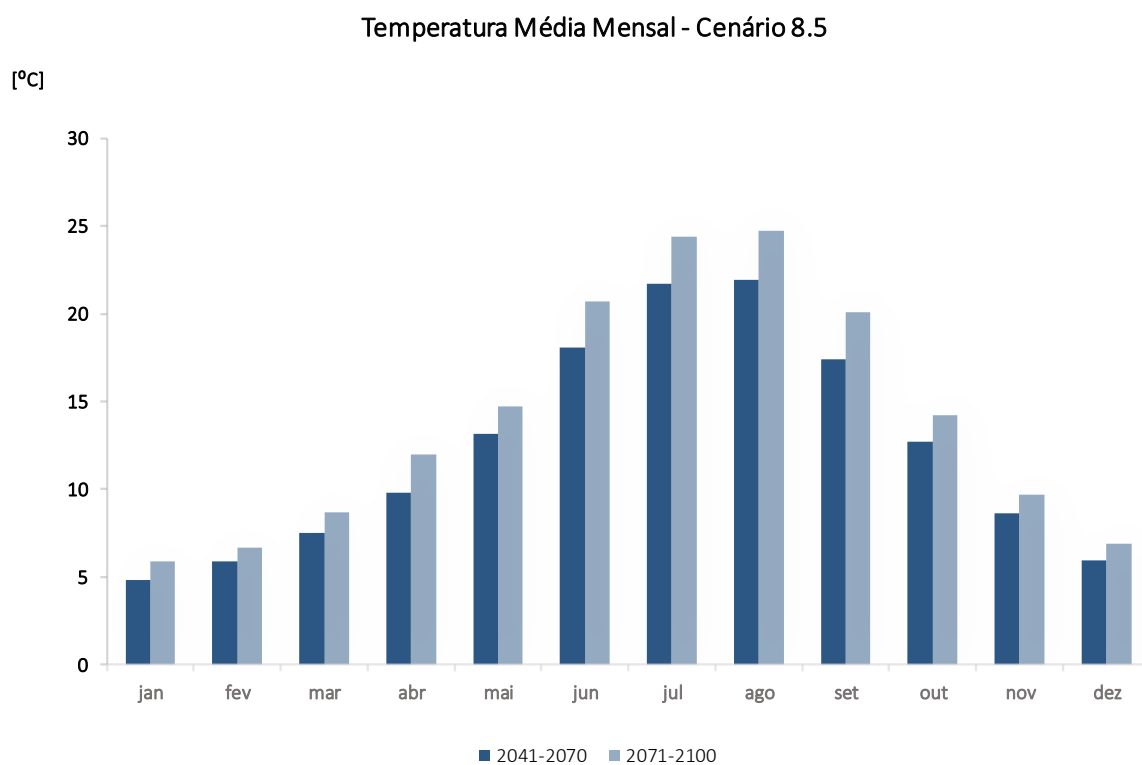


Figura 103 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

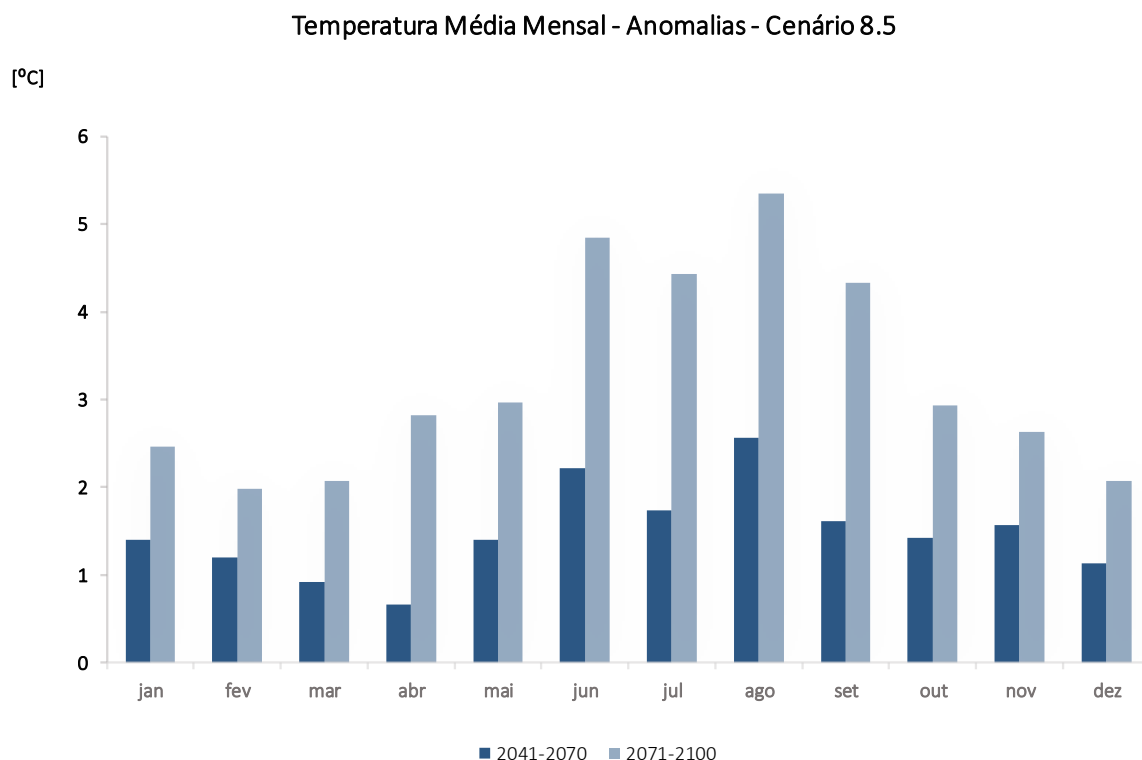


Figura 104 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 8.5 são projetadas para os meses de junho e agosto.

Relativamente às projeções das anomalias, estas podem variar entre aumentos de 0,7°C a 2,6°C para o período de 2041-2070 e entre 0,4°C a 5,3°C para o período de 2071-2100.

7.6.4.2. Temperatura Máxima Mensal

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas da temperatura máxima mensal do Concelho de Penedono, para os períodos de 2041 - 2070 e 2071 - 2100.

Em relação às médias mensais da temperatura máxima, ambos os cenários e modelos apresentam aumentos até ao mês de agosto, sendo este o mês com temperaturas mais altas. As anomalias mais elevadas são projetadas para a primavera e verão.

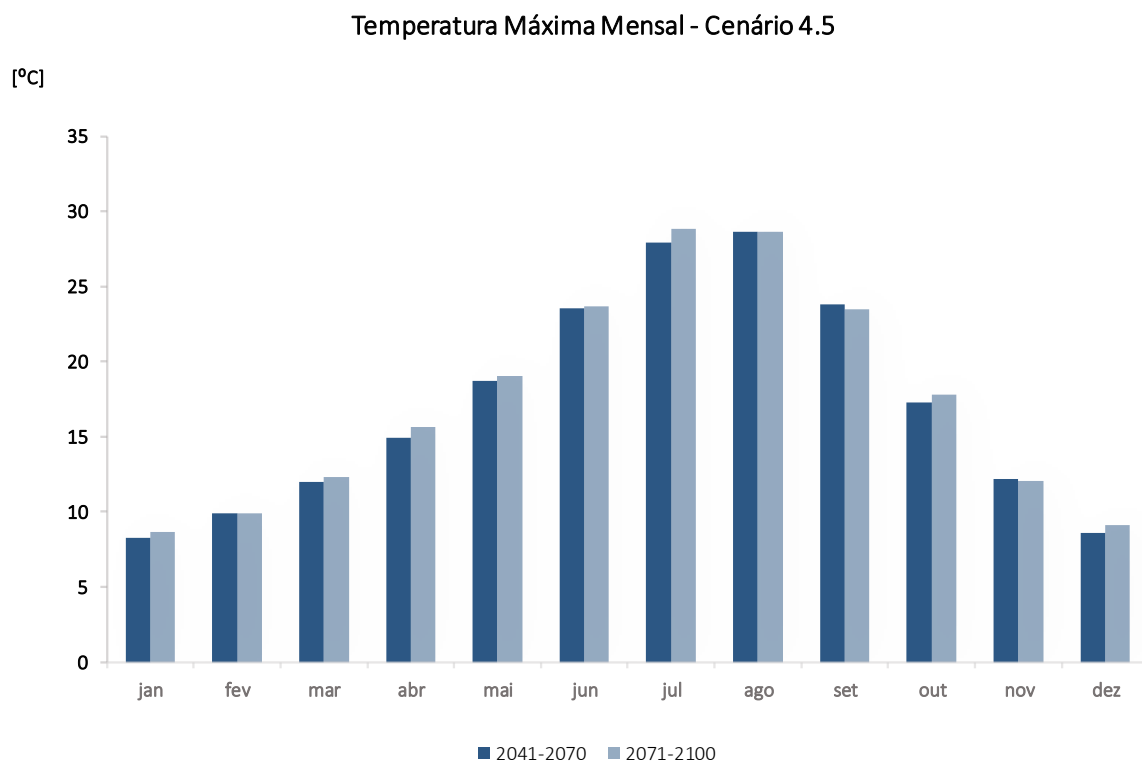


Figura 105 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

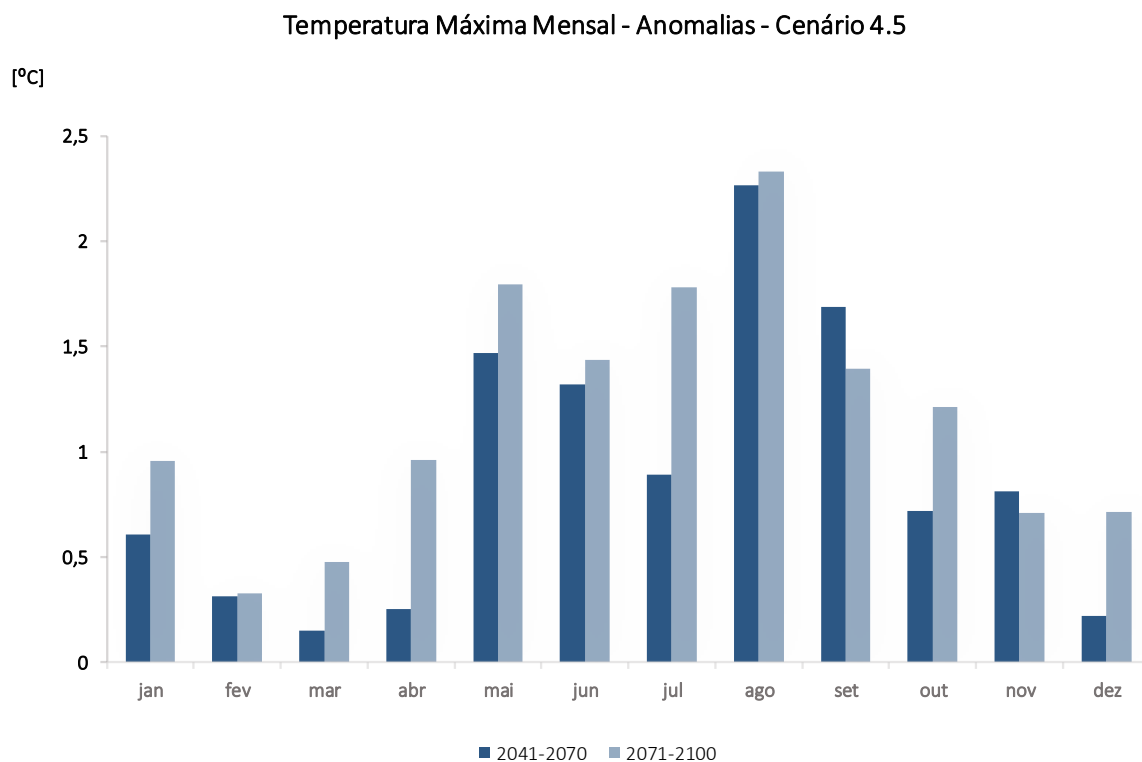


Figura 106 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 4.5 são projetadas para a primavera-verão. Relativamente às projeções das anomalias, verifica-se que estas podem variar entre 0,1°C e 2,3°C para o período de 2041-2070 e entre 0,3°C a 2,3°C para o período de 2071-2100.

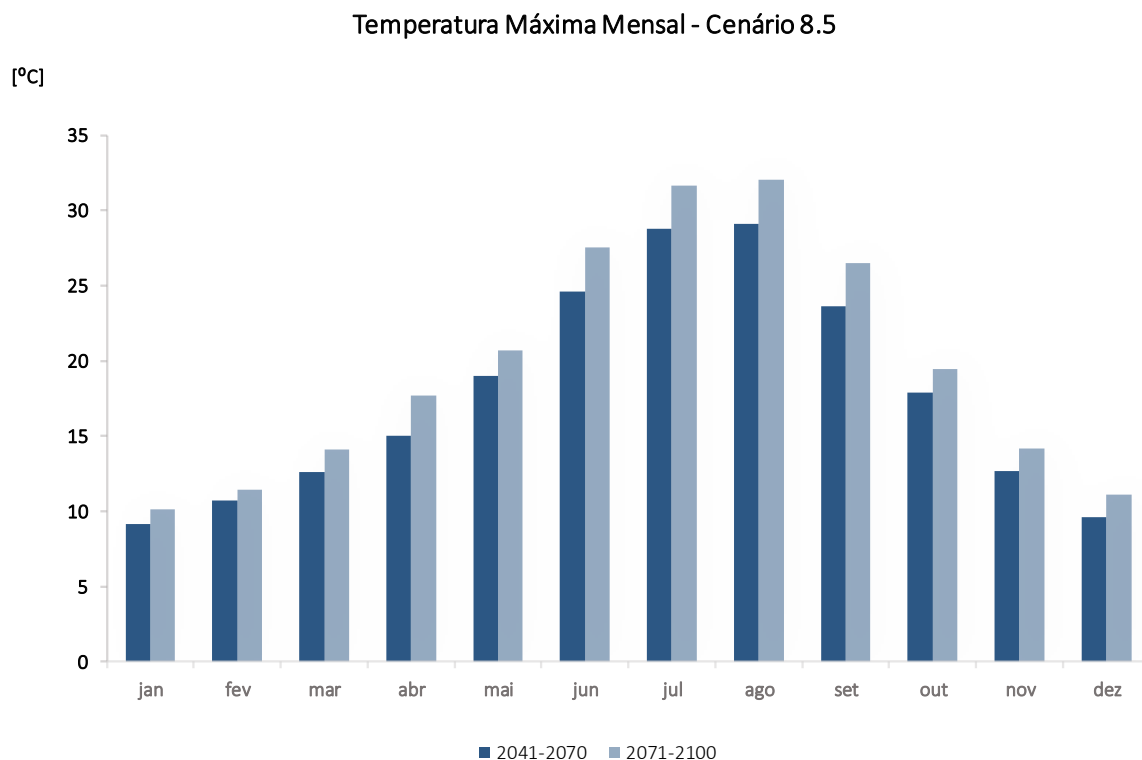


Figura 107 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

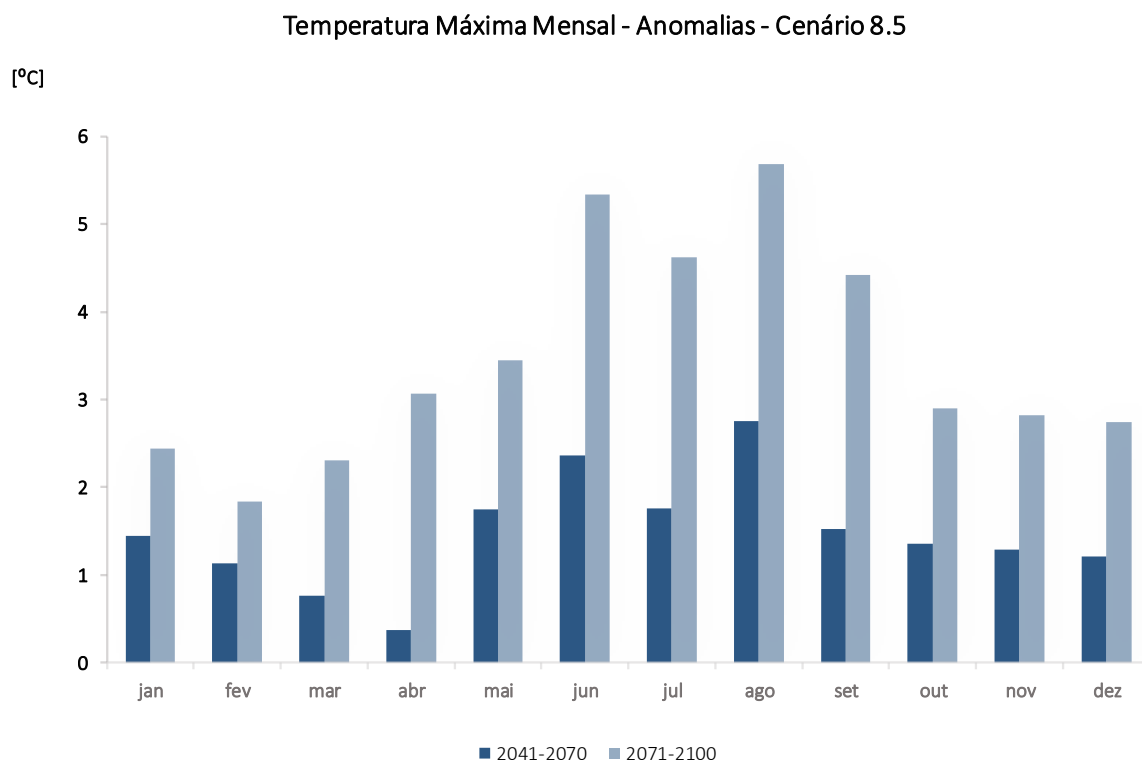


Figura 108 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 8.5 são projetadas para a primavera-verão. Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre aumentos de 0,4°C a 2,8°C para o período de 2041 - 2070 e entre 1,8°C a 5,7°C para o período de 2071-2100.

7.6.4.3. Temperatura Mínima Mensal

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas da temperatura mínima mensal de Penedono, para os períodos de 2041 - 2070 e 2071 - 2100.

Em relação às médias mensais da temperatura mínima, ambos os cenários e modelos apresentam aumentos até ao mês de agosto, sendo o mês de julho e agosto os que apresentam as temperaturas mínimas mais elevadas.

As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão e o outono.

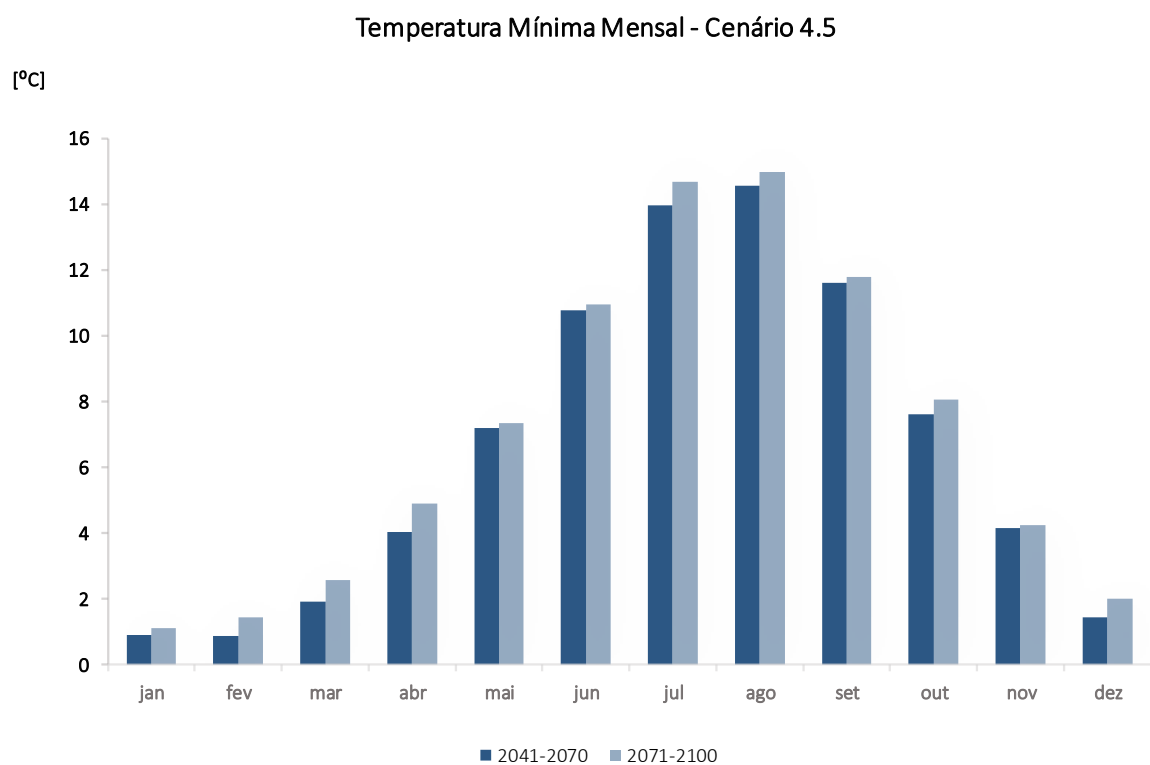


Figura 109 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

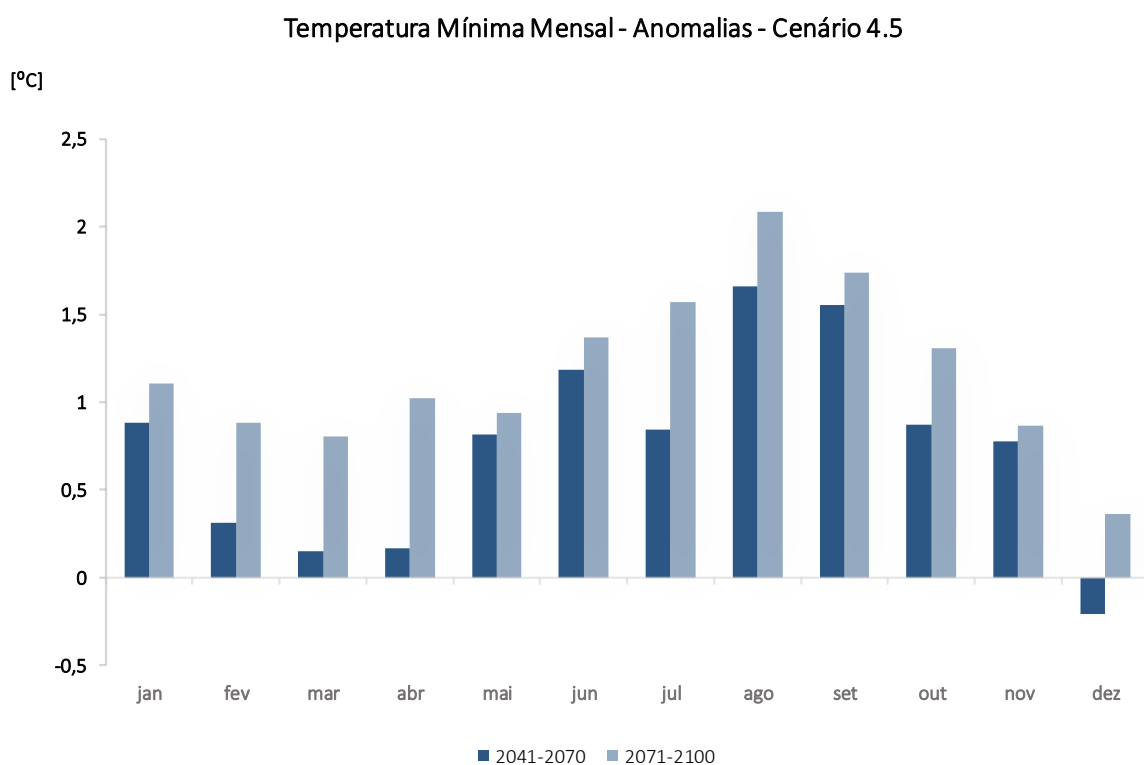


Figura 110 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 4.5 são projetadas para o verão-outono.

Relativamente às projeções das anomalias, neste cenário, os valores podem variar entre -0,2°C e 1,7°C para o período de 2041-2070 e entre 0,4°C e 2,1°C para o período de 2071-2100.

Temperatura Mínima Mensal - Cenário 8.5

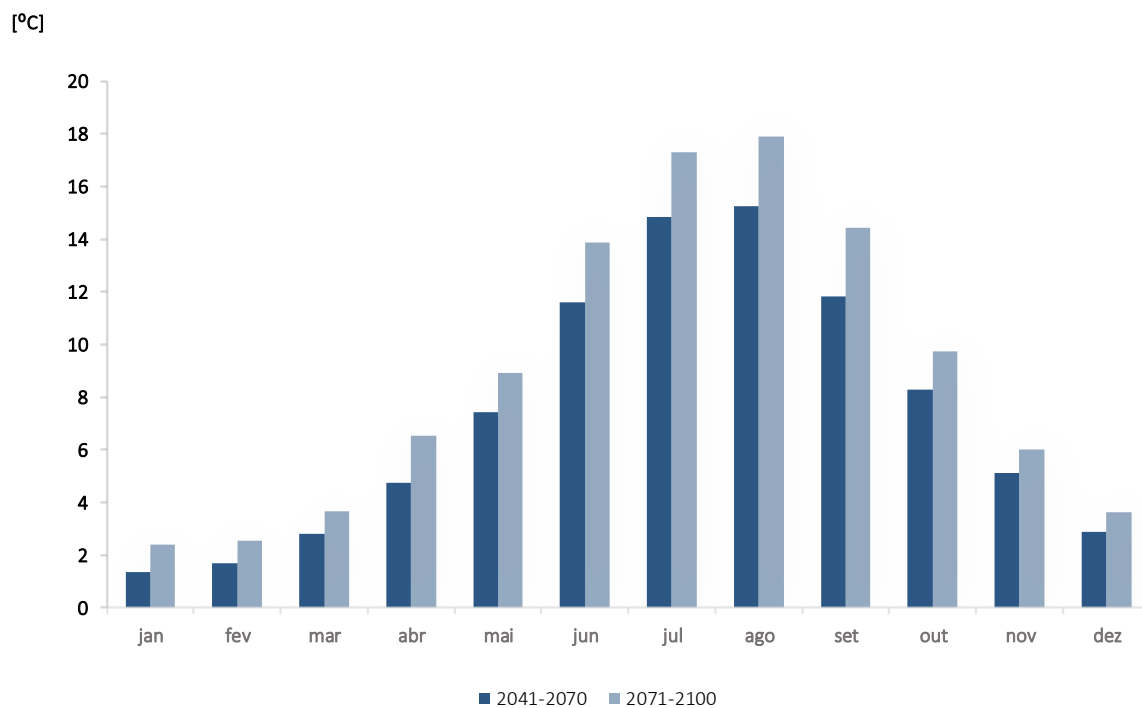


Figura 111 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

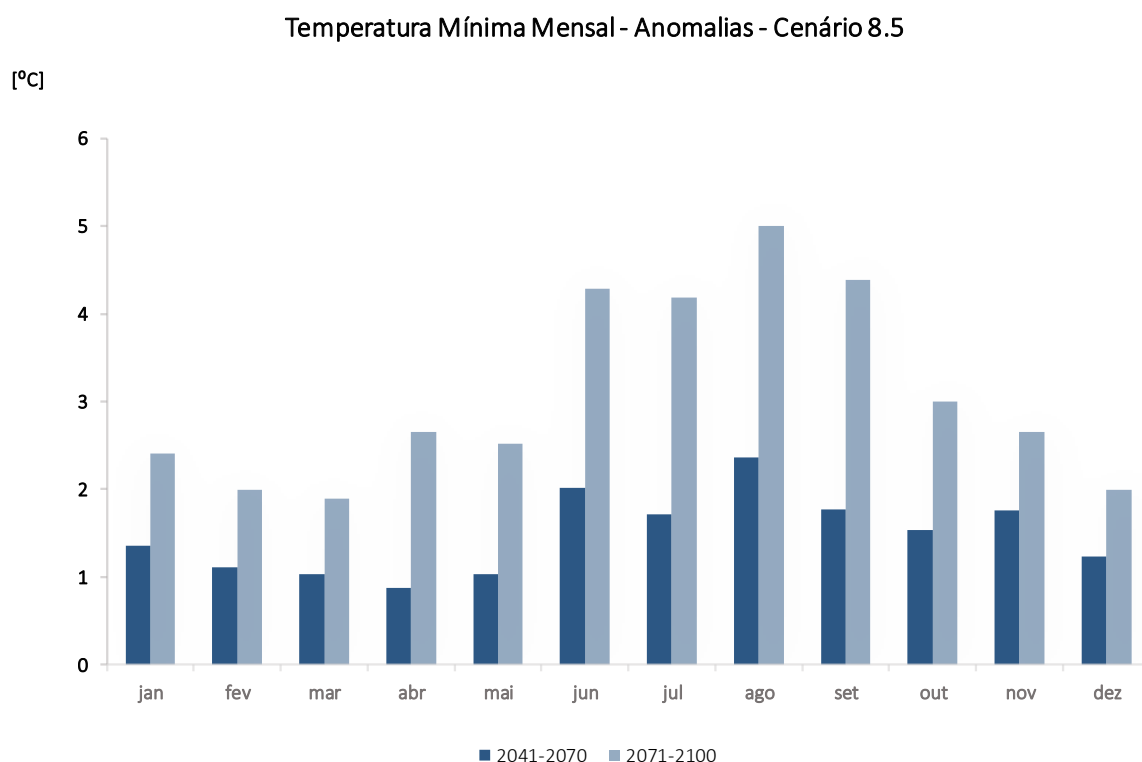


Figura 112 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 8.5 são projetadas para o período de verão-outono. Relativamente às projeções as anomalias, estas podem variar entre aumentos de 0,9°C a 2,4°C para o período de 2041-2070 e entre 1,9°C a 5,0°C para o período de 2071-2100.

7.6.5. Precipitação Mensal e Projeção das Anomalias

Abaixo são apresentados os resultados das projeções climáticas da precipitação média mensal de Penedono, para os períodos de 2041 - 2070 e 2071 - 2100.

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

Ambos os cenários e modelos projetam uma diminuição da precipitação média até ao mês de julho e agosto, sendo estes os meses com menores valores de precipitação média.

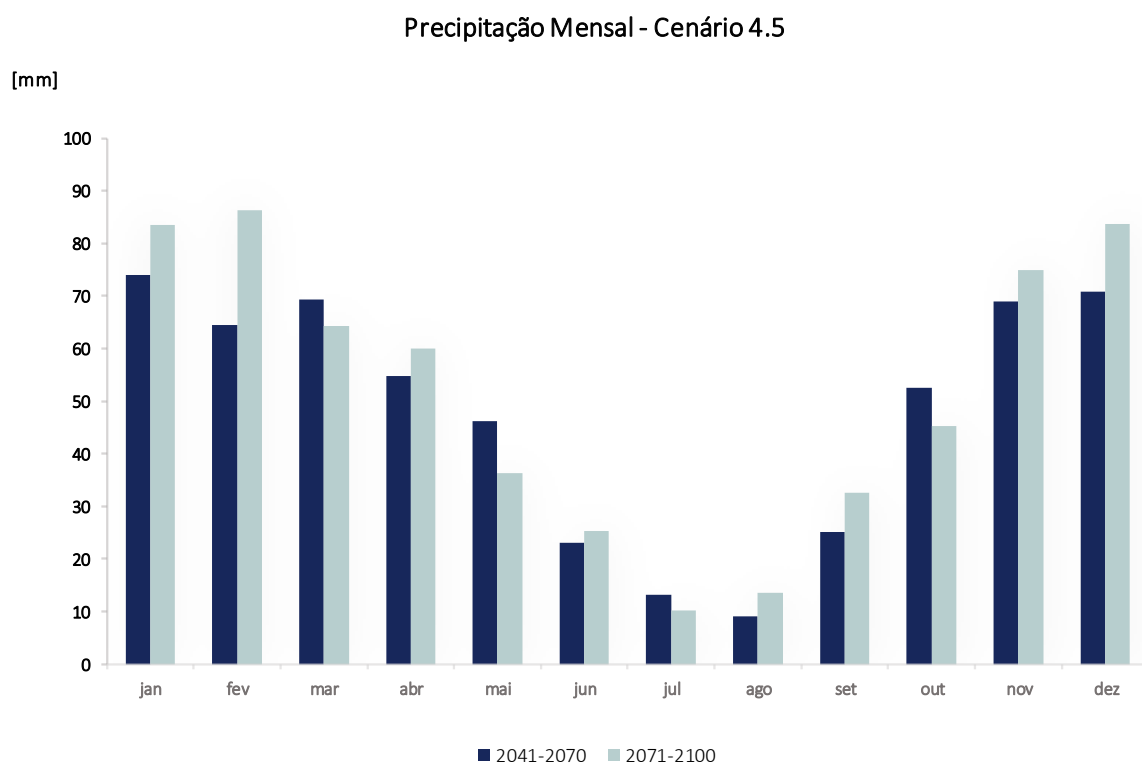


Figura 113 - Projeções da precipitação mensal (mm) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

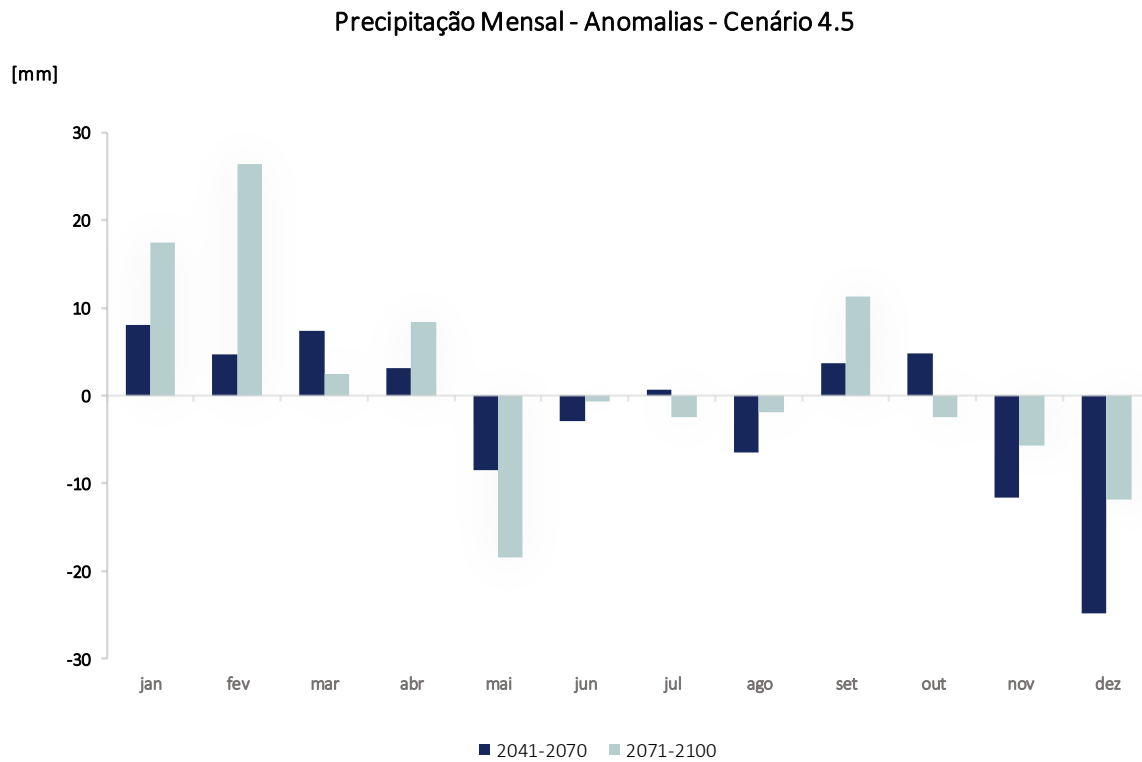


Figura 114 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5

Relativamente às projeções das anomalias, os valores podem variar entre -24,8 mm e 8,0 mm para o período de 2041 - 2070 e entre -18,5 mm a 26,4 mm para o período de 2071 - 2100, no cenário 4.5.

Precipitação Mensal - Cenário 8.5

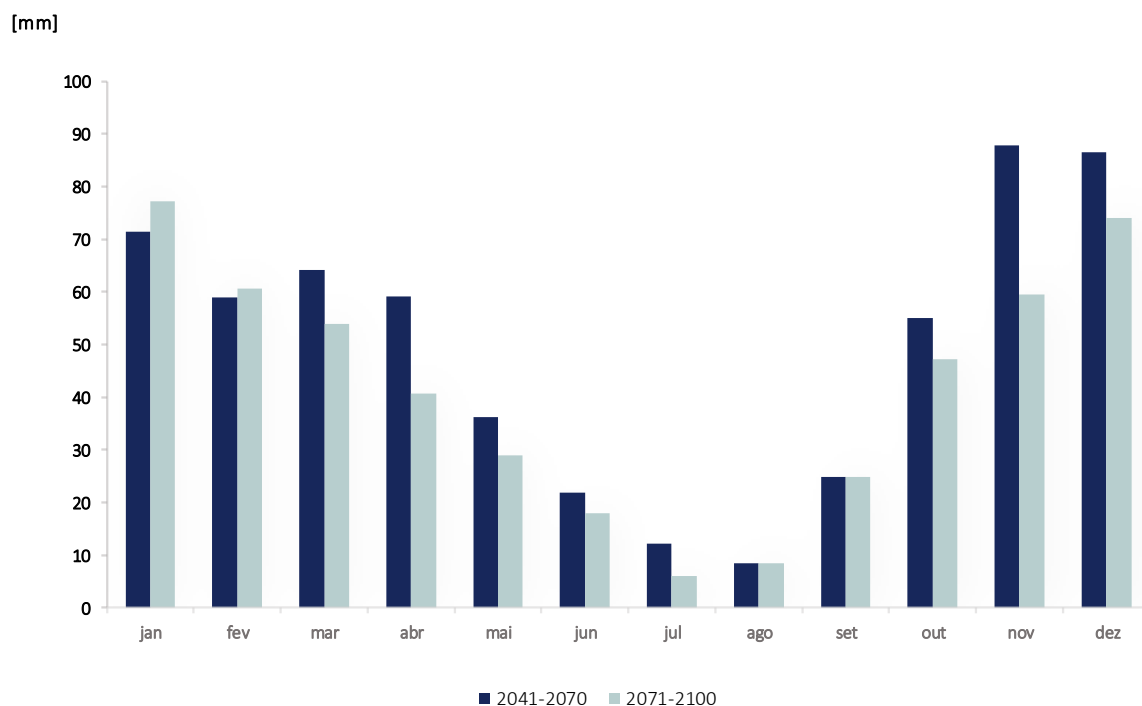


Figura 115 - Projeções da precipitação mensal (mm) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

Precipitação Mensal - Anomalias - Cenário 8.5

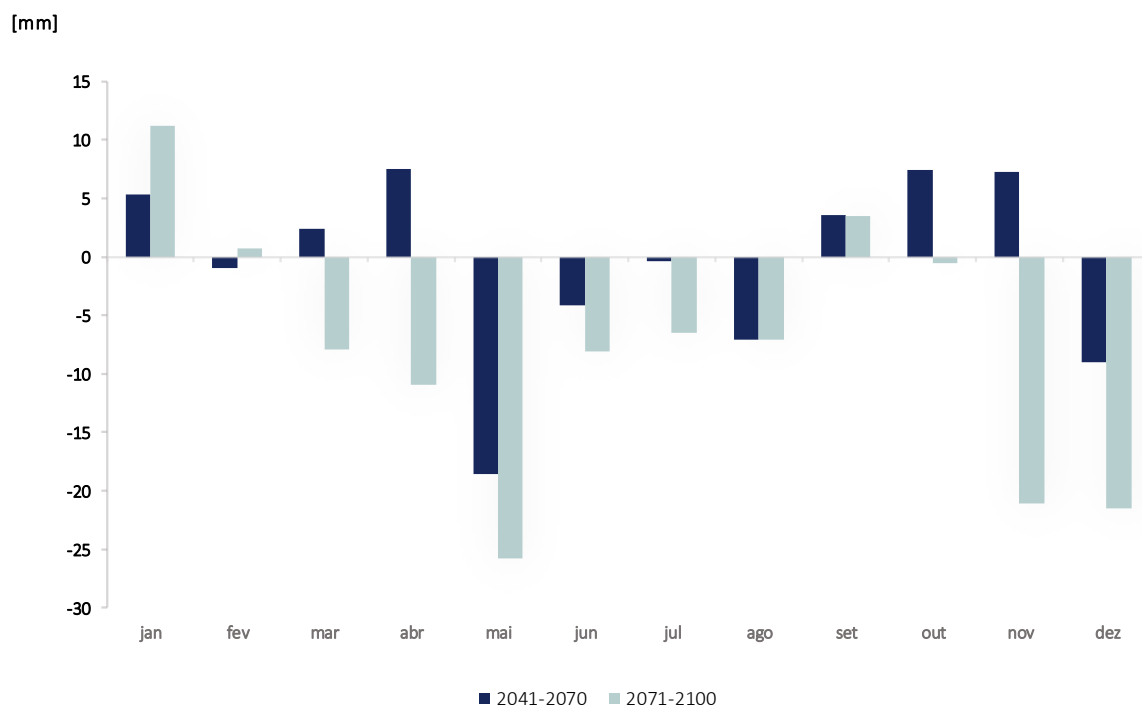


Figura 116 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5

As anomalias mais elevadas para o cenário 8.5 são projetadas para o inverno.

Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre -18,6 mm a 7,5 mm para o período de 2041 - 2070 e entre -25,8 mm a 11,2 mm para o período de 2071 - 2100.

7.6.6. Índices extremos climáticos

No contexto das Alterações Climáticas, a análise de índices extremos é crucial, sendo expectável a sua intensificação. É esperado um aumento do número médio de ondas de calor (até +2 no cenário 8.5).

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

Tabela 14 – Projeções dos índices de extremos climáticos

Variáveis Climáticas	Cenários	Histórico	Anomalias (médias anuais)	
			2041 - 2070	2071 - 2100
Temperatura média (°C)	RCP 4.5	10,8	+0,8	+1,2
	RCP 8.5	10,9	+1,5	+3,2
Temperatura Máxima (°C)	RCP 4.5	16,2	+0,9	+1,2
	RCP 8.5	16,4	+1,5	+3,5
Temperatura Mínima (°C)	RCP 4.5	5,8	+0,7	+1,2
	RCP 8.5	5,85	+1,5	+3,1
Ondas de calor (nº)	RCP 4.5	0,0	1,0	1,0
	RCP 8.5	0,0	1,3	2,0
Número médio de dias com elevadas temperaturas (T _{máx} ≥ 35°C)	RCP 4.5	3	6	7
	RCP 8.5	3	7	26
Número médio de noites tropicais (T _{min} ≥ 20°C)	RCP 4.5	3	5	5
	RCP 8.5	2	6	22
Número médio de noites de geada (T _{min} ≥ 0°C)	RCP 4.5	67	62	51
	RCP 8.5	69	43	29
Precipitação (mm)	RCP 4.5	593,1	560,4	-21,8
	RCP 8.5	560,4	374,7	-6,6
Número de dias de chuva (Pr > 1mm)	RCP 4.5	108	103	104
	RCP 8.5	99	103	87



08.

Caracterização e análise de risco

8.1. Vulnerabilidades

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

8.1.1. Uso do solo

A caracterização do uso e ocupação do solo são fundamentais no planeamento ambiental, político, económico e social, no ordenamento do território e na monitorização ambiental.

Na figura seguinte são ilustrados os principais usos e ocupações do solo em Penedono.

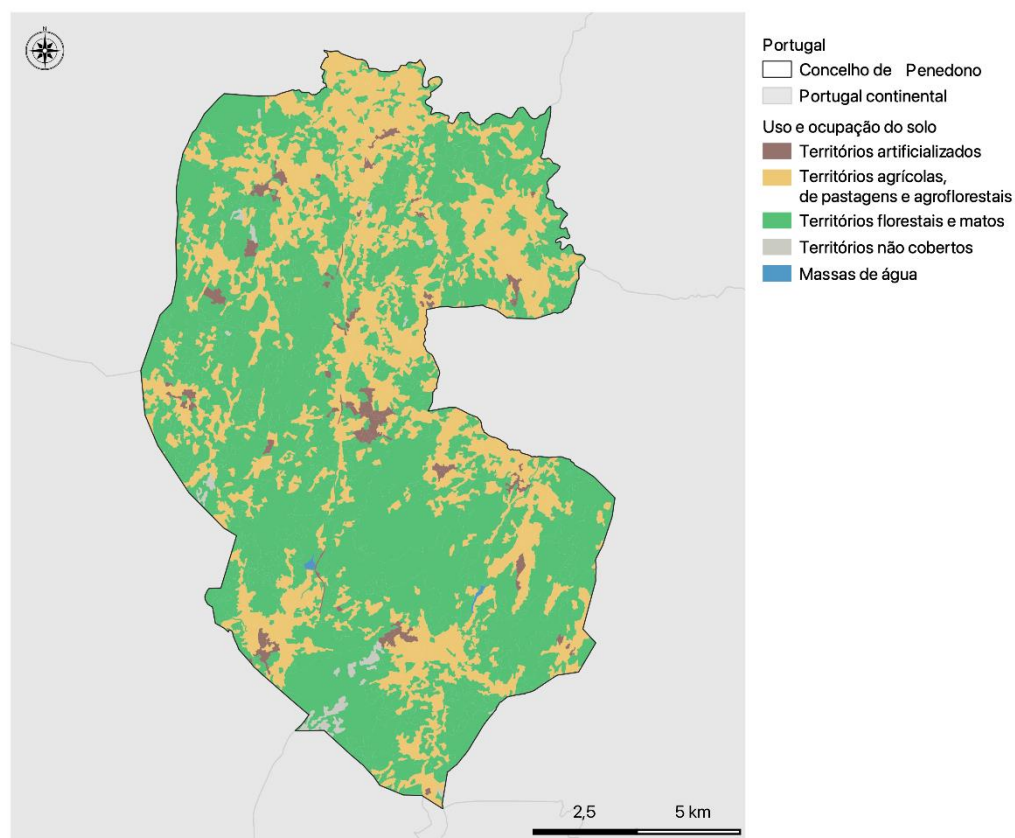


Figura 117 - Uso e ocupação do solo⁴⁹

No Concelho de Penedono predominam os territórios florestais e matos e os territórios agrícolas de pastagem e agroflorestais, fazendo com que seja particularmente vulnerável ao aumento de temperatura e consequentes episódios de seca e incêndios florestais.

⁴⁹ Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018

Na figura 118 são apresentadas as principais localizações de instalações e infraestruturas, nomeadamente dos principais equipamentos públicos e privados no território de Penedono.

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

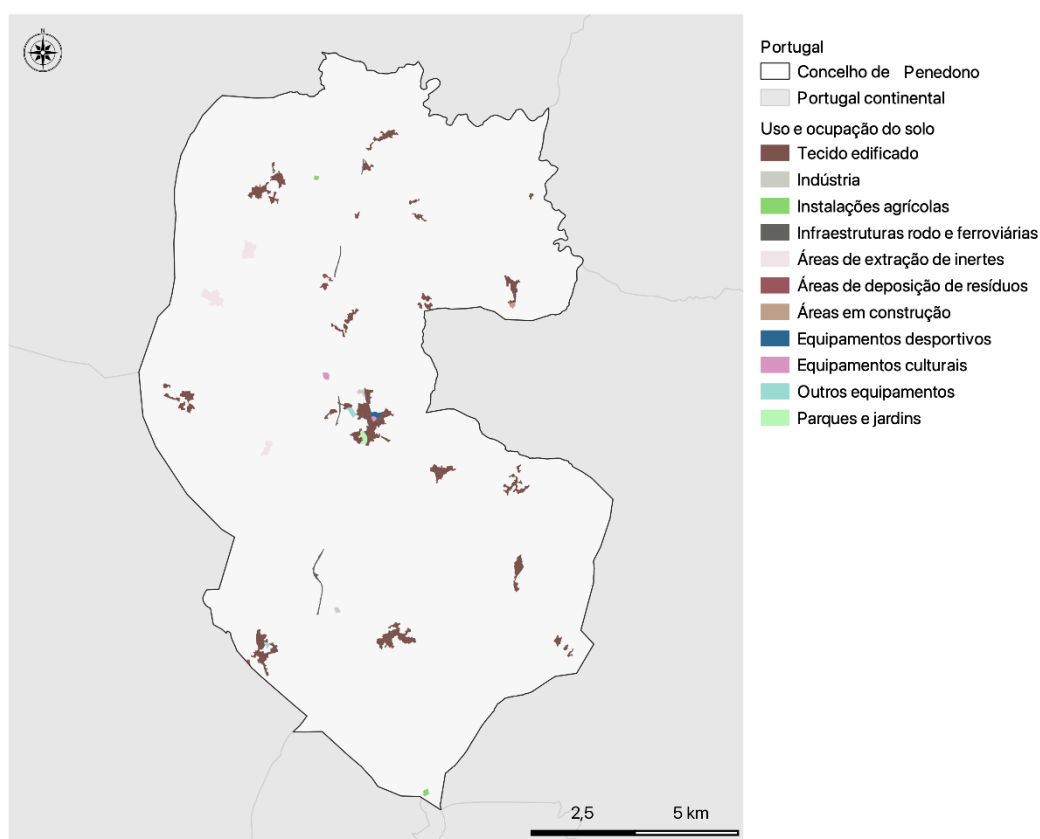


Figura 118 - Territórios artificializados⁵⁰

Da análise da figura anterior verifica-se que no Concelho de Penedono se destaca o tecido edificado, disperso por todo o território.

⁵⁰ Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018

No que respeita à agricultura, as alterações do clima local e variabilidade climática apresentam, tipicamente, impactos significativos na produção agrícola, quer em termos de rendimento das culturas quer em termos da adequação do tipo de culturas às condições de cada área de cultivo. Um eventual aumento das temperaturas, agravado pela redução da pluviosidade e pela ocorrência de eventos climáticos extremos pode levar a baixos rendimentos das produções agrícolas e à necessidade de ajustamento do tipo de culturas às novas condições e, a longo prazo, a uma redução nas áreas adequadas para cultivo. O aumento global de temperaturas que se tem observado nos últimos anos já começou a afetar a duração do período de cultivo em muitas regiões, verificando-se que as datas de floração e colheita ocorrem mais cedo.

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

Na figura 119 são apresentados os territórios agrícolas do Concelho de Penedono.

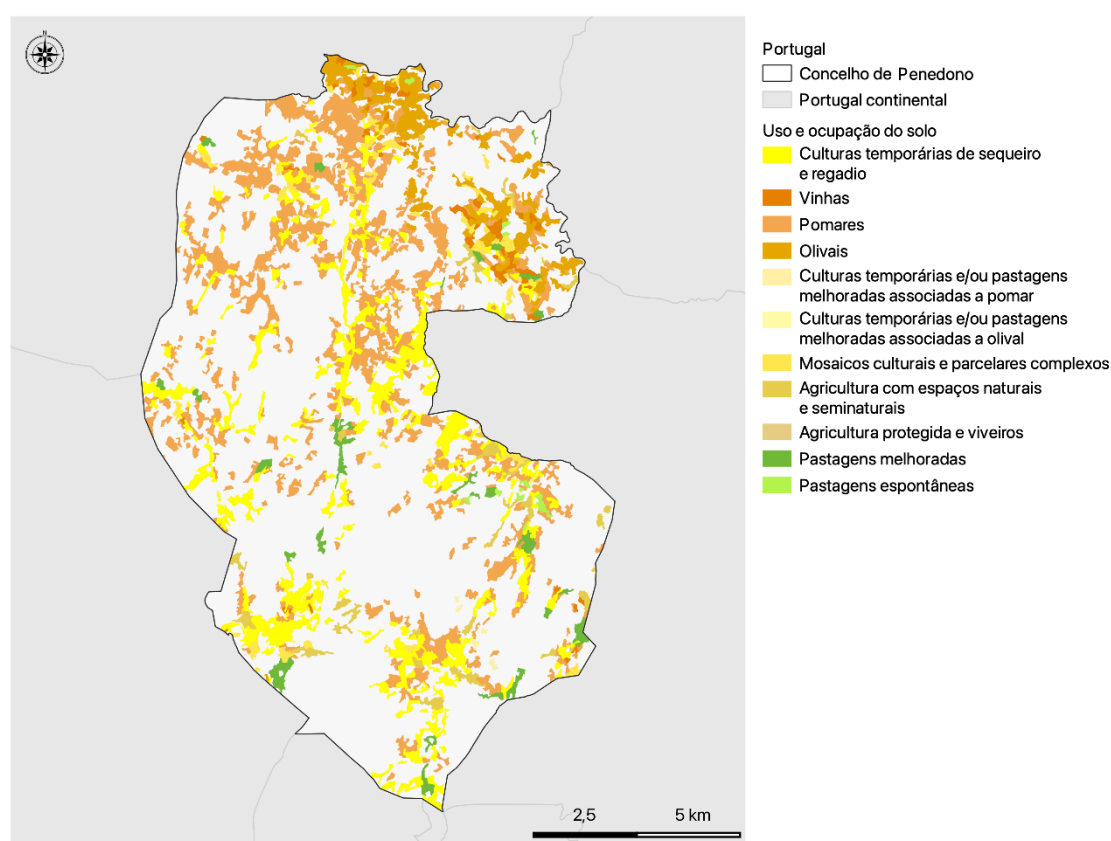


Figura 119 - Territórios agrícolas⁵¹

Na figura 119 é possível identificar uma predominância de Pomares (49%), de culturas temporárias de sequeiro e regadio (29%) e olivais (9%).

Considerando a extensão dos territórios agrícolas, o Concelho de Penedono apresenta uma alta vulnerabilidade às Alterações Climáticas, nomeadamente aos fenómenos de seca, tempestades e perturbações nas estações do ano, com impactes no período de floração.

⁵¹ Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018

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

Na figura 120 é apresentado o mapa relativo às principais áreas florestais de Penedono.

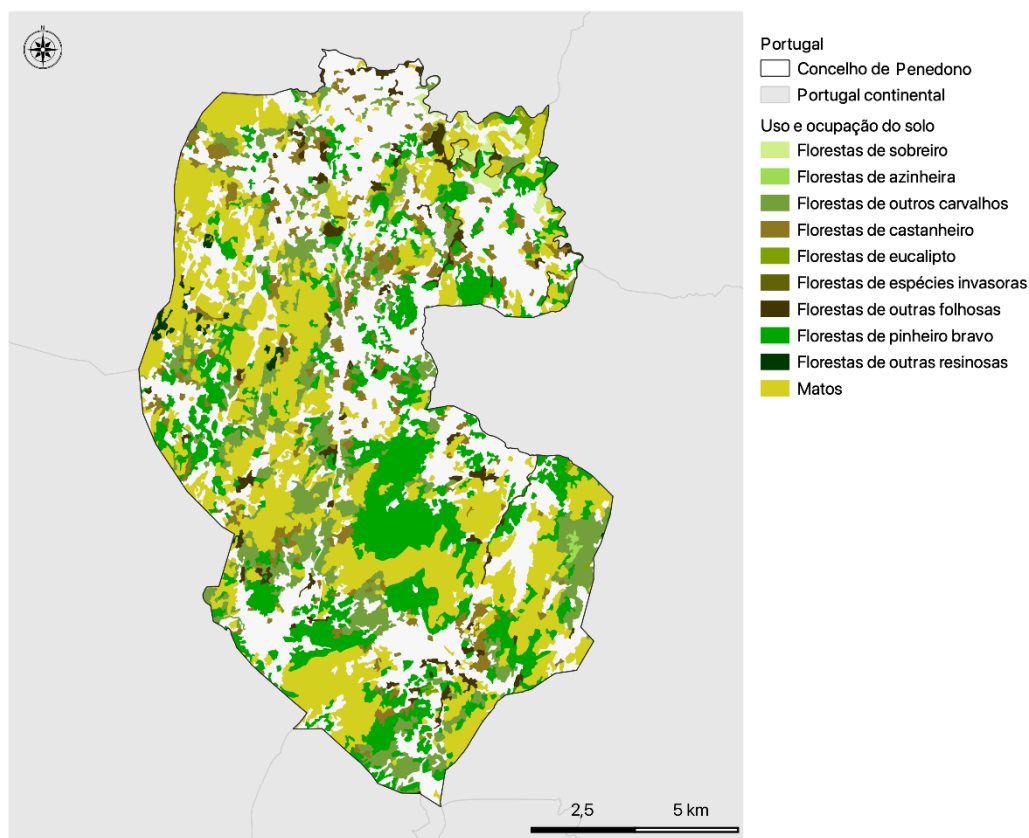


Figura 120 - Territórios florestais⁵²

Da análise da figura anterior destaca-se uma predominância de áreas de matos (45% dos territórios florestais), de florestas de pinheiro bravo (29%) e florestas de outros carvalhos (16%), dispersas ao longo do território.

Considerando a elevada área de floresta e que as espécies florestais predominantes apresentam elevada inflamabilidade/combustibilidade, Penedono revela uma elevada vulnerabilidade à ocorrência de incêndios florestais.

⁵² Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018

Na figura 121 são apresentados os territórios não cobertos do Concelho de Penedono.

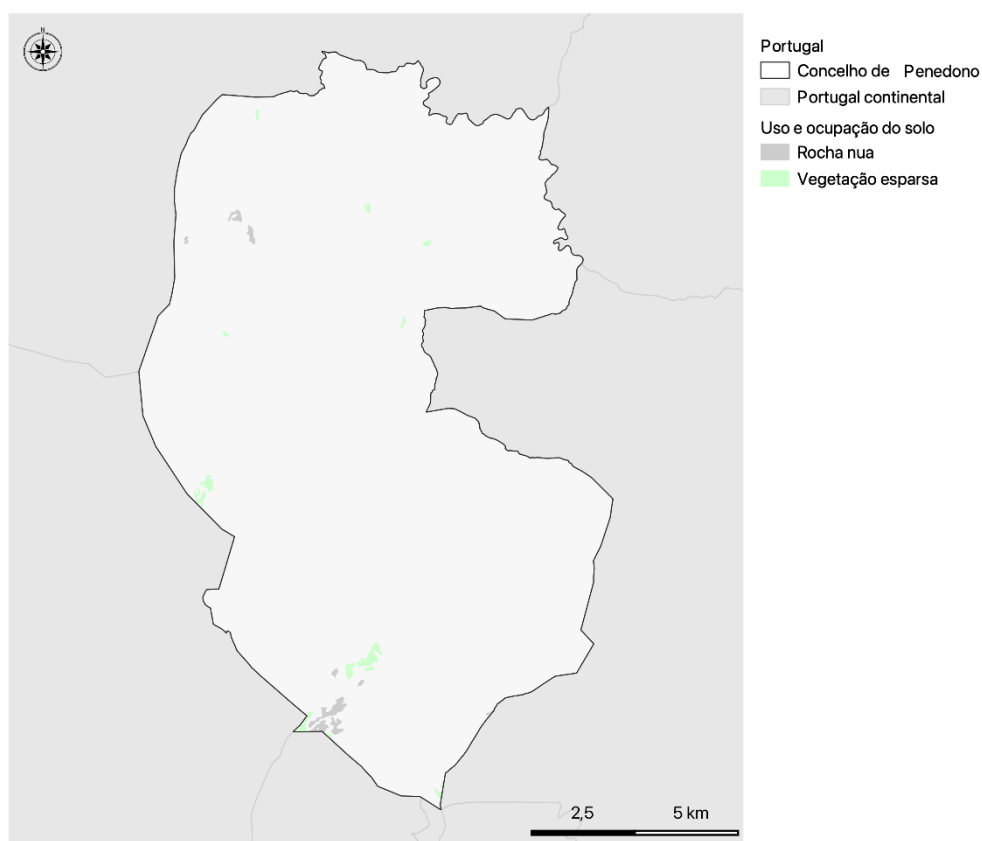


Figura 121 - Territórios não cobertos⁵³

Analisando o mapa acima, é possível verificar que no Concelho de Penedono existe uma predominância de vegetação esparsa situada no limite sudoeste do concelho e uma área de rocha nua.

⁵³ Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018

Na figura 122 são apresentadas as massas de água do Concelho de Penedono.

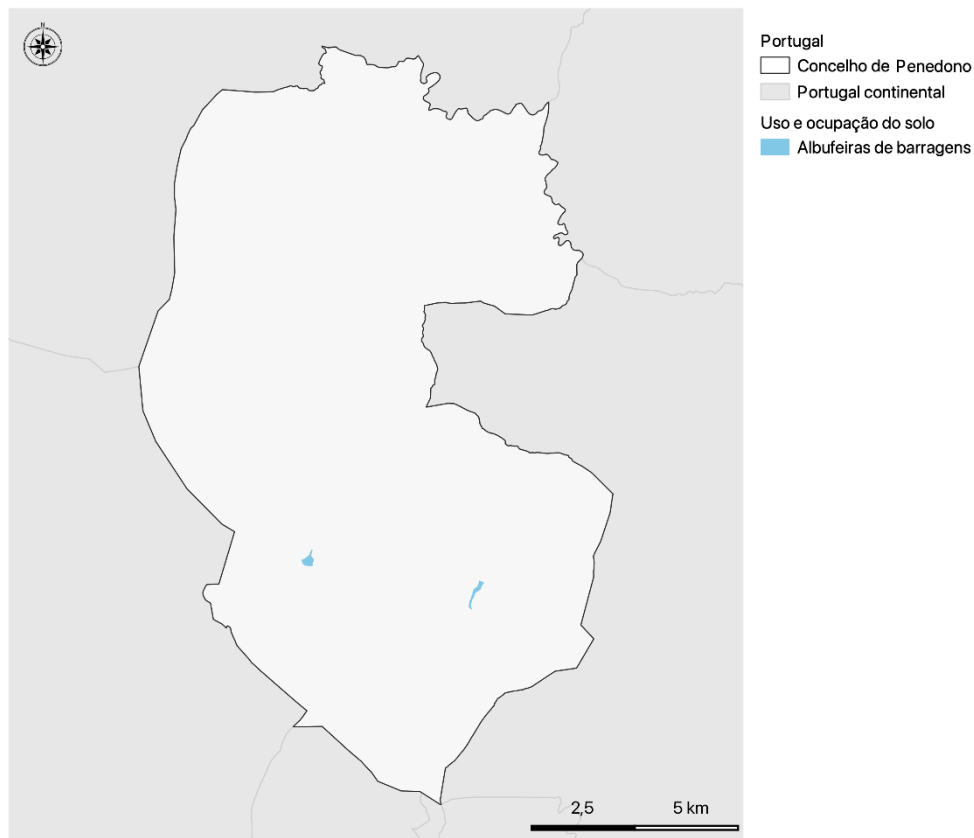


Figura 122 - Massas de água⁵⁴

Analisando o mapa acima, destacam-se as albufeiras de barragens.

⁵⁴ Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018

8.1.2. População

A evolução climática associada às Alterações Climáticas torna expectável a ocorrência de eventos com impacte significativo na qualidade de vida e saúde da população, quer ao nível de consequências associadas à ocorrência de eventos climáticos extremos quer ao nível de alterações graduais das condições de vida e das características do território.

As características da população tais como a idade, a saúde, as condições de vida, entre outros, são fatores que condicionam a vulnerabilidade da população às Alterações Climáticas e, consequentemente, a sua capacidade de adaptação.

As Alterações Climáticas são um desafio acrescido nos territórios que apresentam uma maior densidade populacional, devido à concentração de pessoas e bens. Esta concentração traduz-se em emissões mais elevadas de GEE, devido às necessidades energéticas, transportes, indústria, comércio e setor residencial. Relativamente a eventos extremos, o risco de cheias e inundações, associado a períodos de precipitação intensa, aumenta nas zonas urbanas e o risco é tanto maior quanto maior for a densidade populacional e de edificações e menor a densidade de áreas verdes, que aumentam a capacidade de infiltração nos solos e a evapotranspiração. Podem, igualmente, verificar-se efeitos negativos na saúde das populações, resultantes das Alterações Climáticas.

Na figura 123 encontra-se representada a população residente no Concelho de Penedono, por freguesias e por faixa etária.

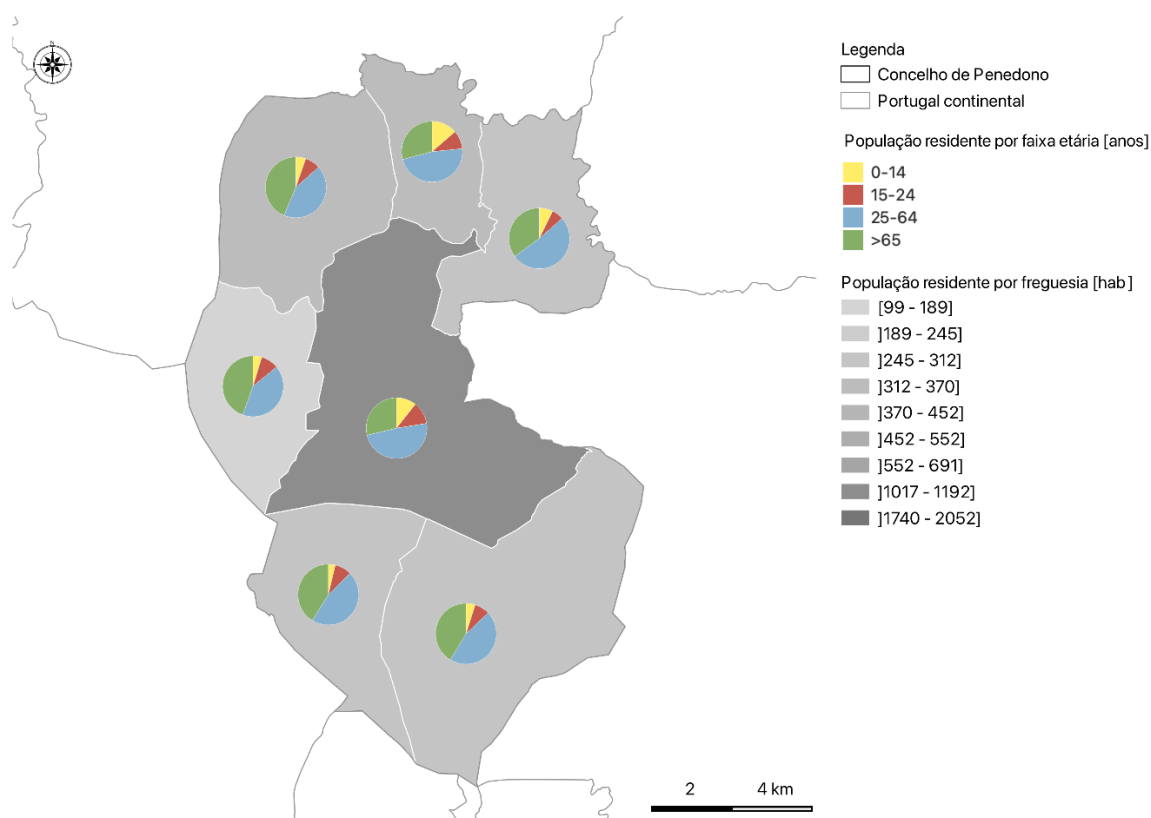


Figura 123 - População residente por freguesia e por faixa etária⁵⁵

⁵⁵ Fonte: adaptado de INE, 2021

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

A U.F. de Penedono e Granja apresenta o maior número de população residente.

Conforme referido anteriormente verifica-se ainda que o Concelho de Penedono apresenta uma densidade populacional inferior à média nacional (Concelho de Penedono, 20,48hab/km²; Portugal Continental, 112,15 hab./km²).

Na figura 124 e figura 125 é apresentada a taxa de população residente dos grupos mais vulneráveis às Alterações Climáticas: população com idade inferior a 5 anos e com idade superior a 65 anos.

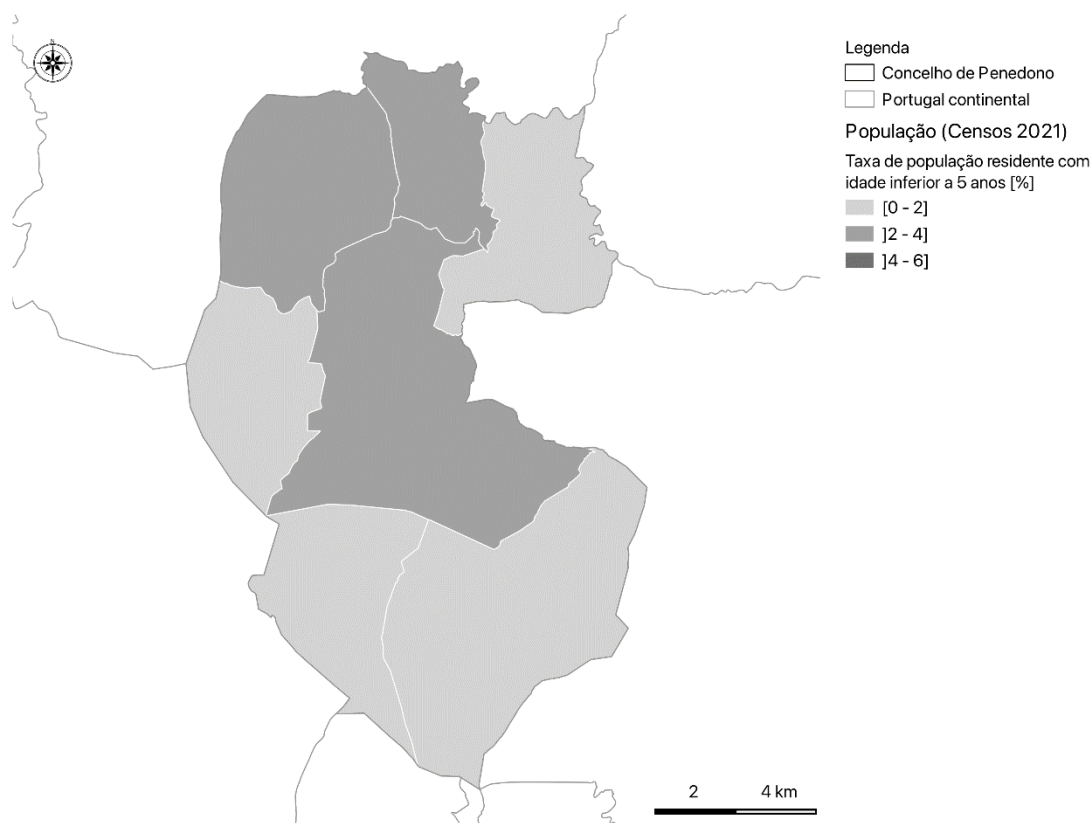


Figura 124 - Taxa de população residente com idade inferior a 5 anos⁵⁶

Pela análise da figura 124 verifica-se que a taxa de população residente com idade inferior a 5 anos é maior nas freguesias de Panela da Beira, Póvoa de Penela e U.F. de Penedono e Granja com cerca de 2 – 4% da população compreendida nesta faixa etária.

⁵⁶ Fonte: adaptado de INE, 2021

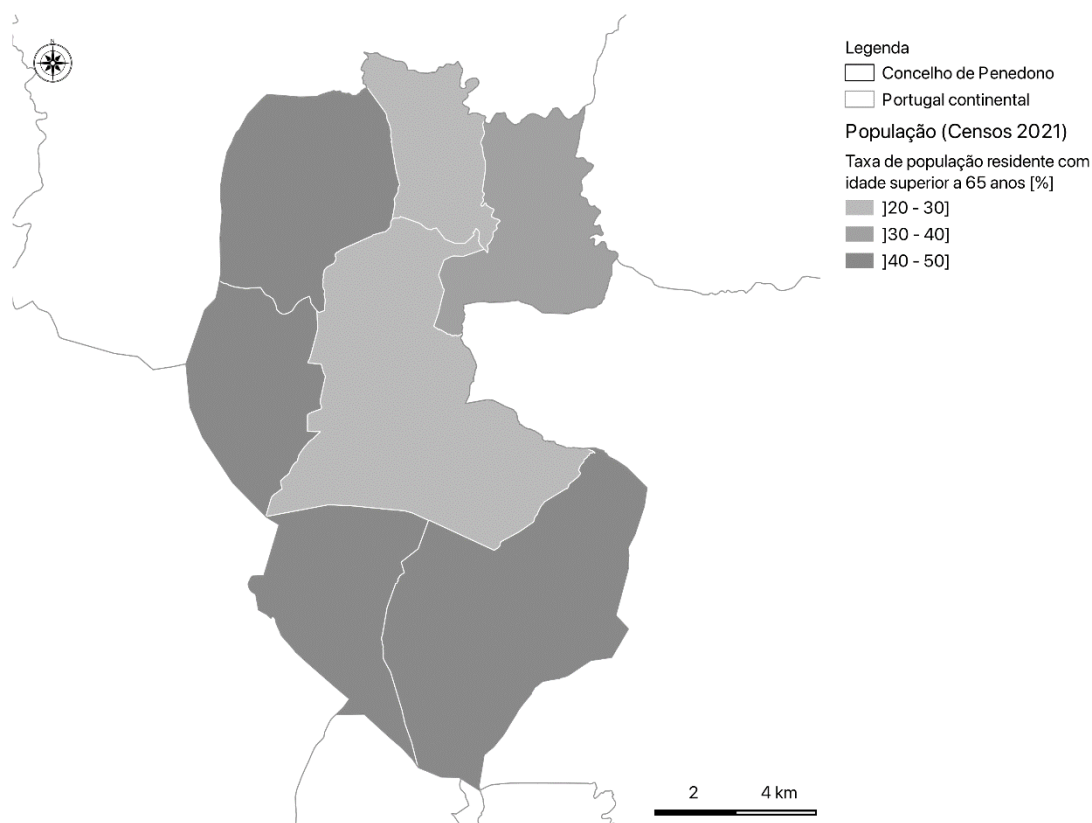


Figura 125 - Taxa de população residente com idade superior a 65 anos⁵⁷

Analisando a figura 125 verifica-se que Penedono apresenta uma taxa de população residente com idade superior a 65 anos que varia entre 20 a 50%.

As freguesias de Penela da Beira, Castainço, Beselga e União de Freguesias de Antas e Ourozinho possuem uma maior vulnerabilidade na medida em que apresentam uma taxa de população com mais de 65 anos superior às restantes, entre 40% e 50%.

As freguesias de Póvoa de Penela e U.F. de Penedono e Granja apresentam uma taxa inferior de população idosa (20% a 30%).

⁵⁷ Fonte: adaptado de INE, 2021

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

O nível de escolaridade da população é considerado um indicador relevante na análise de risco, na medida em que níveis mais elevados de escolaridade podem significar maior facilidade de acesso a informação sobre Alterações Climáticas e medidas de adaptação e mitigação, nomeadamente informação respeitante a renovação dos edifícios ou aquisição de tecnologias mais eficientes de aquecimento e arrefecimento.

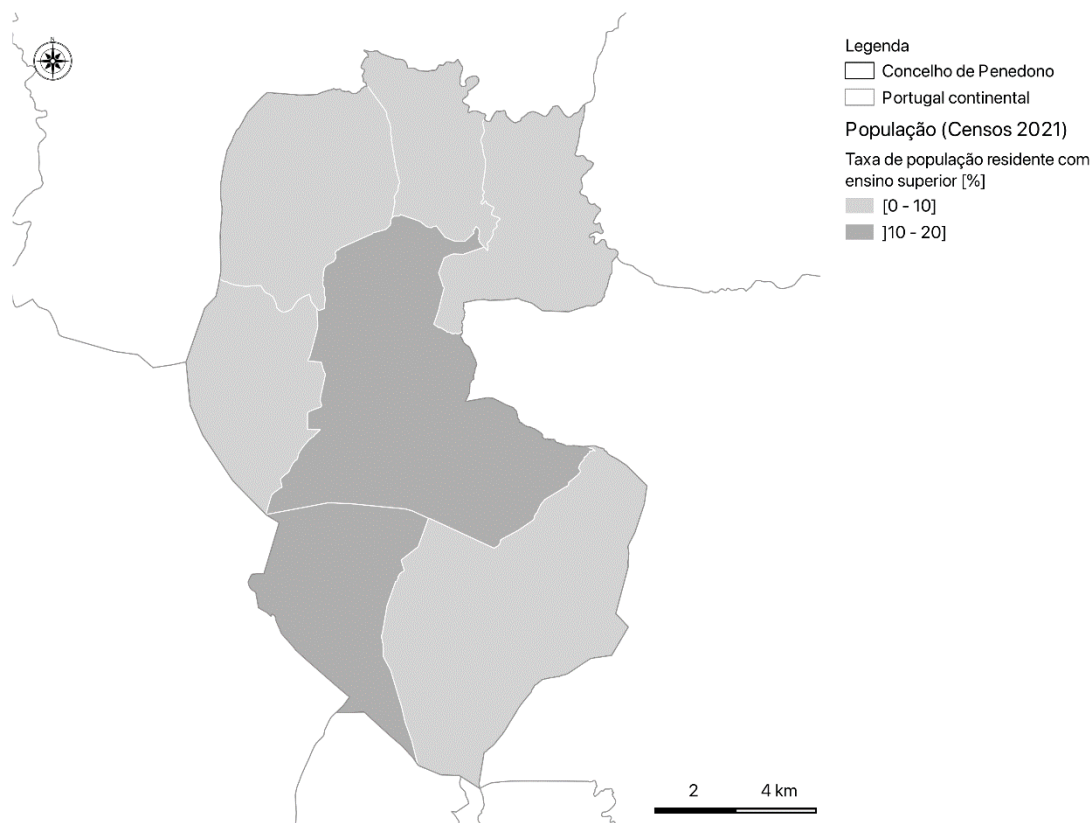


Figura 126 - Taxa de população residente com ensino superior⁵⁸

Analisando o mapa da figura 126, verifica-se que as freguesias de Beselga e a U.F. de Penedono e Granja apresentam uma maior taxa de população residente com ensino superior, entre 10 e 20%.

As restantes freguesias apresentam uma menor taxa de população residente com ensino superior, entre 0 e 10%, o que revela uma maior vulnerabilidade desta freguesia às Alterações Climáticas, relacionada com este indicador.

⁵⁸ Fonte: adaptado de INE, 2021

Na figura seguinte encontra-se representada a taxa de desemprego. A taxa de desemprego é considerada um indicador fundamental na análise de risco, na medida em que, de um modo global, a população desempregada terá menos disponibilidade financeira e, eventualmente, menos motivação, para implementar medidas de adaptação às Alterações Climáticas.

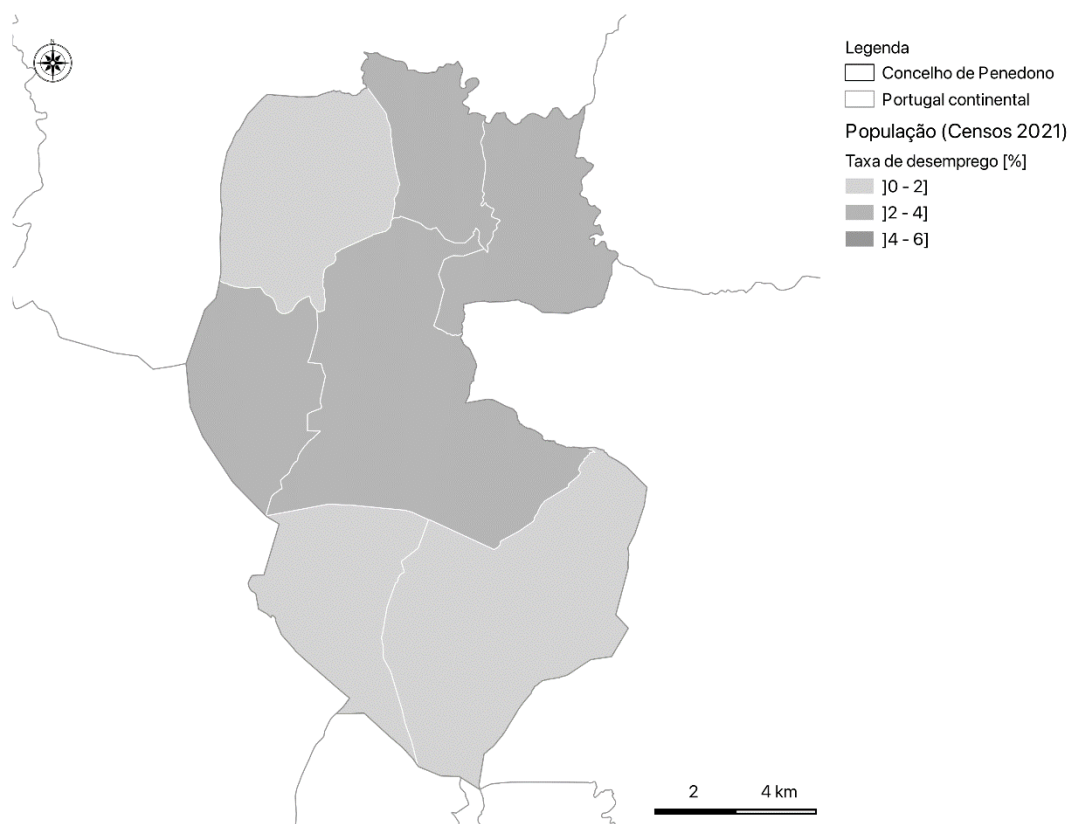


Figura 127 - Taxa de desemprego⁵⁹

Na figura 127 verifica-se que a taxa de desemprego é mais elevada nas freguesias de Castainço, Póvoa de Penela, Souto e U.F. de Penedono e Granja com uma taxa de desemprego entre 2 a 4%. Estas freguesias apresentam assim uma maior vulnerabilidade às Alterações Climáticas, relacionada com o indicador supracitado.

A taxa de desemprego é mais reduzida nas freguesias de Penela da Beira, Beselga e U.F. de Antas e Ourozinho (0 a 2 %).

⁵⁹ Fonte: adaptado de INE, 2021

8.1.3. Parque edificado

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

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

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

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

A figura 128 representa a taxa de alojamentos anteriores a 1960.

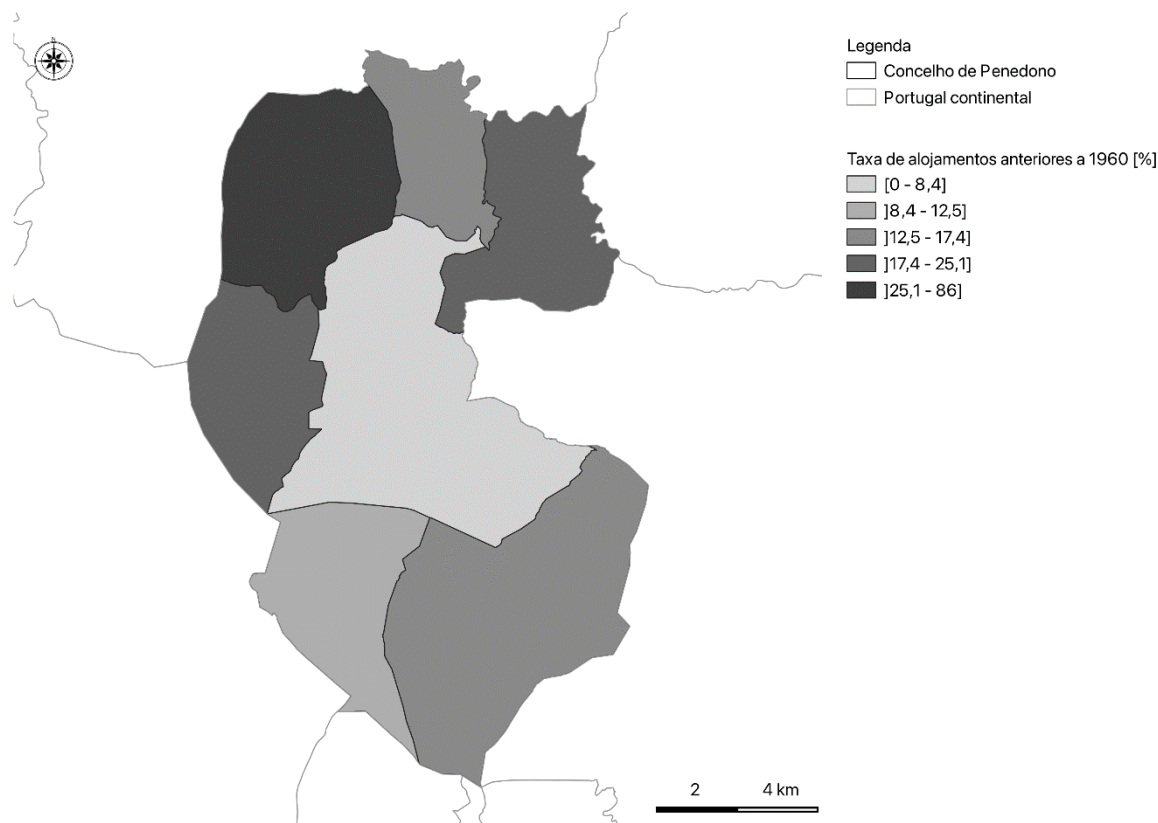


Figura 128 - Taxa de alojamentos anteriores a 1960⁶⁰

Analisando a figura 128 conclui-se que, considerando a idade dos alojamentos, a freguesia de Penela da Beira é a freguesia do Concelho de Penedono com maior vulnerabilidade às Alterações Climáticas, uma

⁶⁰ Fonte: adaptado de INE, 2021

vez que apresentam a taxa de alojamentos anteriores a 1960 mais elevada (25,1%-86%), seguida das freguesias Castainço e Souto com uma taxa de 17,4%-25,1%.

As freguesias de Póvoa de Penela e a U.F. de Antas e Ourozinho apresentam uma taxa de alojamentos anteriores a 1960 de 12,5%-17,4%.

Nestes alojamentos, anteriores a 1960, é mais premente a necessidade de implementação de medidas de adaptação às Alterações Climáticas, nos casos em que as suas características específicas lhe confirmam maior vulnerabilidade.

A figura 129 representa a taxa de edifícios anteriores a 1960.

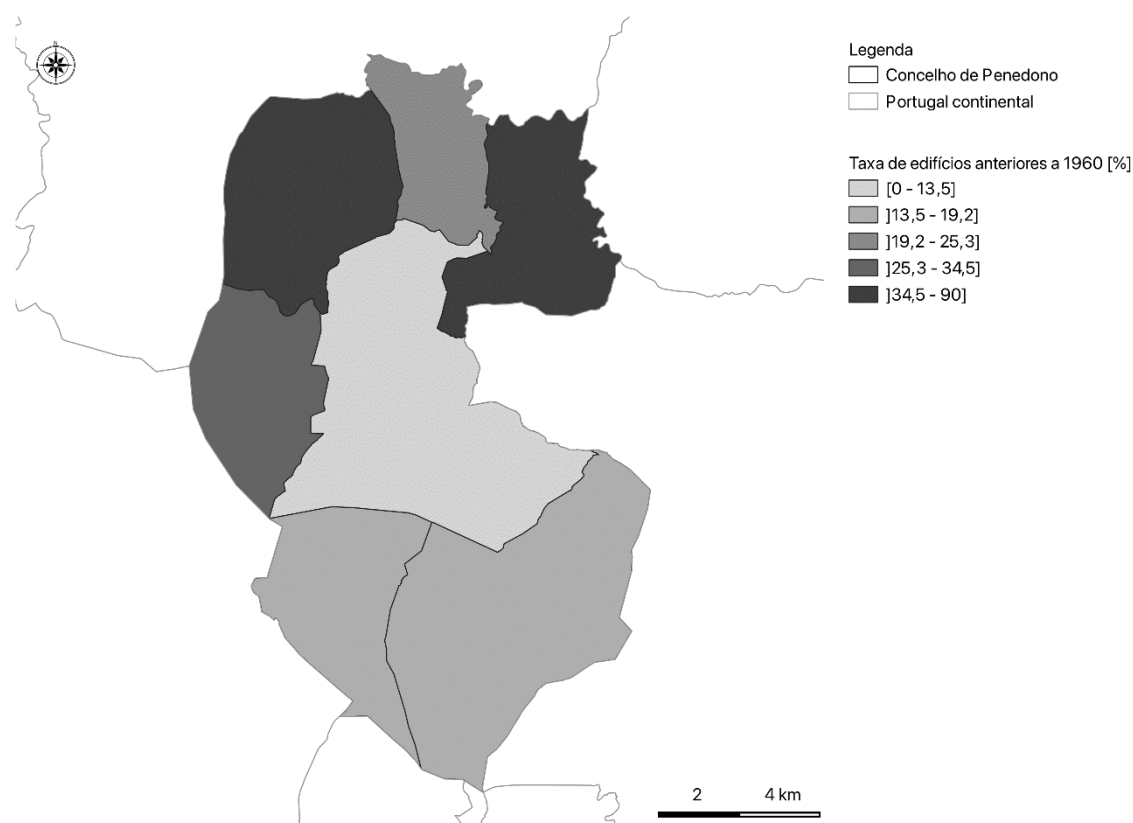


Figura 129 - Taxa de edifícios anteriores a 1960⁶¹

Analisando o mapa apresentado verifica-se que as freguesias de Penela da Beira e Souto apresentam maior vulnerabilidade às Alterações Climáticas, relativamente à idade dos edifícios, na medida em que apresentam uma maior taxa de edifícios anteriores a 1960, entre 34,5 e 90%, seguida da freguesia de Castainço com uma taxa de 25,3 a 34,5%.

Estes edifícios mais antigos têm, regra geral, menor capacidade de adaptação a fenómenos climatéricos.

⁶¹ Fonte: adaptado de INE, 2021

A figura 130 representa a taxa de alojamentos de residência habitual. Nestes alojamentos é mais premente a necessidade de implementação de medidas de adaptação às Alterações Climáticas, nos casos em que as suas características específicas lhe confirmam maior vulnerabilidade. Tipicamente, as medidas de adaptação mais relevantes têm como objetivo introduzir maior conforto térmico e aumentar a resiliência e adaptabilidade do edificado.

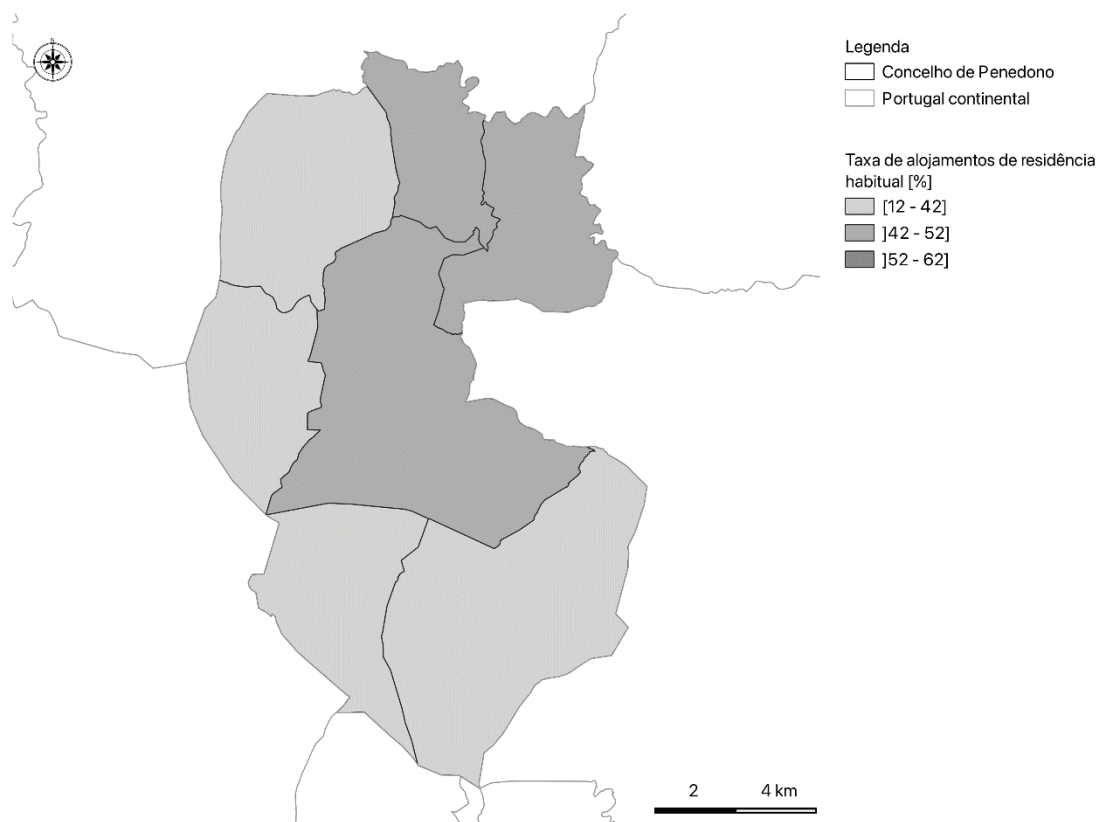


Figura 130 - Taxa de alojamentos de residência habitual⁶²

A análise da figura permite-nos concluir que o Concelho de Penedono apresenta uma taxa de alojamentos de residência habitual entre 12 a 62%.

Verifica-se que as freguesias de Póvoa de Penela, Souto e U.F. de Penedono e Granja são as que apresentam um número mais elevado de alojamentos de residência habitual.

⁶² Fonte: adaptado de INE, 2021

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



Figura 131 – Taxa de população residente em alojamentos próprios⁶³

O território em análise apresenta uma taxa de população residente em alojamentos próprios entre 72,4% a 100%.

As freguesias de Castainço, Souto e União de Freguesias de Antas e Ourozinho apresentam uma taxa de alojamento próprio mais elevada, entre 92,1% a 100%, representando eventualmente uma maior facilidade de intervenção nos alojamentos cujas características específicas lhe confirmam maior vulnerabilidade.

⁶³ Fonte: adaptado de INE, 2021

Na figura 132 apresenta-se a taxa de alojamentos, por freguesia, com equipamentos de aquecimento. Com o expectável aumento de fenómenos extremos, alojamentos com sistemas de aquecimento apresentam-se melhor adaptados a eventuais ondas de frio que possam ocorrer.

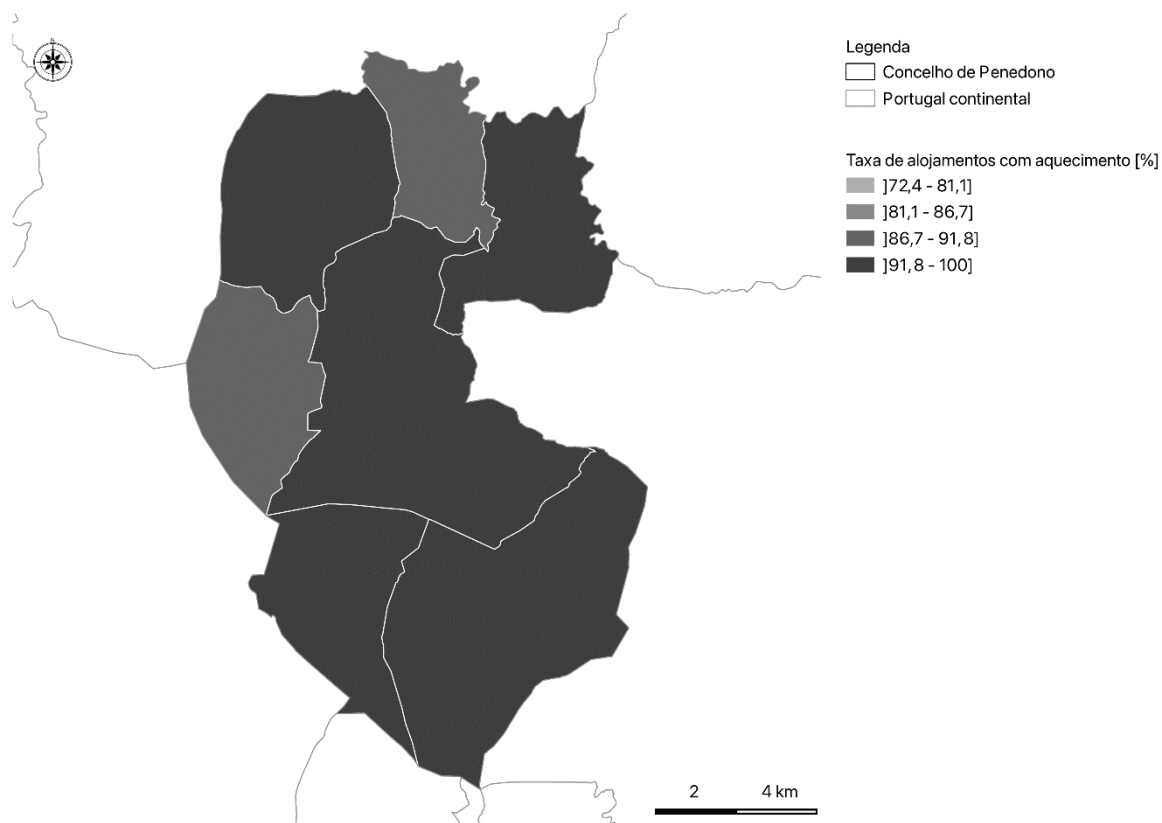


Figura 132 – Taxa de alojamentos com aquecimento⁶⁴

Da análise da figura anterior destaca-se a existência de alojamentos com equipamentos de aquecimento, nas freguesias de Penela da Beira, Souto, U.F. de Penedono e Granja, Beselga e U.F. de Antas e Ourozinho - entre 91,8 e 100%.

Destacam-se ainda as freguesias de Póvoa de Penela e Castainço, em que a taxa de alojamentos com aquecimento é inferior.

⁶⁴ Fonte: adaptado de INE, 2021

Na figura 133 apresenta-se a taxa de alojamentos, por freguesia, com equipamentos de ar condicionado. Com o expectável aumento de temperatura e ondas de calor, alojamentos equipados com ar condicionado apresentam-se mais bem adaptados. É expectável que a médio/longo prazo a taxa de alojamentos com equipamentos de ar condicionado aumente, sendo atualmente este tipo de equipamentos caracterizado por elevados níveis de eficiência energética.



Figura 133 - Taxa de alojamentos com ar condicionado⁶⁵

Da análise da figura anterior verifica-se que todas as freguesias apresentam uma taxa de alojamentos com ar condicionado inferior a 4,6%.

No Concelho de Penedono a taxa de alojamentos com equipamentos de ar condicionado é relativamente reduzida. Este indicador traduz elevada vulnerabilidade do parque habitacional ao expectável aumento de temperatura e ondas de calor.

⁶⁵ Fonte: adaptado de INE, 2021

8.1.4. Vulnerabilidade Populacional

A capacidade da população se adaptar aos impactos expectáveis das Alterações Climáticas (capacidade adaptativa), nomeadamente de moderar potenciais danos, de aproveitar oportunidades ou conviver com novas condições ambientais pode ser condicionada por diversos fatores. A capacidade adaptativa é fortemente condicionada por variáveis socioeconómicas e demográficas (vulnerabilidade social)⁶⁶ assim como pelas características do parque habitacional (vulnerabilidade habitacional).

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

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

Na figura 134 é representada a vulnerabilidade social relativa da população do Concelho de Penedono.

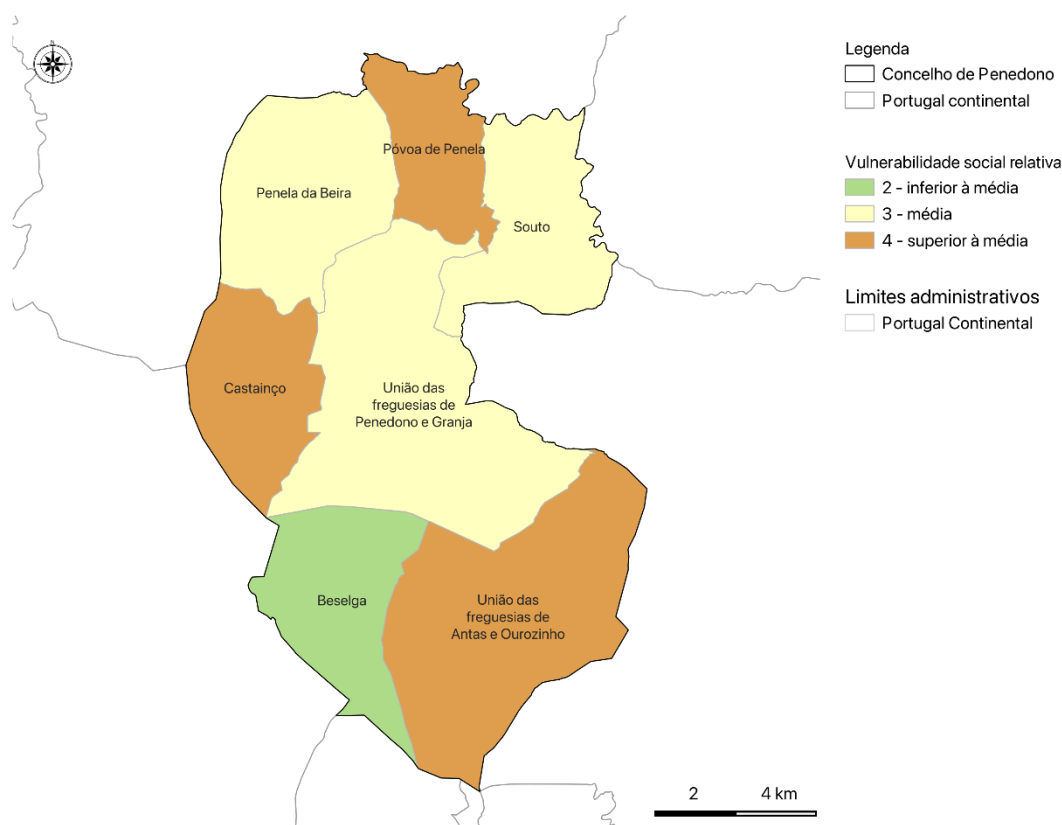


Figura 134 – Vulnerabilidade social relativa da população

⁶⁶ Os índices de vulnerabilidade apresentados tomam como referência parâmetros de caracterização do Município e respetivas freguesias, visando uma comparação entre freguesias do mesmo Município, exclusivamente, e a identificação de maiores ou menores vulnerabilidades potenciais a nível inframunicipal.

Na figura 134 verifica-se uma vulnerabilidade social relativa da população superior à média nas freguesias de Castainço, Póvoa de Penela e U.F. de Antas e Ourozinho.

Beselga apresenta uma vulnerabilidade relativa inferior à média.

As restantes freguesias apresentam uma vulnerabilidade relativa média.

Na figura seguinte é representada a vulnerabilidade habitacional relativa em Penedono.

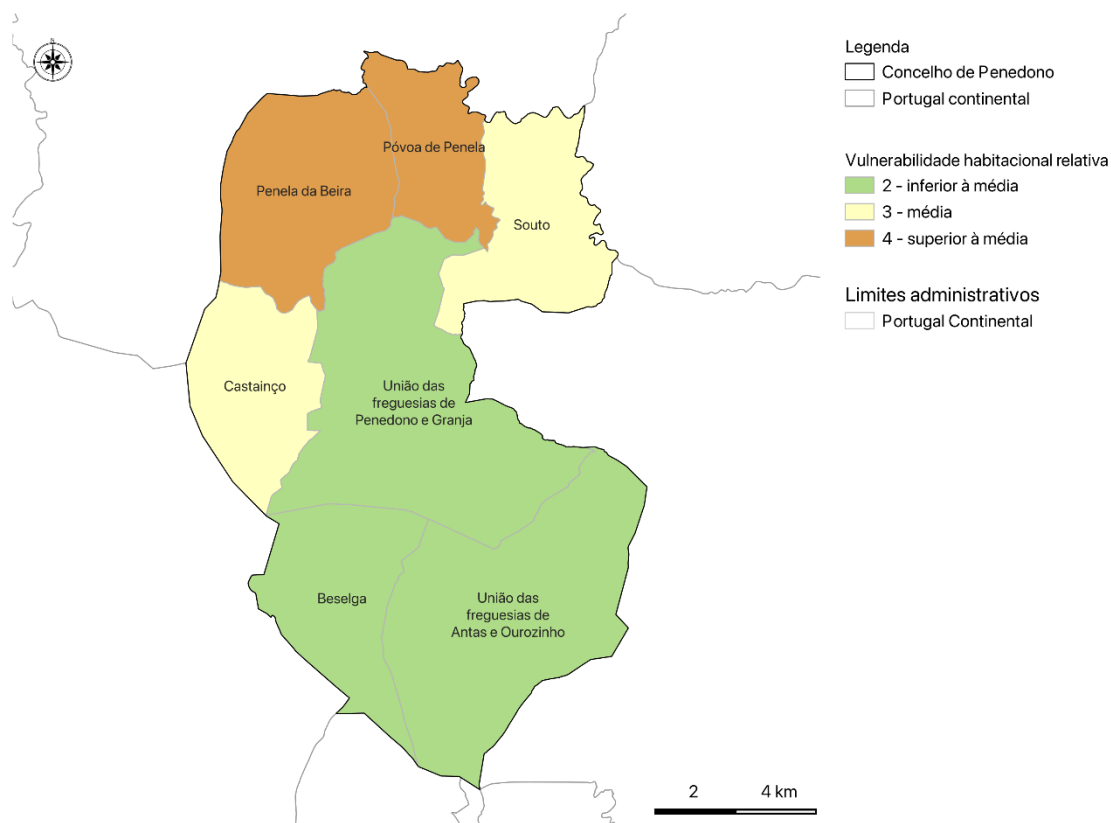


Figura 135 – Vulnerabilidade habitacional relativa da população

Analisando a figura 135, verifica-se que as freguesias de Beselga, U.F. de Penedono e Granja e U.F. de Antas e Ourozinho apresentam uma vulnerabilidade habitacional relativa inferior à média.

Verifica-se uma vulnerabilidade habitacional relativa média para as freguesias de Castainço e Souto.

As freguesias de Penela da Beira e Póvoa de Penela apresentam uma vulnerabilidade habitacional relativa superior à média.

Na figura 136 é representada a vulnerabilidade relativa da população ao calor.

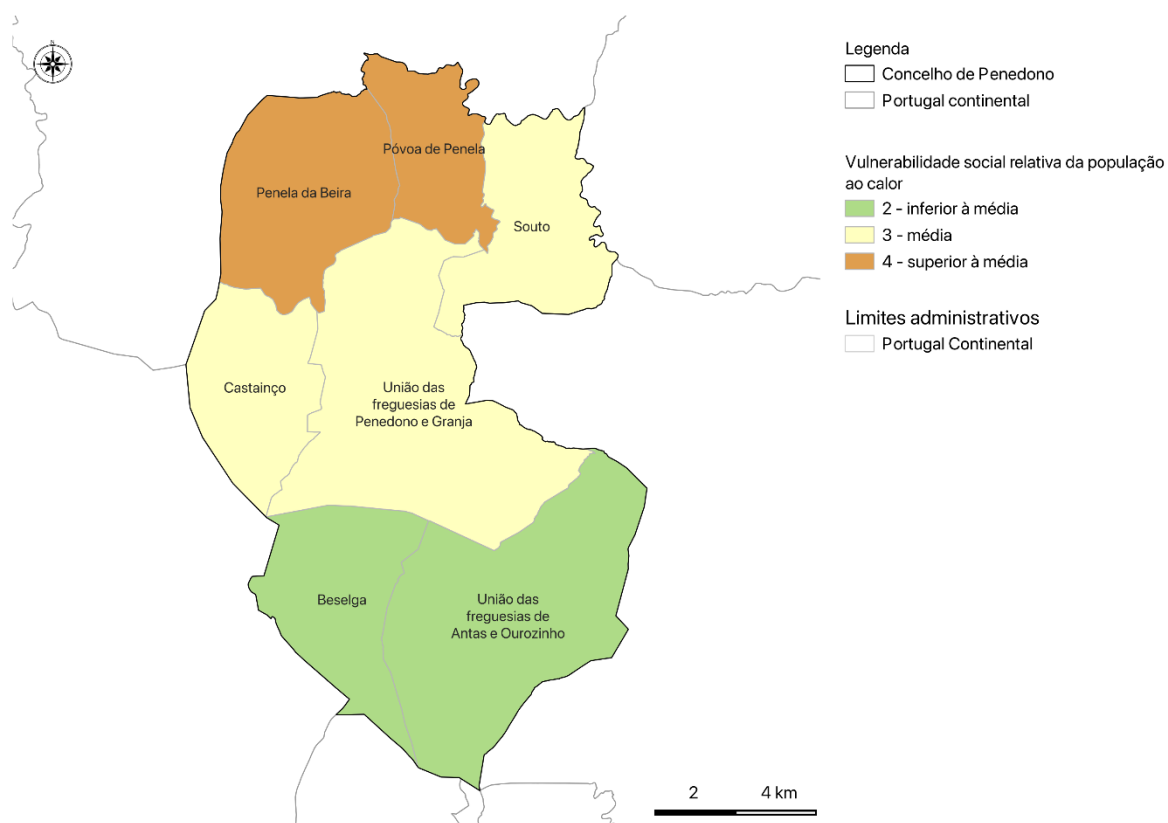


Figura 136 – Vulnerabilidade relativa da população ao calor

De acordo com a figura 136, as freguesias de Beselga e U.F. de Antas e Ourozinho apresentam uma vulnerabilidade relativa da população ao calor inferior à média concelhia.

As freguesias de Penela da Beira e Póvoa de Penela apresentam uma vulnerabilidade relativa da população ao calor superior à média.

As restantes freguesias apresentam uma vulnerabilidade relativa média para este indicador.

Salienta-se que o índice de vulnerabilidade apresentado visa uma comparação entre freguesias, exclusivamente, com o objetivo de identificação de maiores ou menores vulnerabilidades potenciais a nível intramunicipal.

Na figura 137 é representada a vulnerabilidade relativa da população ao frio.

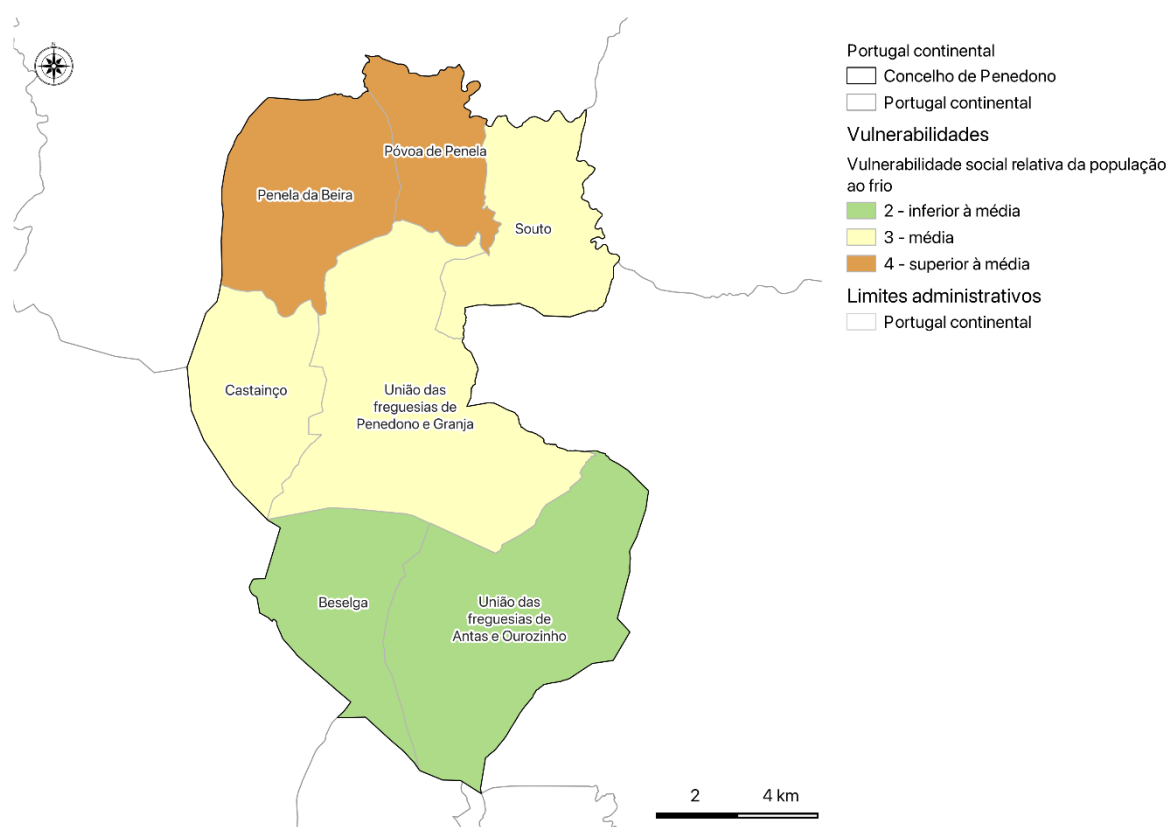


Figura 137 – Vulnerabilidade relativa da população ao frio

De acordo com a figura anterior, destacam-se as freguesias de Penela da Beira e Póvoa de Penela, com uma vulnerabilidade relativa ao frio superior à média concelhia.

As freguesias de Souto, Castainço e U.F. de Penedono e Granja apresentam uma vulnerabilidade relativa média, para o indicador em análise.

As restantes freguesias apresentam uma vulnerabilidade relativa inferior à média.

No sentido de ilustrar a vulnerabilidade da população residente aos potenciais efeitos das Alterações Climáticas nas diversas freguesias é apresentado o índice de vulnerabilidade global relativa da população. Este índice compila os índices de vulnerabilidade social e habitacional e é apresentado na figura 138.

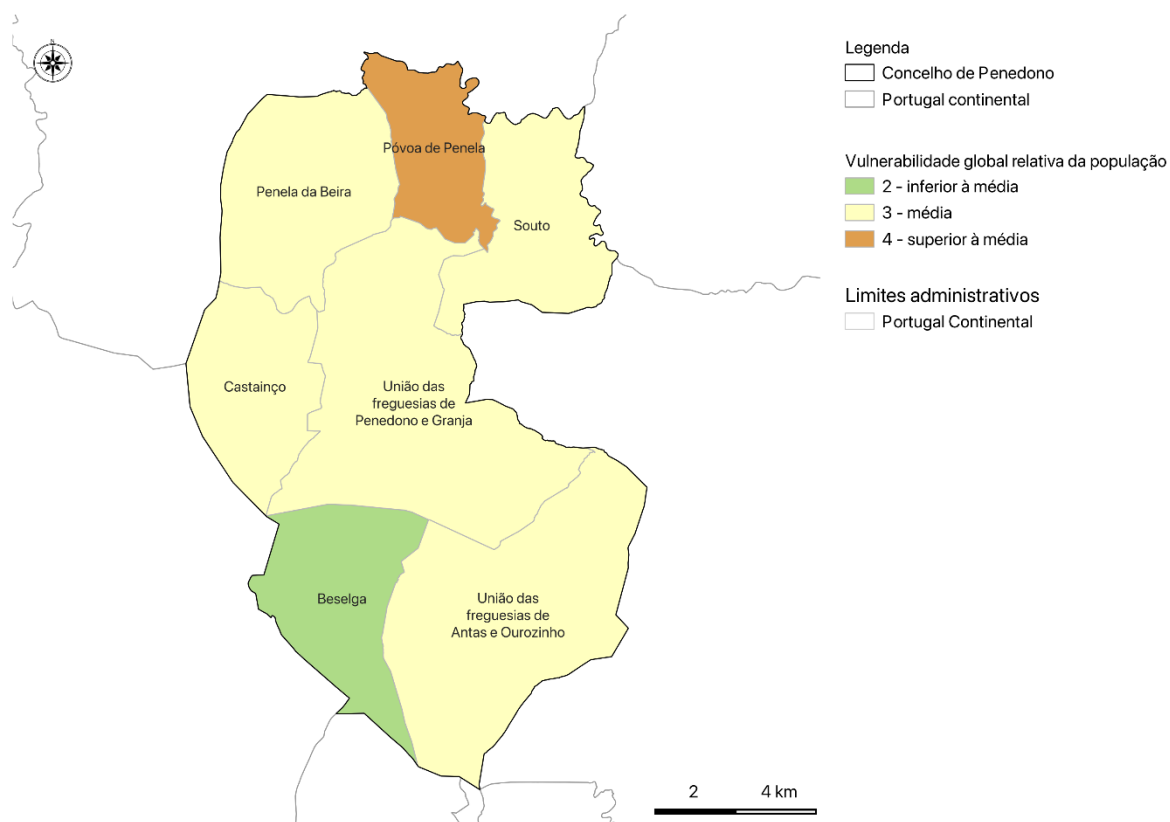


Figura 138 – Vulnerabilidade global relativa da população

De acordo com a figura 138, a freguesia de Beselga apresenta uma vulnerabilidade global relativa inferior à média concelhia.

A freguesia de Póvoa de Penela apresenta uma vulnerabilidade global relativa superior à média.

As restantes freguesias apresentam uma vulnerabilidade global relativa média.

8.1.5. Abastecimento energético

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

Na figura 139 são apresentados os centros electroprodutores renováveis existentes.

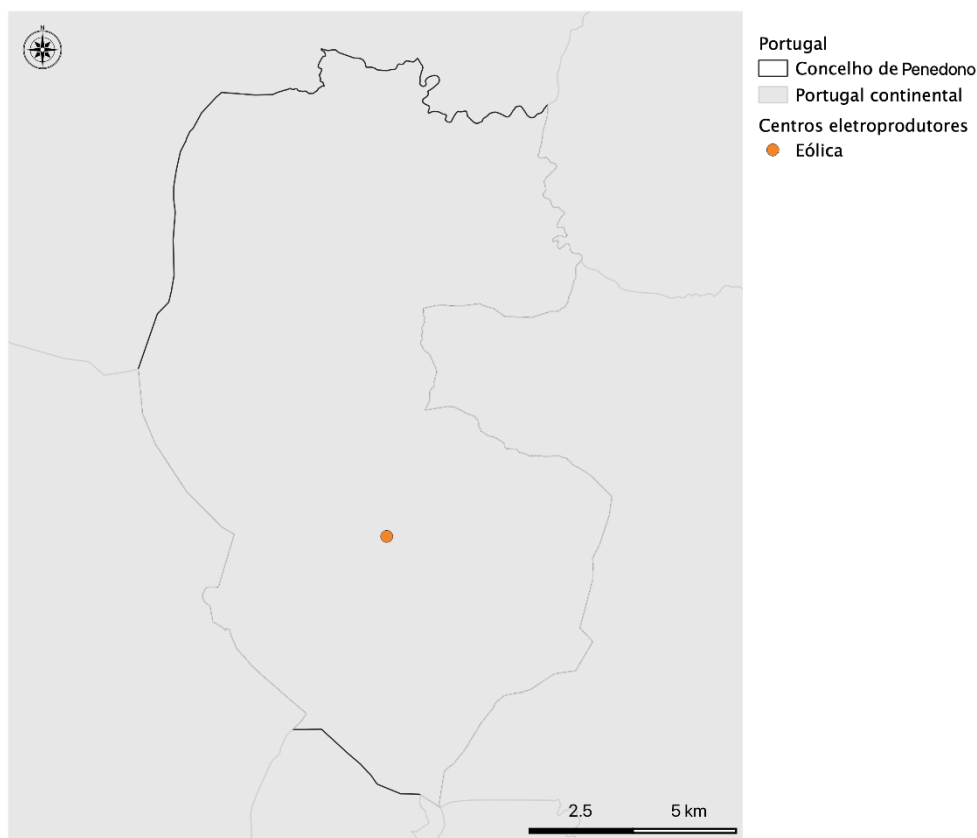


Figura 139 - Centros electroprodutores renováveis no Município de Penedono⁶⁷

De acordo com o ilustrado na figura 139, foi identificado um centro electroprodutor eólico.

Num contexto de mitigação e adaptação às Alterações Climáticas, a descarbonização do sistema energético coloca vários desafios, entre os quais a intermitência de determinadas formas de energias renováveis, tais como a fotovoltaica, entre outras.

⁶⁷ Fonte: adaptado de INEGI, 2024

Na figura 140 encontra-se representada a insolação.

A insolação é uma medida da radiação solar e representa o número de horas de sol descoberto, acima do horizonte.

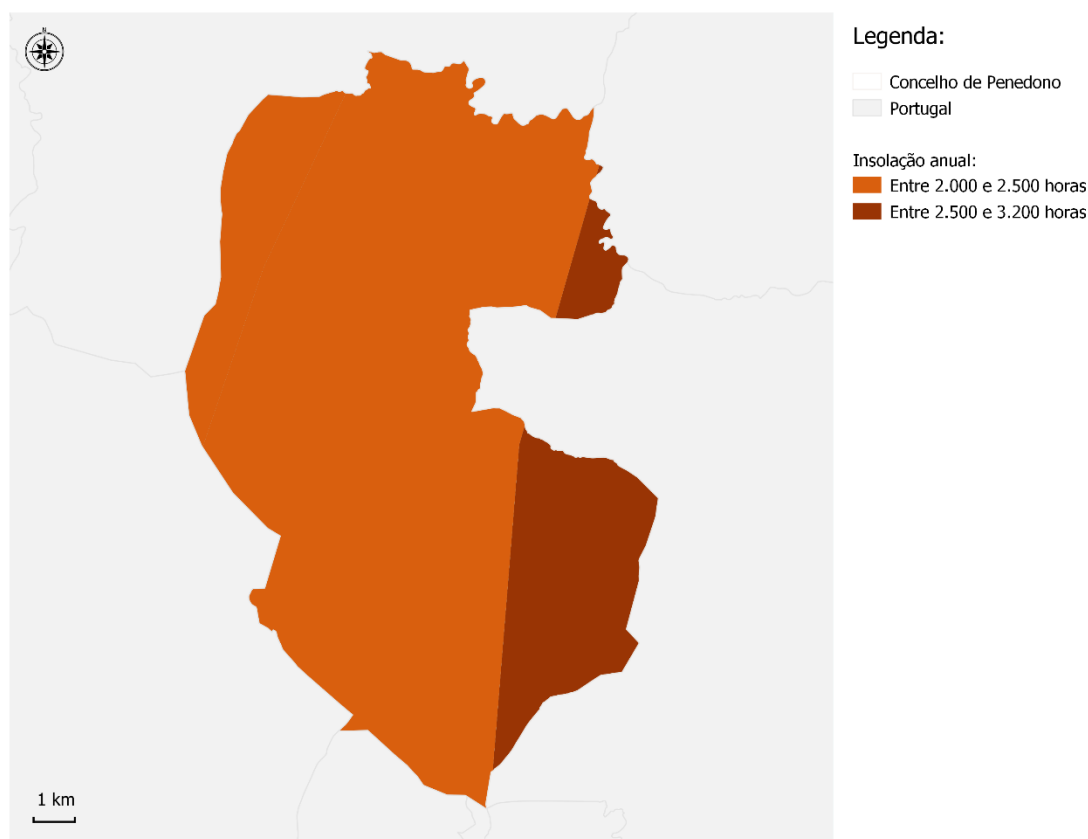


Figura 140 - Insolação no Município de Penedono⁶⁸

A figura acima evidencia uma elevada insolação, entre 2.000 a 3.200 horas de sol descoberto no Concelho.

Assim, o Concelho de Penedono revela um elevado potencial de aproveitamento energético de energia solar, apresentando em todo o seu território um elevado número de horas de sol descoberto registado em Portugal Continental.

⁶⁸ Fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação

Na figura 141 encontra-se representada a radiação global anual.

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

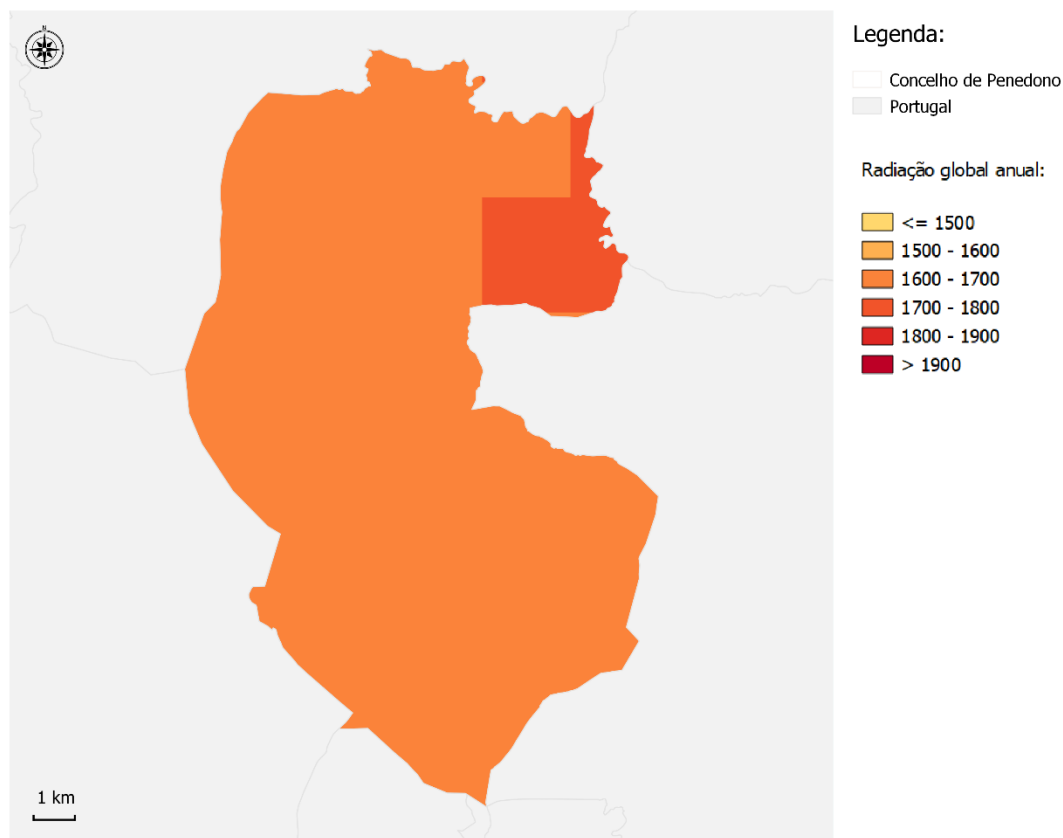


Figura 141 - Radiação global anual no Concelho de Penedono⁶⁹

A figura anterior revela uma elevada radiação global anual, cerca de 1500 - 1700 kWh/m². A par do elevado número de horas de sol descoberto ilustrado anteriormente (insolação), observa-se que o Concelho possui um bom potencial de aproveitamento energético de energia solar, quer solar térmico, quer solar fotovoltaico.

⁶⁹ Fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação

8.2. Eventos climáticos extremos

A ocorrência frequente e a intensificação de eventos climáticos extremos é dos mais urgentes desafios atuais. Os eventos extremos, tais como tempestades, ondas de calor prolongadas, inundações repentinas e secas extremas, encontram-se intrinsecamente ligados às Alterações Climáticas.

Estes eventos expõem a vulnerabilidade das comunidades e das infraestruturas, tornando-se cada vez mais evidente a necessidade de implementar medidas de mitigação e adaptação para minimizar os impactos destes eventos.

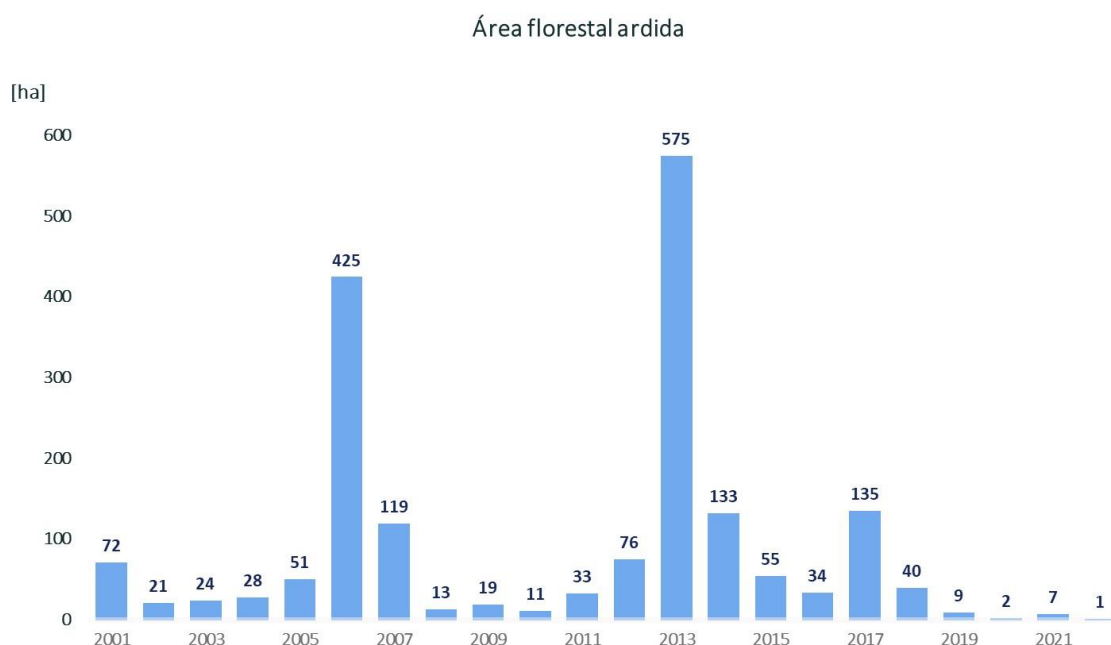


Figura 142 - Área florestal ardida no Concelho de Penedono de 2001 a 2022⁷⁰

No Concelho de Penedono os eventos extremos mais frequentes são os incêndios e inundações.

Na figura 142 verifica-se que o ano 2013 se destaca com maior área florestal ardida (575 hectares), seguindo-se o ano 2006 (425 hectares).

⁷⁰ Fonte: INE, censos 2005 - 2021

No ano 2021⁷¹ ocorreram 21 incêndios rurais, sendo que 71% destes foram causados por negligência, 24% foram intencionais e 5% causados por causas naturais.⁷²

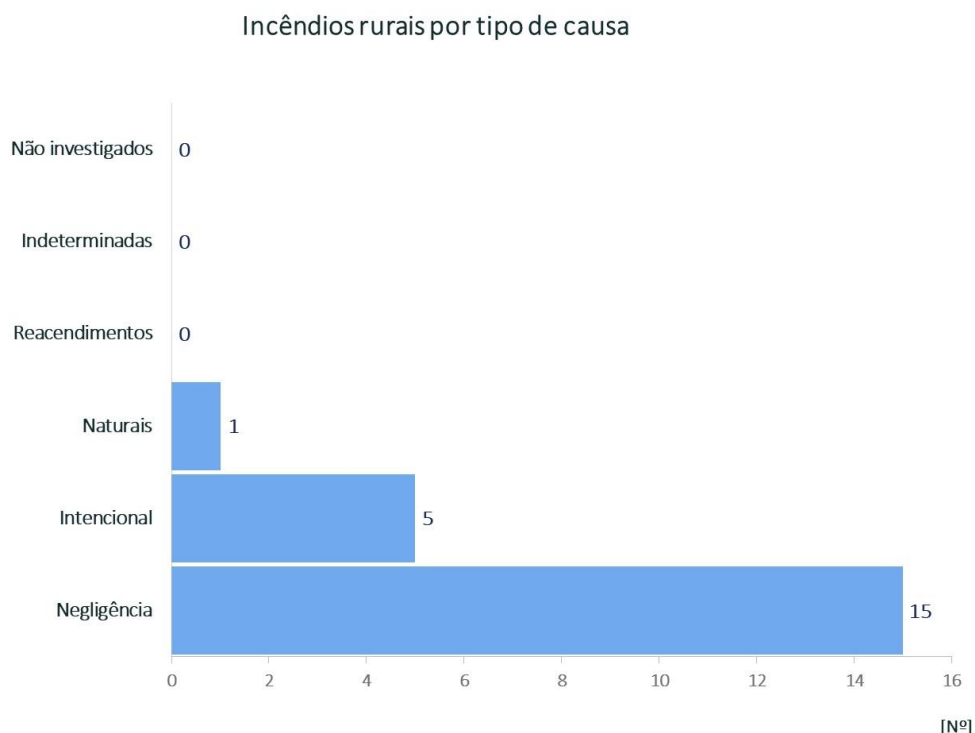


Figura 143 - Incêndios rurais por tipo de causa, 2021

Abaixo são identificados alguns exemplos de eventos climáticos extremos ocorridos no Concelho de Penedono:

- Em julho de 2006 deflagrou um incêndio florestal, em Antas. Este incêndio foi combatido por 42 bombeiros, apoiados por 10 viaturas e dois helicópteros;
- Em fevereiro de 2010, devido à queda de neve, o trânsito foi interdito na EN 229-1, entre Antas e Penedono;
- Em fevereiro de 2013, devido à queda de neve algumas escolas do concelho foram encerradas por uma questão de precaução, de acordo com o Centro Distrital de Operações e Socorro do Distrito de Viseu (CDOS);
- Em agosto de 2014, noventa e um operacionais combateram um incêndio que deflagrou numa zona de mato, em Póvoa de Penela. O incêndio foi combatido com recurso a 25 veículos operacionais e a dois helicópteros;
- Em julho de 2019, deflagrou em Penalva do Castelo e Penedono um incêndio, em resultado de um reacendimento de um fogo que deflagrou em Beselga;

⁷¹ Ano mais recente com informação disponível

⁷² Fonte: INE, censos 2021

- Em julho de 2020 deflagrou um incêndio florestal, causado de forma intencional, na U.F. de Penedono e Granja, o qual consumiu aproximadamente 0,5 hectares de mato, giestas, algumas árvores e combustíveis finos;
- Em novembro de 2023, o distrito de Viseu esteve sob aviso amarelo devido à previsão de chuva forte.

8.3. Matriz de risco

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

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

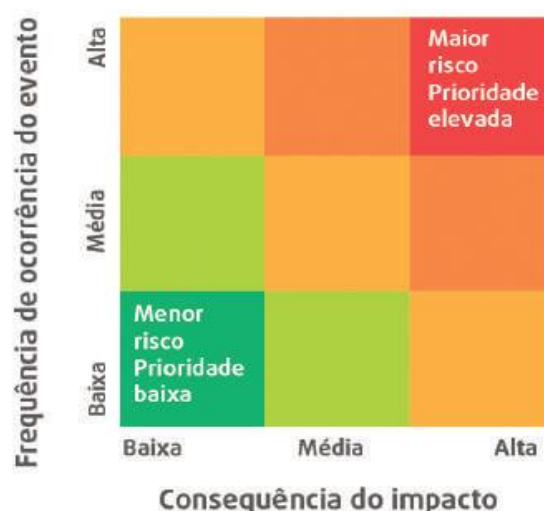


Figura 144 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco

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

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

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

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

Eventos climáticos que afetaram/afetam o território:

- **A** – Temperaturas altas
- **B** – Seca
- **C** - Redução da precipitação
- **D** - Temperaturas baixa
- **E** – Precipitação intensa
- **F** – Ventos fortes e tempestades

A figura 145 apresenta de forma esquemática a evolução do risco para os principais impactos associados a eventos climáticos para três períodos, nomeadamente:

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

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

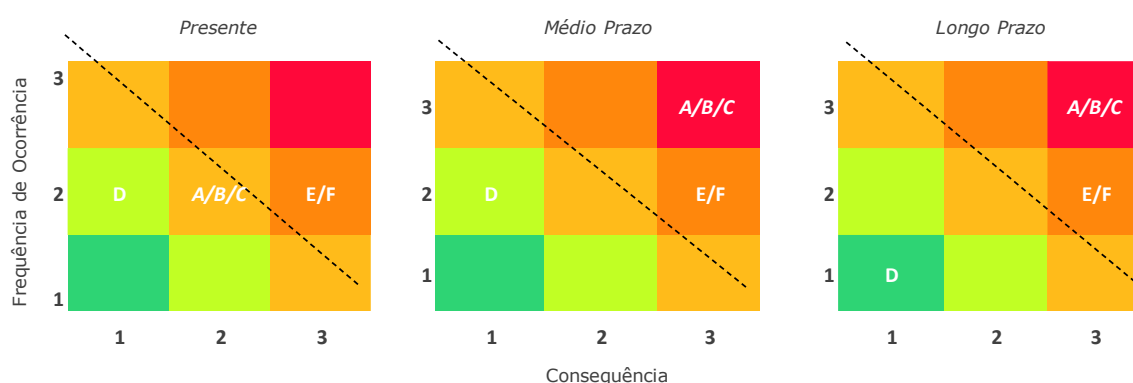


Figura 145 - Matriz de risco de Penedono

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

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

8.4. Sensibilidade Climática

A sensibilidade climática é definida como "o nível em que um sistema é afetado, negativamente ou beneficemente, por estímulos relacionados com o clima. O efeito pode ser direto (por exemplo, mudança no rendimento das culturas em resposta a uma alteração na média, alcance ou variabilidade de temperatura) ou indireto (por exemplo, danos causados por um aumento na frequência de inundações devido ao aumento do nível do mar)" (IPCC).

Contudo, nem todos os elementos expostos ao clima (pessoas, edifícios, redes de infraestruturas, culturas agroflorestais, valores ambientais ou culturais) são sensíveis a todos os estímulos climáticos. Por outro lado, o mesmo estímulo pode afetar o sistema de forma diferente consoante as características do território. Tendo estes fatores em consideração, para o desenvolvimento da análise de sensibilidade climática do território foram estabelecidas previamente, com base em análise bibliográfica, as relações de causalidade existentes entre estímulos climáticos e elementos do sistema expostos e potencialmente afetados pelo clima.

A avaliação da sensibilidade climática do território foi realizada através da identificação dos valores ambientais, físicos/infraestruturais, sociais, económicos e culturais suscetíveis de serem afetados por estímulos climáticos. Este exercício teve por base um conjunto de indicadores de sensibilidade climática.

8.4.1. *Agricultura, florestas e pescas*

A agricultura é uma atividade diretamente afetada pelo clima, sendo de esperar efeitos muito significativos resultantes das Alterações Climáticas. O aumento da temperatura e das concentrações de CO₂ e a diminuição da precipitação e disponibilidade hídrica podem provocar efeitos negativos na produtividade.

A disponibilidade de água e a capacidade de rega, a fertilidade do solo e a prevenção da erosão, a gestão de risco face aos eventos extremos, a ocorrência de incêndios, a alteração dos sistemas fitossanitários e de sanidade animal face ao acréscimo de condições favoráveis a organismos prejudiciais às culturas e às plantas e aos animais, bem como a disponibilidade de património genético animal e vegetal adaptado às novas condições climáticas são os principais fatores críticos para a adaptação da agricultura às Alterações Climáticas.

A resposta a esses desafios implica o envolvimento alargado de todos os agentes setoriais, segundo a respetiva natureza e responsabilidades: produtores agrícolas e suas organizações, comunidade científica, organizações da sociedade civil e administração pública. Essa atuação assenta numa visão dinamizadora do importante papel deste setor: salvaguardar a capacidade dos espaços agrícolas contribuírem para o desenvolvimento sustentável, reduzindo a vulnerabilidade às Alterações Climáticas.

A sensibilidade climática para o setor da agricultura decorre, fundamentalmente, dos potenciais impactos associados a quatro parâmetros climáticos:

- tendência verificada e projeções futuras de aumento das temperaturas máximas, com acréscimo do fenómeno de ondas de calor;

- tendência verificada e projeções futuras de aumento das temperaturas mínimas, e diminuição do número de dias com geada;
- tendência verificada e projeções futuras de diminuição da precipitação, com consequente potencial redução da água disponível para rega;
- intensificação dos eventos extremos de precipitação, tempestades e ventos, com eventuais efeitos na destruição, total ou parcial, de culturas e/ou infraestruturas e equipamentos agrícolas (nos domínios da produção vegetal, como por exemplo estufas e sistemas de rega, e da produção animal).

A localização dos espaços agroflorestais em áreas sensíveis aos perigos climáticos – designadamente incêndios – constitui a situação mais problemática associada às Alterações Climáticas no setor no Concelho. No Município de Penedono o uso e ocupação do solo para o Concelho de Penedono, divide-se em agricultura, áreas sociais, florestas, incultos, improdutivo e superfícies aquáticas.

A agricultura ocupa a maior área, cerca de 35,10% do total do Concelho, destacando-se a cultura do castanheiro para fruto (pomar) na parte mais a Norte. No entanto, verifica-se uma redução das áreas agrícolas, denotando uma tendência para o abandono destas áreas, e um incremento dos espaços ocupados por matos o que faz com que a agricultura seja uma área com alta sensibilidade climática.

Adicionalmente, regista-se um aumento das culturas temporárias de sequeiro e regadio e culturas afetas a olivais sendo que a proporção dos restantes espaços agrícolas registam um ligeiro decréscimo.

O aumento dos espaços afetos aos olivais, encontra-se relacionado com a crescente produção de azeite, que é uma atividade com valor patrimonial e cultural na Freguesia de Póvoa de Penela.⁷³

As áreas florestais ocupam 37% do território concelhio, sendo formada maioritariamente por florestas de pinheiro bravo (cerca de 50%), com a floresta de castanheiro a ocupar 13% do território concelhio.

As freguesias que apresentam maior área florestal e incultos, são aquelas que devem ser alvo de um maior cuidado, a fim de preservar as manchas florestais existentes que ainda detêm, sendo que também serão as que apresentam maior risco de incêndio. Estas são a União de freguesias de Antas e Ourozinho e União de freguesias de Penedono e Granja.

As florestas apresentam uma elevada importância económica, sendo um elemento promotor de coesão social, a partir do desempenho de funções como a proteção do solo e água, suporte à biodiversidade e combate à desertificação.

Entre os principais impactes das alterações climáticas, neste setor destacam-se o agravamento das condições meteorológicas favoráveis à ocorrência de incêndios, aumentando o risco associado a este agente abiótico e o aumento dos riscos associados às pragas.

Em zonas de clima com influência mediterrânea devem ser destacados dois aspetos determinantes para o ordenamento florestal:

- Verão quente e seco, com a possibilidade de ocorrência de grandes incêndios e paragem do crescimento vegetativo;

⁷³ Fonte: Relatório de Estado do Ordenamento do Território de Penedono

- Chuva concentrada no inverno, que agrava os processos erosivos e permite o desenvolvimento de vegetação.

O concelho de Penedono enquadra-se numa região em que existe uma grande dispersão das parcelas por proprietário sendo a dimensão média da propriedade por proprietário inferior a 5 ha. Apesar desta realidade, verifica-se que a maior parte da floresta existente está estruturada de forma contínua em manchas de maior dimensão pelo que são passíveis de ser alvo de atrativas e interessantes ações em termos de gestão e ordenamento do território, nomeadamente em terrenos comunitários (Baldios).

Os povoamentos com maior representatividade são o pinheiro bravo e carvalho com cerca de 1.599,97 ha e 1.047,72 há, respetivamente, seguindo-se a floresta mista com 774,33 ha e outras folhosas com 392,52 ha, representando cerca de 39,86%, 26,10%, 19,29% e 9,78% da área florestal total, respetivamente.

Os povoamentos menos representativos são de castanheiro, sobreiro, eucalipto e azinheira, representando cerca de 2,35%, 1,30%, 0,95% e 0,31% da área florestal total, respetivamente. Estes povoamentos distribuem-se um pouco por todas as freguesias do concelho.

Deve-se salientar, no entanto, o facto destas manchas serem constituídas por áreas bastante consideráveis de florestas mistas e pinheiro bravo, ou seja, por espécies altamente combustíveis, associadas a um elevado risco de incêndio, vindo os povoamentos de carvalho que também aparecem em maioria, introduzir descontinuidade e maior teor de humidade, fator favorável à prevenção de incêndios.

Um outro fator a ter em conta são os declives, uma vez que zonas com declives mais acentuados correspondem a áreas não abrangidas por postos de vigia o que eleva o risco devido ao atraso da deteção e na intervenção aquando da ocorrência de ignições.

No concelho de Penedono verifica-se que os declives mais acentuados se localizam nos vales encaixados das principais linhas de água, a norte do concelho. A região a sul é a que apresenta declives menores e maior extensão. Esta situação tem implicações na defesa da floresta contra incêndios, designadamente por dois motivos: existência de zonas que não são visíveis dos postos de vigia (zonas sombra), contribuindo para o atraso da deteção e consequentemente da primeira intervenção; existência de zonas de difícil acesso a meios de combate a incêndios. De referir que o vento aqui tem um papel preponderante, pois a semelhança do declive aumenta a velocidade de propagação por pré aquecimento dos combustíveis e favorece a oxigenação da combustão e a rápida secura dos combustíveis florestais. Apresentam, assim, um risco elevado e uma sensibilidade muito elevada as zonas com declives mais acentuados, nomeadamente a zona norte do Concelho.

A distribuição das exposições das vertentes evidencia que a exposição a este é a que predomina seguindo-se as exposições oeste e sul. O mapa evidencia as diferentes bandas de exposições intercaladas entre este-sul e oeste-norte, no sentido vertical do concelho. Na zona oeste para sul, a exposição sul é onde apresenta maior predominância. Por sua vez, a região norte do concelho é a mais declivosa e com ela a maior inversão de exposições, pelo que existe uma mistura de significativa de todas as exposições.

O concelho abrange o perímetro florestal de Penedono, que atravessa todas as freguesias com exceção de Póvoa de Penela, em seus baldios e, que no seu todo, apresenta um total de 2.916,21 ha. Os baldios menos representativos são os das Freguesias de Beselga e Souto.

A freguesia de Póvoa de Penela, com extensas áreas de manchas florestas de pinheiro bravo é a que apresenta maior risco de incêndio.

As freguesias que apresentam maior área de perímetro florestal são as que tem maior área de pinheiro bravo, ou seja, espécie resinosa e altamente inflamável: Uniões de Freguesia de Antas e Ourozinho e União Penedono e Granja. Consideram-se, assim, as áreas de perímetro como sendo alvo de um maior cuidado, a fim de preservar as manchas florestais existentes que ainda detêm, sendo que também serão as que apresentam maior risco de incêndio.

Um outro importante recurso ligado à floresta é a atividade relacionada com caça e pesca, que mediante as diversas formas de ordenamento do território, contribui para a gestão das espécies das respetivas áreas de intervenção. O concelho de Penedono apresenta uma cobertura quase total com zonas de caça que incluem a caça associativa, a caça municipal e a caça turística.

Importa ainda referir que a distribuição da área ardida em espaços florestais entre 2005 e 2017, demonstra que as Freguesias mais afetadas foram as Freguesias da U.F. de Antas e Ourozinho, Beselga, Castainço e Póvoa de Penela.

A percentagem de área ardida em matos é elevada (88,36%), em contraposição aos 11,64% de área de povoamentos ardidos. Verifica-se que a área ardida de matos é superior à de povoamentos justificando-se pela existência de maiores áreas onde predomina esse coberto em relação ao outro considerado.

Outra razão para as diferenças registadas é o facto de muitas áreas de matos serem ainda percorridas por pastoreio sendo usado o fogo através de queimadas para renovação do pasto.

No concelho, a generalidade das ocorrências não origina incêndios graves, do ponto de vista da área consumida. No entanto, um número mínimo de deflagrações demonstra ser bastante contundente no que se refere a área ardida. A classe de extensão com maior área ardida corresponde a áreas superiores a 100 ha, correspondendo a 67,86 % da área ardida. Já a classe de extensão que apresenta maior número de ocorrências é a inferior a 1 ha, que corresponde a 69% do total das ocorrências.

As medidas de adaptação relacionadas com as florestas devem ter em consideração o aumento da área arborizada, a conservação do solo e dos recursos hídricos e a diversidade biológica das florestas, mantendo a vitalidade e sanidade dos ecossistemas e reduzindo a vulnerabilidade das florestas e da sociedade.

A matriz de sensibilidade, abaixo, sistematiza a análise da sensibilidade do setor aos diferentes riscos climáticos. De notar que diversos riscos climáticos atuam cumulativamente sobre este setor, o que exponencia em diversos casos a sensibilidade a alguns desses riscos climáticos.

Tabela 15 – Matriz de sensibilidade do setor da agricultura, florestas e pescas

Riscos Climáticos	Sensibilidade			
	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Seca				
Redução da precipitação				
Precipitação intensa				
Alteração na escala sazonal da precipitação				
Temperaturas elevadas / ondas de calor				
Alteração na escala sazonal da temperatura				
Temperaturas baixas/ondas de frio/geada/granizo				
Ventos fortes e tempestades				

8.4.2. Biodiversidade

As Alterações Climáticas constituem uma ameaça à biodiversidade, podendo atuar de forma direta sobre as espécies e ecossistemas, ameaçando a sua sobrevivência, ou de forma indireta, podendo potenciar e agravar outros fatores de ameaça, como o aumento de áreas ardidas ou de invasões biológicas.

Algumas populações, especialmente aquelas que têm distribuição geográfica limitada, pequenas áreas de *habitat* ou reduzido número de indivíduos poderão não ter capacidade para se adaptarem às rápidas Alterações Climáticas, tornando a extinção uma realidade. A alteração do clima pode também alterar a estrutura e composição da vegetação.

Os impactos das Alterações Climáticas são uma ameaça à conservação da natureza, evidenciando a necessidade de adaptação natural das espécies e dos ecossistemas, visando objetivos como o aumento da resiliência dos ecossistemas, o controlo de espécies invasoras e a manutenção do valor económico e ambiental dos ecossistemas.

A matriz de sensibilidade, abaixo, sistematiza a análise da sensibilidade do setor aos diferentes riscos climáticos. De notar que diversos riscos climáticos atuam cumulativamente sobre este setor, o que exponencia em diversos casos a sensibilidade a alguns desses riscos climáticos.

Tabela 16 – Matriz de sensibilidade do setor da biodiversidade

Riscos Climáticos	Sensibilidade			
	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Seca				
Redução da precipitação				
Precipitação intensa				
Alteração na escala sazonal da precipitação				
Temperaturas elevadas / ondas de calor				
Alteração na escala sazonal da temperatura				
Temperaturas baixas/ondas de frio/geada/granizo				
Ventos fortes e tempestades				

8.4.3. Turismo

O turismo é uma atividade muito relevante e cuja atratividade se encontra fortemente dependente das condições meteorológicas com influência direta na tomada de decisão dos turistas.

As Alterações Climáticas podem afetar o setor do turismo na medida em que se registre perda de biodiversidade, degradação da paisagem, aumento de incidência de doenças transmitidas por determinados organismos e possíveis danos em estruturas.

As implicações das Alterações Climáticas sobre o turismo são complexas, podendo ser prejudiciais para o subsector devido aos potenciais impactes para a saúde dos turistas (redução da qualidade do ar, aumento do risco de contágio de doenças infecciosas, etc.), à maior probabilidade de ocorrerem desastres naturais (cheias, incêndios florestais e rurais) ou, ainda, em resultado de eventos extremos climáticos (ondas de calor ou tempestades), impactantes para a procura turística.

No contexto do turismo, é indispensável integrar na análise da sensibilidade climática as dimensões relacionadas com o património histórico e cultural uma vez que as Alterações Climáticas podem causar impactes físicos diretos sobre o património edificado, os equipamentos culturais e as paisagens culturais. Estes impactes negativos poderão ser o resultado tanto da ocorrência de eventos extremos e repentinos, como precipitação excessiva, tempestades ou vento forte, como de situações que decorrem das mudanças climáticas graduais, menos evidentes, provocando alterações na amplitude dos ciclos de humidade ou da temperatura, por exemplo, com reflexos no património histórico e cultural, designadamente o edificado.

Ao nível do património, no concelho destacam-se o património natural e o património imobiliário. No concelho de Penedono encontram-se inventariados quatro imóveis de interesse arquitetónico e histórico, nomeadamente dois monumentos nacionais e dois imóveis de interesse público.

Penedono tem uma leve expressão ao nível da oferta turística, dispondo de um hotel, um empreendimento turístico em espaço rural e dois alojamentos locais.

Pelas suas características e localizações, as unidades de oferta turística do município apresentam uma sensibilidade média/alta aos riscos climáticos relacionados com os eventos extremos de temperatura e consequente ocorrência de incêndios e aos eventos extremos de ventos e tempestades. Referente aos empreendimentos turísticos, ambos se localizam na U.F. de Penedono e Granja e possuem no total capacidade para 44 utentes com 22 unidades de alojamentos.

No município verifica-se ainda a existência de rotas de percursos pedestres que pela sua localização apresentam alguma sensibilidade a vários riscos climáticos.

Assinala-se, porém, que as atividades turísticas têm alguma sazonalidade, com maior procura no Verão, pelo que os turistas poderão ser sensíveis a diferentes estímulos climáticos, nomeadamente ao número de dias de verão e dias com temperaturas muito elevadas e às ondas de calor.

A localização de atividades comerciais e de serviços (como apoio ao turismo) em meio urbano e de zonas comerciais em áreas sensíveis aos riscos climáticos (designadamente inundações e cheias rápidas) são as situações mais problemáticas associadas às Alterações Climáticas no subsector do comércio e serviços.

As atividades de comércio e serviços são relevantes para a estrutura económica do concelho em que a localização de atividades de comércio ocorre em áreas mais centrais e consolidadas. São, no entanto,

estas as áreas mais suscetíveis aos efeitos das alterações climáticas nomeadamente porque podem implicar restrições no acesso dos cidadãos a determinados bens e serviços. Assim devem ser tidos em conta os eventuais custos das ações de resposta aos eventos extremos, assim como alterações e perturbações na utilização de serviços, equipamentos e infraestruturas.

Na tabela abaixo encontra-se sistematizada a matriz de sensibilidade do setor do turismo.

Tabela 17 – Matriz de sensibilidade do setor do turismo

Riscos Climáticos	Sensibilidade			
	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Seca				
Redução da precipitação				
Precipitação intensa				
Alteração na escala sazonal da precipitação				
Temperaturas elevadas / ondas de calor				
Alteração na escala sazonal da temperatura				
Temperaturas baixas/ondas de frio/geada/granizo				
Ventos fortes e tempestades				

8.4.4. Energia, indústria e resíduos

Os estímulos climáticos afetam a procura de energia nos edifícios, quer para arrefecimento nos períodos de temperaturas mais elevadas, quer para suprir necessidades de aquecimento em períodos mais frios. Esta procura é tanto maior quanto pior a qualidade térmica dos edifícios, estando associada uma maior procura de energia à redução do rendimento dos equipamentos de climatização.

A possibilidade de se registarem com crescente frequência fenómenos meteorológicos extremos poderá ter como consequência a destruição ou degradação de importantes infraestruturas como as de energia. A segurança dos cidadãos pode também ser afetada e podem surgir consequências como interrupções ou quebras nas redes elétricas. Estes efeitos constituem um risco para a segurança das pessoas e bens e para o funcionamento da economia e da sociedade em geral.

O concelho é abrangido pelo parque eólico (PE) do Sirigo e o parque eólico Alto Douro (Serra de Sampaio). O PE do Sirigo, em exploração na Serra do Sirigo desde o ano de 2005, apresenta duas centrais licenciadas e uma em licenciamento, com produção média anual de 10,2 GWh e potência instalada de 4 MW. O PE Alto Douro (Serra de Sampaio), localizado na Serra de Sampaio regista 10 centrais eólicas, das quais oito se localizam no concelho de Penedono com uma potência total de 18 MW.

As Alterações Climáticas têm também influência no setor da indústria e neste verificam-se vulnerabilidades ao nível do aprovisionamento de matérias primas e na localização geográfica das unidades/complexos industriais.

A relação entre as atividades inerentes à gestão de resíduos e águas residuais e os eventos ou riscos climatéricos, deve ser caracterizada como fraca mas de carácter biunívoco, ou sinérgico e cumulativo. Assim, importa igualmente averiguar se essas alterações e vulnerabilidade climáticas promovidas pelos restantes setores de atividade humana colocam em risco a atividade ou prática destes serviços de saneamento e integridade das suas infraestruturas críticas.

Nesse âmbito, destaca-se o facto de que a precipitação intensa poderá despoletar o encaminhamento de quantidades excessivas de efluentes às ETAR, inviabilizando o seu tratamento, e consequente contaminação do meio natural. Poderá igualmente causar inundações e danos físicos de equipamentos ou infraestruturas de gestão de resíduos e águas residuais. Por sua vez, no que respeita às temperaturas elevadas/ondas de calor, o aumento da temperatura poderá induzir a aceleração dos processos de digestão anaeróbia de resíduos e águas residuais, e consequente produção de biogás que, em caso de libertação para a atmosfera potencia o aquecimento global.

O concelho é composto por um sistema municipal de saneamento de águas residuais constituído por 22 sistemas, no qual as águas residuais recolhidas pela rede pública municipal são transportadas para instalações de tratamento (6 ETAR e 15 fossas sépticas), distribuídos nos aglomerados.

Tendo em consideração a ocorrência dos eventos climatéricos extremos previstos para as próximas décadas, apresenta-se na tabela seguinte uma análise de sensibilidade à integridade do setor.

Tabela 18 – Matriz de sensibilidade do setor energia, indústria e resíduos

Riscos Climáticos	Sensibilidade			
	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Seca	⚡			
Redução da precipitação	⚡			
Precipitação intensa			⚡	
Alteração na escala sazonal da precipitação	⚡			
Temperaturas elevadas / ondas de calor			⚡	
Alteração na escala sazonal da temperatura	⚡			
Temperaturas baixas/ondas de frio/geada/granizo	⚡			
Ventos fortes e tempestades			⚡	

8.4.5. Saúde Humana e Segurança de Pessoas e Bens

A sensibilidade ou suscetibilidade é condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema (por exemplo, a sua topografia, a capacidade dos solos para resistir à erosão ou o seu tipo de ocupação) e pelas atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas do sistema (por exemplo, práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de outros recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e densidade populacional).

Os efeitos esperados na saúde humana encontram-se relacionados com os fatores de alteração da distribuição geográfica e taxas de incidência de determinadas doenças e alterações na qualidade de vida das populações.

Entre os fatores que podem afetar a saúde humana destacam-se os fenómenos meteorológicos extremos, associados à degradação da qualidade do ar e que se tornam preocupantes no contexto de uma população com nível elevado de envelhecimento.

Os impactos das alterações climáticas podem manifestar-se por um potencial aumento de mortes associadas ao calor intenso, potencial aumento de doenças transmitidas pela água e alimentos, potencial aumento de problemas de saúde relacionados com a poluição do ar, aumento de problemas do foro cardiorrespiratório, infeções respiratórias, entre outras.

De acordo com os possíveis impactos na saúde, algumas medidas de adaptação podem ser implementadas, nomeadamente:

- melhoria das infraestruturas públicas de saúde;
- melhoria dos sistemas de gestão de água e resíduos;
- melhoria de medidas de controlo de poluição atmosférica;
- melhoria de programas de monitorização e vigilância de vetores e agentes patogénicos.

O impacto das Alterações Climáticas no setor pode fazer-se sentir a diferentes níveis, nomeadamente através de efeitos diretos, indiretos e sociais. Os impactos diretos são os resultantes da exposição aos elementos meteorológicos que afetam diretamente a saúde e a segurança das pessoas. Não obstante a importância dos impactos indiretos e sociais, considera-se que o setor é particularmente sensível aos impactos diretos de fenómenos meteorológicos extremos, nomeadamente os efeitos na mortalidade e morbilidade associados às ondas de calor.

Os principais impactos das ondas de calor fazem-se sentir no aumento da morbilidade e mortalidade, em especial nos segmentos da população mais vulneráveis.

O concelho dispõe de Centro de Saúde (sem internamento) na sede de concelho.

O índice de dependência de idosos apresenta um valor superior aos valores registados no mesmo ano para o Continente (56,99). A variação deste indicador permite identificar uma tendência de alteração da estrutura da pirâmide etária, que se caracteriza por um envelhecimento da população, e que poderá traduzir-se num eventual aumento da sensibilidade ao calor extremo.

Ao nível específico da segurança de pessoas e bens, destaca-se a maior suscetibilidade de movimentos de massa que se concentra na zona norte dno concelho, nomeadamente nas Freguesias de Penela da Beira, Póvoa de Penela e Souto, que se justifica pela morfologia do terreno ser mais acidentada.

No concelho de Penedono, a suscetibilidade elevada de cheias e inundações localiza-se associada ao rio Torto, no setor norte, a incluir as Freguesias de Souto e Póvoa de Penela; ao ribeiro da Dama e à ribeira de Ferreirim, na Freguesia de Beselga, no setor sudoeste.

Foram ainda identificadas como as zonas ameaçadas por cheias (suscetíveis de inundação por transbordo de água do leito dos cursos de água devido à ocorrência de caudais elevados e à ação combinada de vários fenómenos hidrodinâmicos) as que se localizam ao longo do rio Bom junto ao limite com o concelho de Mêda.

Existe no concelho um quartel de Bombeiros Voluntários, localizado no centro da sede do concelho e um posto da Guarda Nacional Republicana. Sendo este um concelho maioritariamente rural e florestal há que referir também os esforços efetuados no concelho a favor da proteção contra incêndios.

No apoio aos idosos, no concelho, existem um Centro de Dia, três Lares da 3ª idade e três serviços de apoio domiciliário. No que concerne à capacidade da resposta social, constata-se que, apesar, do concelho não ter atingido a capacidade total, a curto prazo será necessário dar resposta às possíveis crescentes necessidades da população residente.

As precipitações intensas, as temperaturas elevadas/ondas de calor e os ventos fortes e tempestades constituem os riscos climáticos mais relevantes no município.

Importa referir ainda que o envelhecimento e o isolamento da população em lugares mais remotos repercute-se de forma negativa devido ao crescente abandono das atividades agro-silvo-pastoris e ao facto da população envelhecida apresentar entraves à aceitação de novas formas de organizar e gerir as áreas florestais o que leva a um maior risco da população face à ocorrência de incêndios.

A matriz de sensibilidade abaixo sistematiza a análise da sensibilidade do setor da segurança de pessoas e bens aos diferentes riscos climáticos. De notar que diversos riscos climáticos atuam cumulativamente sobre este setor.

Tabela 19 – Matriz de sensibilidade do setor da saúde humana e segurança de pessoas e bens

Riscos Climáticos	Sensibilidade			
	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Seca				
Redução da precipitação				
Precipitação intensa				
Alteração na escala sazonal da precipitação				
Temperaturas elevadas / ondas de calor				
Alteração na escala sazonal da temperatura				
Temperaturas baixas/ondas de frio/geada/granizo				
Ventos fortes e tempestades				

8.4.6. Recursos hídricos

A sensibilidade a parâmetros climáticos varia com as características hidromorfológicas das massas de água superficiais ou subterrâneas. Os principais parâmetros climáticos que afetam os recursos hídricos no território são a precipitação e a temperatura. Como recurso, a escassez de precipitação (secas) é a principal fonte de risco. Paralelamente, o aumento da temperatura no território, fazendo aumentar a evapotranspiração, acentua este risco.

A rede hidrográfica do concelho deriva do clima da região, o qual potencia a circulação hídrica terrestre. Relativamente à rede hidrográfica, a única linha de água permanente é o rio Torto e este nasce em Trancoso, atravessa depois o concelho de Penedono e vai-se encaixar a norte num vale na freguesia de Souto, descendo sempre até desaguar na margem esquerda rio Douro.

As restantes linhas de água não são permanentes e nascem principalmente dos cumes da Serra da Laboreira e estendem-se pelas suas encostas.

Os cursos de água aumentam os teores de humidade ao longo dos respetivos percursos e favorecem o desenvolvimento da massa vegetal nas suas margens, promovendo a criação de “corredores” vegetais. Estes corredores criam uma certa continuidade vertical e horizontal de combustível, potenciando não só a propagação de incêndios, como também a sua intensidade.

A existência de água permanente em abundância constitui ótima oportunidade de implementação de pontos de água alimentados pela água excedente, o que deve ser aproveitado para intensificar a rede de pontos de água do concelho. No entanto, o excesso de precipitação, associada a eventos extremos, pode gerar inundações por cheias e afetar as atividades socioeconómicas e/ou a segurança de pessoas e bens.

A infraestrutura de abastecimento de água de Penedono é constituída por três sistemas e 16 subsistemas. O sistema principal tem origem de captação na barragem do Rio Torto, as povoações de Risca, Trancosã e Mozinhos são alimentadas a partir de uma única captação própria e o lugar de Valongo dos Azeites é alimentado por um sistema dependente do município de S. João da Pesqueira.

A rede de distribuição de água do concelho é composta por 15 captações, 15 estações de tratamento de água, 12 estações elevatórias, 25 reservatórios, 84.580 m de condutas adutoras e 52.056 m de rede de distribuição em baixa.

Os aquíferos de grande dimensão são afetados de forma significativa pelas alterações com tendência prolongada das médias dos parâmetros climáticos de precipitação e temperatura (*cf. Novo et al., 2018*) podendo conduzir a um rebaixamento do nível piezométrico. A temperatura afeta a evaporação e evapotranspiração e assim os processos relacionados com as recargas hídricas, mas também neste caso só uma alteração prolongada da temperatura será expressiva.

Relativamente à recarga superficial dos aquíferos, uma seca prolongada pode apresentar risco. Um pequeno rebaixamento do nível piezométrico de um grande aquífero em períodos de seca pode ter impacto na redução ou mesmo secagem de algumas nascentes, galerias ou poços pouco profundos e o rebaixamento poderá inviabilizar temporariamente as captações da zona mais superficial do aquífero.

Atendendo à evolução prevista para a tendência de precipitação média, prevê-se uma pequena redução total das disponibilidades hídricas subterrâneas sendo que o aquífero superficial apresenta uma maior sensibilidade à seca que o aquífero profundo.

Abaixo representa-se a matriz de sensibilidade no que respeita aos recursos hídricos.

Tabela 20 – Matriz de sensibilidade do setor dos Recursos hídricos

Riscos Climáticos	Sensibilidade			
	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Seca				
Redução da precipitação				
Precipitação intensa				
Alteração na escala sazonal da precipitação				
Temperaturas elevadas / ondas de calor				
Alteração na escala sazonal da temperatura				
Temperaturas baixas/ondas de frio/geada/granizo				
Ventos fortes e tempestades				

8.4.7. Ordenamento do território

O ordenamento do território estabelece o modelo de organização espacial, tendo por base sistemas territoriais, designadamente o sistema natural, o sistema urbano, o sistema social, o sistema económico e o sistema de conectividade. São ainda consideradas as vulnerabilidades críticas, que decorrem de fragilidades territoriais atuais, com potencial de agravamento pelas mudanças críticas, como por exemplo as alterações climáticas, e, como tal, exigem um esforço de adaptação induzido pelas políticas públicas.

As alterações climáticas determinam mudanças na intensidade e incidência territorial dos riscos associados às cheias e inundações fluviais, às ondas de calor e à ocorrência de incêndios, com forte impacto em territórios de uso florestal, agravando em geral a sua frequência e intensidade. Outros riscos ambientais, como a ocorrência de movimentos de massa em vertentes, podem ser agravados em severidade ou frequência.

A sensibilidade ou suscetibilidade é condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema (por exemplo, a sua topografia, a capacidade dos solos para resistir à erosão ou o seu tipo de ocupação) e pelas atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas do sistema (por exemplo, práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de outros recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e densidade populacional). Destaca-se, assim, que no âmbito do setor do ordenamento do território, identificam-se situações de alta sensibilidade, associada aos riscos climáticos de seca e de temperaturas elevadas/ondas de calor, e alta, associada a redução da precipitação, precipitação intensa, alteração na escala sazonal da temperatura, ventos fortes e subida do nível médio do mar.

A sensibilidade é determinada com base na exposição territorial ao risco, nas condições físicas, socioeconómicas e institucionais do território, como por exemplo, a latitude, a geomorfologia, a rede hidrográfica, os setores económicos, os grupos populacionais mais desfavorecidos e vulneráveis, os transportes e as comunicações. Assim, verifica-se a coexistência de áreas dispersas de fraca ocupação populacional com fracos níveis de oferta de transportes com características de procura.

O concelho de Penedono é atravessado longitudinalmente pela EN229, a qual se articula com estradas e caminhos municipais, além de estabelecer ligação entre São João da Pesqueira (a norte) e a sul com o concelho de Sernancelhe. A ER331 estabelece as principais ligações no sentido nascente, servindo algumas acessibilidades bastante relevantes, quer a nível local, quer regional, nomeadamente, pela conexão do IP2 junto a Mêda.

O concelho é ainda servido por uma rede de estradas municipais e de caminhos municipais que permitem a ligação entre as diversas sedes de freguesia.

Prevê-se um agravamento de eventos climáticos extremos que terão impactes ao nível do aumento dos danos nas infraestruturas de serviços ambientais, assim como no conforto bioclimático dos edifícios. Cumulativamente, os perigos relacionados com o clima afetam diretamente a vida das pessoas com menos recursos financeiros através dos impactes nos meios de subsistência, como a redução no rendimento das culturas.

A matriz de sensibilidade abaixo sistematiza a análise da sensibilidade do setor do ordenamento do território aos diferentes riscos climáticos. De notar que diversos riscos climáticos atuam

cumulativamente sobre este setor, o que exponencia em diversos casos a sensibilidade até a alguns desses riscos climáticos.

Tabela 21 – Matriz de sensibilidade do setor do ordenamento do território

Riscos Climáticos	Sensibilidade			
	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Seca				
Redução da precipitação				
Precipitação intensa				
Alteração na escala sazonal da precipitação				
Temperaturas elevadas / ondas de calor				
Alteração na escala sazonal da temperatura				
Temperaturas baixas/ondas de frio/geada/granizo				
Ventos fortes e tempestades				

8.5. Nível de risco

8.5.1. Agricultura, florestas e pescas

Considerando a previsão de aumento da frequência de ocorrência e o agravamento das consequências de cada impacto, os riscos prioritários são:

- Secas
- Redução da precipitação
- Precipitação intensa
- Temperaturas elevadas / ondas de calor
- Alteração na escala sazonal da temperatura
- Ventos fortes e tempestades

A tabela seguinte sistematiza a evolução desses riscos prioritários.

Tabela 22 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da agricultura, florestas e pesca

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Seca				↑
Redução da precipitação				→
Precipitação intensa				↑
Temperaturas elevadas / ondas de calor				→
Alteração na escala sazonal da temperatura				→
Ventos fortes e tempestades				→

Legenda:



Biodiversidade

Os riscos climáticos mais diretos e que apresentam um potencial de aumento mais acentuado e preocupante, logo os mais prioritários, as temperaturas elevadas/ondas de calor, a alteração na escala sazonal da temperatura e os ventos fortes e tempestades.

A tabela seguinte sistematiza a evolução destes riscos prioritários.

Tabela 23 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da biodiversidade

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Temperaturas elevadas/ondas de calor				↑
Alteração na escala sazonal da temperatura				↑
Ventos fortes e tempestades				↑

Legenda:



8.5.2. Turismo

Considerando a previsão de aumento da frequência de ocorrência e o agravamento das consequências de cada impacto, os riscos prioritários são:

- Secas
- Redução da precipitação
- Precipitação intensa
- Alteração na escala sazonal da precipitação
- Temperaturas elevadas / ondas de calor
- Alteração na escala sazonal da temperatura
- Ventos fortes e tempestades

A tabela seguinte sistematiza a evolução desses riscos prioritários.

Tabela 24 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor do turismo e economia

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Secas				↑
Redução da precipitação				→
Precipitação intensa				↑
Alteração na escala sazonal da precipitação				→
Temperaturas elevadas / ondas de calor				↑
Alteração na escala sazonal da temperatura				→
Ventos fortes e tempestades				↑

Legenda:



8.5.3. Energia, indústria e resíduos

À semelhança dos outros setores em análise, a maioria dos riscos climáticos mais diretos sobre este setor funciona de forma cumulativa.

A tabela seguinte sistematiza a evolução desses riscos prioritários.

Tabela 25 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da energia, indústria e resíduos

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Precipitação intensa (eventos extremos)				→
Temperaturas elevadas / ondas de calor				↑
Ventos fortes e tempestades				→

Legenda:



8.5.4. Saúde humana e segurança de pessoas e bens

Considerando a previsão de aumento da frequência de ocorrência e o agravamento das consequências de cada impacto, analisado no capítulo dos impactos e vulnerabilidades futuras, hierarquicamente os riscos prioritários no âmbito do setor são:

- Precipitação intensa;
- Temperaturas elevadas / ondas de calor;
- Ventos fortes e tempestades.

A tabela seguinte sistematiza a evolução desses riscos prioritários.

Tabela 26 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da saúde humana e segurança de pessoas e bens

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Precipitação intensa				↑
Temperaturas elevadas / ondas de calor				→
Ventos fortes e tempestades				→

Legenda:



8.5.5. Recursos Hídricos

Os riscos climáticos mais diretos e que apresentam um potencial de aumento mais acentuado e preocupante, logo os mais prioritários, são a redução da precipitação, a alteração na escala sazonal da temperatura, as temperaturas elevadas/ondas de calor e a alteração na escala sazonal da temperatura.

A tabela seguinte sistematiza a evolução desses riscos prioritários.

Tabela 27 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor dos recursos hídricos

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Redução da precipitação				↑
Alteração na escala sazonal da precipitação				→
Temperaturas elevadas / ondas de calor				↑
Alteração na escala sazonal da temperatura				↑
Ventos fortes e tempestades				↑

Legenda:



8.5.6. Ordenamento do território

Considerando a previsão de aumento da frequência de ocorrência e o agravamento das consequências de cada impacte, analisado no capítulo dos impactes e vulnerabilidades futuras, hierarquicamente os riscos prioritários no âmbito do setor são:

- Precipitação intensa;
- Temperaturas elevadas/ondas de calor
- Ventos fortes e tempestades

A tabela seguinte sistematiza a evolução desses riscos prioritários.

Tabela 28 – Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor do ordenamento do território e cidades

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Precipitação intensa				→
Temperaturas elevadas/ondas de calor				↑
Ventos fortes e tempestades				↑

Legenda:



8.6. Vulnerabilidades futuras

Durante as últimas três décadas do século XX diversos estudos abordam as questões do aumento da mortalidade durante as ondas de calor em vários locais do mundo, identificando fatores de risco como a idade, a etnia e fatores comportamentais. Destacam-se, neste âmbito, os maiores impactos derivados da ocorrência de ondas de calor.⁷⁴

No que respeita a estes eventos e ao seu impacto para a saúde humana, a ocorrência de temperaturas elevadas é atualmente um fenómeno crítico. A tendência para a subida da temperatura que se prevê vir a afetar cada vez mais o sul do continente europeu e a área mediterrânica em particular, confirma a importância de estudar este fenómeno.

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

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

As alterações na temperatura apresentam também consequências ao nível da produtividade e sobrevivência das espécies vegetais. O aumento da temperatura média, para além de provocar alterações ao nível da fenologia observando-se consequências ao nível do ciclo vegetativo, pode provocar danos nas estruturas ficando as árvores debilitadas e sob stress, diminuindo a sua resiliência.⁷⁵

O aumento da temperatura média e consequentemente a ocorrência de períodos de secas severas e recorrentes perturbam ainda o desenvolvimento das espécies vegetais, uma vez que estes fenómenos promovem a diminuição do crescimento das árvores e podem conduzir a uma fraca saúde e possível morte das árvores.⁷⁶

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

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

⁷⁴ Fonte: Basu, et al., 2002; Carvalho, et al., 2010; Doherty, et al., 2017

⁷⁵ Fonte: EAAFAC - Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas, 2013

⁷⁶ Fonte: Hernández-Santana et al., 2009



Temperaturas elevadas /ondas de calor

- Aumento do risco de incêndio e ocorrência de incêndios;
- Intensificação dos danos para a saúde;
- Alterações nos estilos de vida;
- Alterações na biodiversidade e no património ambiental e natural;
- Danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos;
- Decréscimo da qualidade do ar;
- Aumento da mortalidade devido ao calor;
- Aumento da ocorrência de doenças transmitidas por vetores;
- Problemas para a saúde, perda de bens e alteração do uso de equipamentos e serviços sendo que os grupos normalmente mais sensíveis (população mais idosa, crianças, indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependentes) continuarão a ser aquelas que apresentam maior vulnerabilidade;
- Possível redução ao nível do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade;
- Danos para a vegetação e alterações na biodiversidade;
- Danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos;
- Alterações no escoamento superficial e na recarga dos aquíferos e, consequentemente, nas disponibilidades de água;
- Danos em setores como a agricultura e a floresta e surgimento de novas pragas;
- Prejuízos para as atividades económicas, aumento dos custos de produção de bens e serviços e aumento dos custos com seguros



Precipitação excessiva (cheias/inundações) devido a fenómenos extremos

- Alterações nos estilos de vida;
- Danos em equipamentos, infraestruturas e vias de comunicação;
- Danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos;
- Danos para a saúde humana;
- Danos para a vegetação;

- Danos em setores como o turismo e a agricultura;
- Aumento da escorrência superficial, arrastamento de sólidos e diminuição da qualidade da água;
- Problemas para a saúde, perda de bens e alteração do uso de equipamentos e serviços sendo que os grupos normalmente mais sensíveis (população mais idosa, crianças, indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependentes) continuarão a ser aquelas que apresentam maior vulnerabilidade.



Ventos fortes e tempestades

- Danos em edifícios, bens e infraestruturas;
- Danos para a vegetação;
- Alterações nos estilos de vida;
- Danos para a saúde;
- Danos para as cadeias de produção;
- Danos no setor agrícola.

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



09.

Plano de Ação

No âmbito da realização do PMAC são definidas medidas de sustentabilidade energética e climática cuja implementação permitirá a redução de emissões de CO₂eq em pelo menos 55% em 2030, em relação ao valor de 2005, adotando uma abordagem integrada à atenuação e adaptação às Alterações Climáticas, contribuindo para a redução da pobreza energética e para a criação de uma visão a longo prazo para alcançar a neutralidade climática até 2050, através de uma transição justa.

O Plano de Ação considera as melhores práticas disponíveis e tem como base a legislação em vigor, atendendo às diretrizes, normas e recomendações aplicáveis, designadamente as disponibilizadas pela APA.

O Plano de Ação segue a metodologia proposta pelo *Joint Research Centre (JRC)* e pelo Pacto de Autarcas para o Clima e Energia no qual os atores locais apresentam um papel ativo e fundamental.

9.1. Medidas de mitigação

Apresentam-se de seguida as medidas de mitigação por setor prioritário.

9.1.1. Edifícios de serviços e residenciais

Tabela 29 – Medidas de mitigação do setor Edifícios de serviços e residenciais

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030			2050		
				Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões	Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões
				2030 [MWh/ano]	2030 [MWh/ano]	2030 [tonCO ₂ /ano]	2050 [MWh/ano]	2050 [MWh/ano]	2050 [tonCO ₂ /ano]
ESR1	Eficiência energética de edifícios e infraestruturas municipais	Certificação energética de edifícios e infraestruturas municipais e de empresas municipais e implementação de soluções sustentabilidade energética (sistemas AVAC, iluminação, envolvente opaca, cobertura e envidraçados, entre outros)	2025 - 2035	40	0	9	81	0	18
ESR2	Eficiência energética de habitação social	Certificação energética de edifícios de habitação social e implementação de soluções sustentabilidade energética (sistemas	2024 - 2029	32	0	4	32	0	4

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030		2050			
				Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões	Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões
				2030	2030	2030	2050	2050	2050
				[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]	[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]
		AVAC, iluminação, envolvente opaca, cobertura e envidraçados, entre outros)							
ESR3	Construção sustentável em edifícios e infraestruturas municipais	Implementação de um programa de reabilitação e construção sustentável em edifícios e infraestruturas municipais (incorporação de biomateriais, edifícios NZEB, ...)	2024 - 2030	49	0	12	49	0	12
ESR4	IP LED	Continuação da implementação de iluminação LED nas infraestruturas de IP e melhoria da qualidade do serviço	2024 - 2030	156	0	39	156	0	39
ESR5	Promoção da eletrificação	Promoção da eletrificação de equipamentos	2024 - 2050	68	0	13	296	0	55

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030		2050			
				Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões	Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões
				2030	2030	2030	2050	2050	2050
				[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]	[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]
		consumidores de combustíveis fósseis em edifícios e infraestruturas municipais							
ESR6	Sistema de gestão energia	Continuação da implementação de um sistema de monitorização e análise integrada dos consumos energéticos de edifícios e infraestruturas municipais	2024	44	0	10	44	0	10
ESR7	Compras públicas sustentáveis	Implementação de um modelo de compras públicas sustentáveis	2025 - 2030	39	0	10	39	0	10
ESR8	Incentivo financeiro municipal ao setor da construção	Estabelecimento de incentivo financeiro municipal ao setor da construção para a concretização de níveis	2025 - 2030	107	0	15	107	0	15

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030		2050			
				Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões	Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões
				2030	2030	2030	2050	2050	2050
				[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]	[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]
		superiores de construção							
ESR9	Reabilitação urbana para a sustentabilidade energética em edifícios residenciais e de serviços	Promoção da reabilitação urbana visando o aumento da eficiência energética nos edifícios residenciais e de serviços	2025 - 2040	28	0	7	85	0	21
ESR10	Combate à pobreza energética	Implementação de um programa de caracterização e combate à pobreza energética no setor residencial	2024 - 2026	110	0	27	110	0	27
ESR11	Sistemas solares fotovoltaicos em edifícios de serviços e residencial	Promoção da instalação de sistemas fotovoltaicos e facilitação do processo de licenciamento municipal nos setores de serviços e residencial	2025 - 2050	0	20.524	5.048	0	40.641	10.160

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030			2050		
				Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões	Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões
				2030	2030	2030	2050	2050	2050
				[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]	[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]
ESR12	Sistemas solares fotovoltaicos em edifícios municipais	Elaboração de estudo e integração de sistemas solares fotovoltaicos em edifícios municipais e habitação social, incluindo a criação de Comunidades de Energia Renovável	2025 - 2050						
Edifícios de serviços e residenciais				674	20.524	5.194	999	40.641	10.372

9.1.2. Transportes e mobilidade

Tabela 30 – Medidas de mitigação do setor Transportes e mobilidade

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030		2050			
				Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões	Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões
				2030 [MWh/ano]	2030 [MWh/ano]	2030 [tonCO ₂ /ano]	2050 [MWh/ano]	2050 [MWh/ano]	2050 [tonCO ₂ /ano]
TM1	Eletrificação da frota municipal	Renovação gradual da frota municipal por viaturas elétricas	2024 - 2040	25	0	6	66	0	16
TM2	Frota de recolha de resíduos e limpeza urbana sustentável	Introdução de veículos de baixas ou zero emissões na limpeza urbana, nomeadamente viaturas elétricas e/ou a biocombustíveis sustentáveis	2024 - 2035	14	0	3	25	0	6
TM3	Frota de transportes públicos sustentável	Promoção da renovação gradual da frota de veículos de transporte público urbano por viaturas elétricas e/ou a biocombustíveis sustentáveis, como o hidrogénio verde e outros combustíveis renováveis de origem não biológica	2024 - 2040	224	0	59	597	0	156

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030		2050			
				Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões	Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões
				2030	2030	2030	2050	2050	2050
				[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]	[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]
TM4	Transportes privados sustentáveis	Incentivo à aquisição de veículos elétricos através de ações de informação e sensibilização destinadas ao setor privado	2024 - 2050	86	0	22	372	0	97
TM5	Reforço da rede de carregamento de veículos elétricos	Reforço da rede pontos de carregamento de veículos elétricos	2024 - 2030	186	0	49	186	0	49
TM6	Implementação de postos de abastecimento a hidrogénio verde	Implementação de postos de abastecimento a hidrogénio verde	2025 - 2030	256	0	67	256	0	67
TM7	Mobilidade multimodal	Elaboração e implementação de estudo de otimização dos transportes públicos e promoção da mobilidade multimodal	2025 - 2030	265	0	69	265	0	69

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030		2050			
				Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões	Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões
				2030	2030	2030	2050	2050	2050
				[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]	[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]
TM8	Transporte logístico sustentável	Elaboração e implementação de estudo de otimização do transporte logístico	2025 - 2030	104	0	27	104	0	27
TM9	Plano Municipal para a Mobilidade Sustentável	Elaboração e implementação de Plano Municipal para a Mobilidade Sustentável	2028 - 2050	23	0	6	249	0	65
TM10	Sistema de <i>carpooling</i> para trabalhadores no concelho	Promoção de um sistema de mobilidade partilhada para funcionários municipais e zonas industriais	2025 - 2027	33	0	9	33	0	9
TM11	Expansão da rede de ciclovias	Expansão da rede de ciclovias e implementação de postos de estacionamento de bicicletas	2024 - 2030	100	0	26	100	0	26
TM12	Rede <i>Bike-Sharing</i>	Criação de rede de bicicletas elétricas municipais partilhadas	2024 - 2030						

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030			2050		
				Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões	Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões
				2030	2030	2030	2050	2050	2050
				[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]	[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]
		Transportes e mobilidade		1.315	0	343	2.253	0	588

9.1.3. Indústria, incluindo gases fluorados

Tabela 31 – Medidas de mitigação do setor Indústria, incluindo gases fluorados

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030			2050		
				Redução de consumos 2030	Produção de energia 2030	Redução de emissões 2030	Redução de consumos 2050	Produção de energia 2050	Redução de emissões 2050
				[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]	[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]
IGF1	Comunidades de Energia Renovável no setor industrial	Promoção da criação de Comunidades de Energia no setor industrial	2025 - 2050	0	9	2	0	47	12
IGF2	Promoção da transição energética e economia circular no setor industrial	Promoção da economia circular no setor industrial	2025 - 2035	18	0	5	36	0	9
IGF3	Competências e capacitação para a descarbonização no setor industrial	Promoção do desenvolvimento de competências e capacitação para a descarbonização no setor industrial	2024 - 2050	3	0	1	14	0	4
IGF4	Reabilitação urbana para a sustentabilidade	Promoção da reabilitação urbana visando o aumento da	2025 - 2050	3	0	1	14	0	4

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030		2050			
				Redução de consumos 2030	Produção de energia 2030	Redução de emissões 2030	Redução de consumos 2050	Produção de energia 2050	Redução de emissões 2050
				[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]	[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]
	climática nas zonas industriais	sustentabilidade climática nas zonas industriais							
IGF5	Novas soluções de armazenamento de energia	Promover a implementação de novas soluções de armazenamento de energia (baterias e hidrogénio) em zonas industriais	2025 - 2040	0	0	0	0	1	0
Indústria, incluindo gases fluorados				24	10	9	64	48	29

9.1.4. Resíduos e águas residuais

Tabela 32 – Medidas de mitigação do setor Resíduos e águas residuais

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030			2050		
				Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões	Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões
				2030 [MWh/ano]	2030 [MWh/ano]	2030 [tonCO ₂ /ano]	2050 [MWh/ano]	2050 [MWh/ano]	2050 [tonCO ₂ /ano]
RAR1	Sistemas inteligentes de rega	Implementação sistemas inteligentes de rega automática em espaços verdes públicos (Referência Projeto Piloto Sistema de rega sustentável)	2025 - 2030	18	0	5	18	0	5
RAR2	Auditorias hídricas em edifícios e infraestruturas municipais	Realização de auditorias hídricas em edifícios e infraestruturas municipais e implementação de soluções sustentabilidade hídrica	2025 - 2035	1	0	3	2	0	7
RAR3	Aproveitamento de águas pluviais, águas cinzentas e águas residuais tratadas	Elaboração e implementação de estudo de viabilidade para soluções de aproveitamento de águas pluviais e águas cinzentas, e reutilização de águas residuais tratadas	2025 - 2050	31	0	8	153	0	38

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030		2050			
				Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões	Redução de consumos	Produção de energia	Redução de emissões
				2030	2030	2030	2050	2050	2050
				[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]	[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]
		Elaboração de guias de boas práticas							
RAR4	Modelo tarifário <i>PAYT/SAYT</i>	Elaboração de estudo para implementação de modelo tarifário <i>PAYT/SAYT</i>	2025 - 2030	226	0	74	226	0	74
RAR5	Otimização de circuitos de recolha de resíduos	Implementação de sistema de otimização de circuitos de recolha de resíduos	2024 - 2030	305	0	74	305	0	74
RAR6	Combate ao desperdício alimentar	Implementação de um programa de combate ao desperdício alimentar	2024 - 2050	2	0	1	9	0	3
RAR7	Promoção da circularidade de resíduos e equipamentos	Implementação de um programa de recolha e partilha de resíduos, reutilização e incentivo à reparação de equipamentos	2025 - 2030	21	0	5	21	0	5
Resíduos e águas residuais				605	0	170	735	0	206

9.1.5. Agricultura

Tabela 33 – Medidas de mitigação do setor Agricultura

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030			2050		
				Redução de consumos 2030 [MWh/ano]	Produção de energia 2030 [MWh/ano]	Redução de emissões 2030 [tonCO ₂ /ano]	Redução de consumos 2050 [MWh/ano]	Produção de energia 2050 [MWh/ano]	Redução de emissões 2050 [tonCO ₂ /ano]
AGR1	Valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas	Promoção da valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas	2025 - 2035	31	0	128	42.048	45	1.124
AGR2	Produção animal sustentável	Promoção da minimização dos impactos das Alterações Climáticas na produção animal	2025 - 2040						
AGR3	Consumo de produtos agrícolas locais	Continuação da promoção do consumo de produtos agrícolas locais e derivados	2025 - 2030						
Agricultura				31	15	128	42.059	45	1.178

9.1.6. Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF)

Tabela 34 – Medidas de mitigação do setor Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF)

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030		2050			
				Redução de consumos 2030 [MWh/ano]	Produção de energia 2030 [MWh/ano]	Redução de emissões 2030 [tonCO ₂ /ano]	Redução de consumos 2050 [MWh/ano]	Produção de energia 2050 [MWh/ano]	Redução de emissões 2050 [tonCO ₂ /ano]
UAS1	Criação de novos espaços verdes	Elaboração de estudo para a criação de novos espaços verdes arborizados e plantação de árvores em espaços urbanos	2025 - 2040	0	0	21	0	0	601
UAS2	Valorização do território com potencial florestal	Implementação de um programa de valorização do território com potencial florestal	2025 - 2035	0	0		0	0	
UAS3	Reforço do combate aos incêndios	Implementação de um programa de reforço ao combate aos incêndios rurais, incluindo a implementação de sistemas de monitorização e alerta	2025 - 2050	0	0		0	0	
Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF)				0	0	21	0	0	601

9.1.8. Tabela Síntese

Tabela 35 – Quadro síntese das medidas de mitigação

Setor	2030			2050		
	Redução de consumos 2030 [MWh/ano]	Produção de energia 2030 [MWh/ano]	Redução de emissões 2030 [tonCO ₂ /ano]	Redução de consumos 2050 [MWh/ano]	Produção de energia 2050 [MWh/ano]	Redução de emissões 2050 [tonCO ₂ /ano]
Edifícios de serviços e residenciais	674	20.524	5.194	999	40.641	10.372
Transportes e mobilidade	1.315	0	343	2.253	0	588
Indústria, incluindo gases fluorados	24	10	9	64	48	29
Resíduos e águas residuais	605	0	170	735	0	206
Agricultura	31	15	128	42.059	45	1.178
Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF)	0	0	21	0	0	601
Total	2.648	20.548	5.864	46.110	40.733	12.973

9.1.9. Fichas de projeto

Nas fichas de projeto a seguir apresentadas efetua-se uma descrição de cada medida e equacionam-se igualmente as principais fontes de financiamento a associar à implementação de ações e medidas.



ESR1 - Eficiência energética de edifícios e infraestruturas municipais

Objetivos: Certificação energética de edifícios e infraestruturas municipais e de empresas municipais e implementação de soluções sustentabilidade energética (sistemas AVAC, iluminação, envolvente opaca, cobertura e envidraçados, entre outros).

Ações:

- Levantamento de edifícios e infraestruturas municipais com Certificação Energética e identificação de medidas de sustentabilidade energética implementadas, quando aplicável;
- Realização de Certificação Energética em edifícios e infraestruturas municipais que ainda não tenham certificação;
- Compilação de medidas de eficiência energética identificadas pelos Certificados Energéticos, por edifício/infraestrutura e elaboração de um plano de melhoria.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, redução de custos energéticos e melhoria do conforto térmico.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Edifícios certificados [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Produção de energia renovável [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2025 - 2035

Custo [€]:

100.000 – 150.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

18

Redução de consumos [MWh/ano]:

81

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climáticas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

Impacto sobre a Inovação: Médio / Alto

ODS para os quais se contribui:





ESR2 - Eficiência energética de habitação social

Objetivos: Certificação energética de edifícios de habitação social e implementação de soluções sustentabilidade energética (sistemas AVAC, iluminação, envolvente opaca, cobertura e envidraçados, entre outros).

Ações:

- Levantamento de edifícios de habitação social com Certificação Energética e identificação de medidas de sustentabilidade energética implementadas, quando aplicável;
- Realização de Certificação Energética em edifícios de habitação social que ainda não tenham certificação;
- Compilação de medidas de eficiência energética identificadas pelos Certificados Energéticos, por edifício de habitação social e elaboração de um plano de melhoria.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, redução de custos energéticos e melhoria do conforto térmico.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]

Indicadores de resultado

- Edifícios certificados [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2024 - 2029

Custo [€]:

25.000 – 50.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

4

Redução de consumos [MWh/ano]:

32

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

Impacto sobre a Inovação: Médio / Alto

ODS para os quais se contribui:





ESR3 - Construção sustentável em edifícios e infraestruturas municipais

Objetivos: Implementação de um programa de reabilitação e construção sustentável em edifícios e infraestruturas municipais (incorporação de biomateriais, edifícios *Net Zero Energy Building*, ...).

Ações:

- Definição do prioridades de intervenção;
- Organização de ações de sensibilização e educação;
- Elaboração de um guia de reabilitação e construção sustentável em edifícios municipais (incorporação de biomateriais, a arquitetura bioclimática e a arquitetura multifuncional);
- Criação de requisitos mais exigentes para a construção de novos edifícios municipais, ou em grandes remodelações de edifícios municipais existentes, cumprindo a obrigação de NZEB (*Net Zero Energy Building*).

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, redução de custos energéticos e melhoria do conforto térmico.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Guias produzidos [n.º]

Indicadores de resultado

- Edifícios abrangidos [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2024 - 2030

Custo [€]:

25.000 – 50.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

12

Redução de consumos [MWh/ano]:

49

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

Impacto sobre a Inovação: Médio / Alto

ODS para os quais se contribui:





ESR4 - IP LED

Objetivos: Continuação da implementação de iluminação LED nas infraestruturas de IP e melhoria da qualidade do serviço.

Ações:

- Levantamento da qualidade da iluminação pública;
- Continuação da implementação de iluminação LED nas infraestruturas de IP e melhoria da qualidade do serviço;
- Continuação da implementação de iluminação LED nas infraestruturas semaforicas.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂ e redução de custos energéticos.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Portugal 2030
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]

Indicadores de resultado

- Luminárias abrangidas [n.º]
- Equipamentos iluminação ineficiente substituídos [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Produção de energia renovável [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2024 - 2030

Custo [€]:

150.000 – 250.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

39

Redução de consumos [MWh/ano]:

156

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





ESR5 - Promoção da eletrificação

Objetivos: Promoção da eletrificação de equipamentos consumidores de combustíveis fósseis em edifícios e infraestruturas municipais.

Ações:

- Levantamento de equipamentos consumidores de combustíveis fósseis em edifícios e Infraestruturas municipais;
- Aquisição gradual e substituição de equipamentos, na sequência do fim de vida útil dos equipamentos ou no âmbito de ações de renovação de edifícios e infraestruturas municipais.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, redução de custos energéticos e melhoria da qualidade do ambiente.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]

Indicadores de resultado

- Edifícios abrangidos [n.º]
- Equipamentos consumidores de combustíveis fósseis substituídos [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2024 - 2050

Custo [€]:

25.000 – 50.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

55

Redução de consumos [MWh/ano]:

296

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





ESR6 - Sistema de gestão energia

Objetivos: Continuação da implementação de um sistema de monitorização e análise integrada dos consumos energéticos de edifícios e infraestruturas municipais.

Ações:

- Continuação da aquisição do monitorização e análise integrada dos consumos energéticos de edifícios e infraestruturas municipais;
- Reforço da realização de sessões de formação internas, a realizar pelo fornecedor do sistema, abrangendo todos os potenciais utilizadores.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂ e redução de custos energéticos.

Fontes de financiamento:

- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]

Indicadores de resultado

- Edifícios/infraestruturas abrangidos [n.º]
- Ações de formação realizadas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2024

Custo [€]:

15.000 – 25.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

10

Redução de consumos [MWh/ano]:

44

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





ESR7 - Compras públicas sustentáveis

Objetivos: Implementação de um modelo de compras públicas sustentáveis.

Ações:

- Levantamento de condições existentes e necessidades no âmbito da inclusão de critérios ecológicos em procedimentos de contratação pública;
- Elaboração e implementação de regulamentos internos para compras públicas ecológicas, tomando como referência os resultados do levantamento efetuado;
- Elaboração de um guia de compras públicas ecológicas.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂ e melhoria da qualidade do ambiente.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]

Indicadores de resultado

- Compras públicas abrangidas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2025 - 2030

Custo [€]:

< 15.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

10

Redução de consumos [MWh/ano]:

39

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





ESR8 - Incentivo financeiro municipal ao setor da construção

Objetivos: Estabelecimento de incentivo financeiro municipal ao setor da construção para a concretização de níveis superiores de construção.

Ações:

- Atualização de regulamentos municipais visando a introdução de incentivos financeiros municipais ao setor da construção para a concretização de níveis superiores de construção;
- Disseminação de incentivos criados.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, promoção da economia e melhoria do conforto térmico.

Fontes de financiamento:

- Orçamento Municipal



Indicadores de realização

- Incentivos criados [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Produção de energia renovável [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]
-

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2025 - 2030

Custo [€]:

25.000 – 50.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

15

Redução de consumos [MWh/ano]:

107

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Médio

ODS para os quais se contribui:





ESR9 - Reabilitação urbana para a sustentabilidade energética em edifícios residenciais e de serviços

Objetivos: Promoção da reabilitação urbana visando o aumento da eficiência energética nos edifícios residenciais e de serviços.

Ações:

- Promoção de ações de reabilitação urbana através da redução de taxas para obras construção e reabilitação com aumento da eficiência energética nos edifícios, por exemplo;
- Revitalização de áreas urbanas mais vulneráveis, aldeias históricas e zonas classificadas pela direção geral do património, contribuindo para a integração e inclusão social.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, promoção da economia, melhoria do conforto térmico e melhoria da qualidade do ambiente urbano.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Guias produzidos [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Produção de energia renovável [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]
-

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia

Execução: 2025 - 2040

Custo [€]:

< 15.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

21

Redução de consumos [MWh/ano]:

85

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Médio

ODS para os quais se contribui:





ESR10 - Combate à pobreza energética

Objetivos: Implementação de um programa de caracterização e combate à pobreza energética no setor residencial.

Ações:

- Elaboração de um diagnóstico aos edifícios residenciais do concelho, visando a caracterização da situação atual, identificação de fatores locais que contribuem para pobreza energética e grupos vulneráveis;
- Elaboração de um plano de ação para melhoria da pobreza energética no território concelhio, a curto, médio e longo prazo. O plano deverá prever a identificação de situações de incumprimento de compromissos energéticos, e o acompanhamento técnico das mesmas, realização de auditorias energéticas e apoio ao acesso a financiamento;
- Realização de ações de informação e sensibilização e educação destinadas à população em geral de promoção da reabilitação urbana.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, redução da pobreza energética e melhoria da qualidade do ar.

Fontes de financiamento:

- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações formação realizadas [n.º]
- Estudos produzidos [n.º]

Indicadores de resultado

- Edifícios abrangidos [n.º]
- População abrangida [n.º]
- Comunidades de energia criadas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Produção de energia renovável [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia
- Associações empresariais

Execução: 2024 - 2026

Custo [€]:

25.000 – 50.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

27

Redução de consumos [MWh/ano]:

110

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Falta de interesse da população;
- Resistência da população à implementação da medida.

Impacto sobre a Inovação: Médio / Alto

ODS para os quais se contribui:





ESR11 - *Sistemas solares fotovoltaicos em edifícios de serviços e residencial*

Objetivos: Promoção da instalação de sistemas fotovoltaicos e facilitação do processo de licenciamento municipal nos setores de serviços e residencial.

Ações:

- Organização de sessões de informação para a instalação de sistemas fotovoltaicos (auto consumo ou comunidades de energia renováveis) destinadas aos setores de serviços e residencial;
- Otimização de procedimentos de licenciamento municipal nos setores de serviços e residencial para instalação de sistemas fotovoltaicos.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, promoção da economia, redução da dependência energética, redução da pobreza energética e melhoria do conforto térmico.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações de disseminação de oportunidades de financiamento realizadas [n.º]
- Regulamentos atualizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Edifícios abrangidos [n.º]
- População abrangida [n.º]
- Comunidades de energia criadas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Produção de energia renovável [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2050

Custo [€]:

100.000 – 150.000⁷⁷

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

10 160⁷⁸

Redução de consumos [MWh/ano]:

0

Produção de energia [MWh/ano]:

40 641⁷⁹

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Falta de interesse da população;
- Resistência da população à implementação da medida.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:



⁷⁷ Investimento resultante da implementação integrada das medidas de promoção de energias renováveis no setor (*Sistemas solares fotovoltaicos em edifícios de serviços e residencial e sistemas solares fotovoltaicos em edifícios municipais*).

⁷⁸ Redução de emissões resultante da implementação integrada das medidas de promoção de energias renováveis no setor (*Sistemas solares fotovoltaicos em edifícios de serviços e residencial e sistemas solares fotovoltaicos em edifícios municipais*).

⁷⁹ Produção de energia resultante da implementação integrada das medidas de promoção de energias renováveis no setor (*Sistemas solares fotovoltaicos em edifícios de serviços e residencial e sistemas solares fotovoltaicos em edifícios municipais*).



ESR12 - Sistemas solares fotovoltaicos em edifícios municipais

Objetivos: Elaboração de estudo e integração de sistemas solares fotovoltaicos em edifícios municipais e habitação social, incluindo a criação de Comunidades de Energia Renovável.

Ações:

- Elaboração de estudo de viabilidade de sistemas solares fotovoltaicos em edifícios municipais, visando a criação de Comunidades de Energia Renovável ou Autoconsumo, incluindo a definição de um plano de intervenções.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, redução da dependência energética, promoção da economia e melhoria da qualidade do ar.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Edifícios abrangidos [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Produção de energia renovável [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia
- Entidades de Apoio Social

Execução: 2025 - 2050

Custo [€]:

100.000 – 150.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

10 160

Redução de consumos [MWh/ano]:

0

Produção de energia [MWh/ano]:

40 641

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





TM1 - Eletrificação da frota municipal

Objetivos: Renovação gradual da frota municipal por viaturas elétricas.

Ações:

- Levantamento das viaturas da frota municipal de veículos e equipamentos de limpeza urbana ineficientes, por idade, consumo médio e fonte de combustível;
- Reforço ou substituição gradual da frota municipal de veículos e equipamentos de limpeza urbana, para acelerar a transição para 100% de veículos elétricos ou híbridos.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Viaturas elétricas adquiridas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2024 - 2040

Custo [€]:

250.000 – 500.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

16

Redução de consumos [MWh/ano]:

66

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

Impacto sobre a Inovação: Médio / Alto

ODS para os quais se contribui:





TM2 - Frota de recolha de resíduos e limpeza urbana sustentável

Objetivos: Introdução de veículos de baixas ou zero emissões na limpeza urbana, nomeadamente viaturas elétricas e/ou a biocombustíveis sustentáveis.

Ações:

- Levantamento das viaturas da frota municipal de veículos e equipamentos de limpeza urbana ineficientes, por idade, consumo médio e fonte de combustível;
- Reforço ou substituição gradual da frota municipal de veículos e equipamentos de limpeza urbana, para acelerar a transição para 100% de veículos elétricos ou a hidrogénio verde.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Viaturas elétricas/hidrogénio adquiridas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Entidades gestoras de transportes públicos

Execução: 2024 - 2035

Custo [€]:

150.000 – 250.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

6

Redução de consumos [MWh/ano]:

25

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





TM3 - Frota de transportes públicos sustentável

Objetivos: Promoção da renovação gradual da frota de veículos de transporte público urbano por viaturas elétricas e/ou a bicompostíveis sustentáveis, como o hidrogénio verde e outros combustíveis renováveis de origem não biológica.

Ações:

- Levantamento das viaturas da frota de transportes públicos, por idade, consumo médio e fonte de combustível;
- Reforço ou substituição gradual da frota de transportes públicos, para acelerar a transição para 100% de veículos elétricos ou a hidrogénio verde.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Viaturas elétricas/hidrogénio adquiridas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Entidades gestoras de transportes públicos

Execução: 2024 - 2040

Custo [€]:

250.000 – 500.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

156

Redução de consumos [MWh/ano]:

597

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





TM4 - Transportes privados sustentáveis

Objetivos: Incentivo à aquisição de veículos elétricos através de ações de informação e sensibilização destinadas ao setor privado.

Ações:

- Realização de ações de formação, sensibilização e educação destinadas à para a população em geral;
- Disseminação de oportunidades de financiamento.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]

Indicadores de resultado

- Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia

Execução: 2024 - 2050

Custo [€]:

150.000 – 250.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

97

Redução de consumos [MWh/ano]:

372

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Médio / Alto

ODS para os quais se contribui:





TM5 - Reforço da rede de carregamento de veículos elétricos

Objetivos: Reforço da rede pontos de carregamento de veículos elétricos.

Ações:

- Reforço da rede pontos de carregamento de veículos elétricos público, privilegiando a implementação de postos de carregamento rápido e com recurso a energia fotovoltaica, quando relevante;
- Disponibilização de estacionamento gratuito temporário, com períodos curtos, em pontos de carregamento elétricos públicos;
- Implementação de pontos de abastecimento de veículos a hidrogénio verde, em cooperação com investidores privados;
- Realização de ações de informação e de sensibilização.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria da qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]

Indicadores de resultado

- Pontos de carregamento instalados [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia
- Associações empresariais

Execução: 2024 - 2030

Custo [€]:

25.000 – 50.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

49

Redução de consumos [MWh/ano]:

186

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





TM6 - Implementação de postos de abastecimento a hidrogénio verde

Objetivos: Implementação de postos de abastecimento a hidrogénio verde.

Ações:

- Cooperação com investidores privados para a implementação de postos de abastecimento a hidrogénio verde;
- Otimização de procedimentos de licenciamento municipal.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]

Indicadores de resultado

- Pontos de abastecimento instalados [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2030

Custo [€]:

1.500.000 – 2.000.00

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

67

Redução de consumos [MWh/ano]:

256

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Resistência da população à implementação da medida;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação).

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





TM7 - Mobilidade multimodal

Objetivos: Elaboração e implementação de estudo de otimização dos transportes públicos e promoção da mobilidade multimodal.

Ações:

- Estudo de diagnóstico e levantamento das necessidades de transporte público e mobilidade multimodal;
- Definição de procedimentos de trabalho para inclusão das boas práticas de transporte público e mobilidade multimodal.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Área abrangida [km²]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Entidades gestoras de transportes públicos

Execução: 2025 - 2030

Custo [€]:

75.000 – 100.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

69

Redução de consumos [MWh/ano]:

265

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





TM8 - Transporte logístico sustentável

Objetivos: Elaboração e implementação de estudo de otimização do transporte logístico.

Ações:

- Estudo de diagnóstico e levantamento das necessidades de transporte logístico;
- Criação de protocolos com entidades locais para a implementação de boas práticas de transporte logístico.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Área abrangida [km²]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2030

Custo [€]:

75.000 – 100.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

27

Redução de consumos [MWh/ano]:

104

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





TM9 - Plano Municipal para a Mobilidade Sustentável

Objetivos: Elaboração e implementação de Plano Municipal para a Mobilidade Sustentável.

Ações:

- Elaboração de estudos para otimização do uso de transportes no concelho e diminuição das necessidades de deslocações, através do aumento da proximidade de serviços essenciais, por exemplo;
- Definição de plano de implementação.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Área abrangida [km²]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2028 - 2050

Custo [€]:

75.000 – 100.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

65

Redução de consumos [MWh/ano]:

249

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

Impacto sobre a Inovação: Médio

ODS para os quais se contribui:





TM10 - Sistema de carpooling para trabalhadores no concelho

Objetivos: Promoção de um sistema de mobilidade partilhada para funcionários municipais e zonas industriais.

Ações:

- Promoção de um sistema de *carpooling* para trabalhadores do Município e zonas industriais (ou outros estabelecimentos empresariais) no município.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]

Indicadores de resultado

- Contratos realizados [€]
- Sistemas instalados [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2027

Custo [€]:

15.000 – 25.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

9

Redução de consumos [MWh/ano]:

33

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





TM11 - Expansão da rede de ciclovias

Objetivos: Expansão da rede de ciclovias e implementação de postos de estacionamento de bicicletas.

Ações:

- Ampliação da rede ciclável;
- Melhoria das condições de segurança e requalificação de percursos cicláveis existentes, se aplicável;
- Levantamento de necessidades de postos de estacionamento de bicicletas em locais estratégicos (equipamentos públicos, zonas comerciais, centros culturais, centros urbanos, entre outros).

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente e melhoria da saúde pública.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]

Indicadores de resultado

- Postos de estacionamento de bicicletas instalados [n.º]
- Extensão da rede ciclável [km]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2024 - 2030

Custo [€]:

100.000 – 150.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

26⁸⁰

Redução de consumos [MWh/ano]:

100⁸¹

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

Impacto sobre a Inovação: Médio

ODS para os quais se contribui:



⁸⁰ Redução de emissões resultante da implementação integrada das medidas de promoção da mobilidade pedonal e ciclável (*Expansão da rede de ciclovias e implementação de postos de estacionamento de bicicletas e Criação de rede de bicicletas elétricas municipais partilhadas*).

⁸¹ Redução de consumos resultante da implementação integrada das medidas de promoção da mobilidade pedonal e ciclável (*Expansão da rede de ciclovias e implementação de postos de estacionamento de bicicletas e Criação de rede de bicicletas elétricas municipais partilhadas*).



TM12 - Rede Bike-Sharing

Objetivos: Criação de rede de bicicletas elétricas municipais partilhadas.

Ações:

- Levantamento de localizações a abranger pela rede de bicicletas elétricas municipais partilhadas;
- Implementação do serviço de bicicletas elétricas municipais partilhadas.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente e melhoria da saúde pública.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]

Indicadores de resultado

- Bicicletas públicas de utilização gratuita disponibilizadas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia

Execução: 2024 - 2030

Custo [€]:

50.000 – 100.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

26⁸²

Redução de consumos [MWh/ano]:

100⁸³

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Falta de interesse da população;
- Atrasos na execução (devido a más condições climáticas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:



⁸² Redução de emissões resultante da implementação integrada das medidas de promoção da mobilidade pedonal e ciclável (*Expansão da rede de ciclovias e implementação de postos de estacionamento de bicicletas e Criação de rede de bicicletas elétricas municipais partilhadas*).

⁸³ Redução de consumos resultante da implementação integrada das medidas de promoção da mobilidade pedonal e ciclável (*Expansão da rede de ciclovias e implementação de postos de estacionamento de bicicletas e Criação de rede de bicicletas elétricas municipais partilhadas*).



IGF1 - Comunidades de Energia Renovável no setor industrial

Objetivos: Promoção da criação de Comunidades de Energia no setor industrial.

Ações:

- Organização de sessões de informação para a criação de Comunidades de Energia no setor industrial;
- Disponibilização de orientações técnicas de suporte à implementação de CER.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, redução da dependência energética e melhoria qualidade do ar.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações de disseminação de oportunidades de financiamento realizadas [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- Comunidades de energia criadas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Produção de energia renovável [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2050

Custo [€]:

100.000 – 150.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

12

Redução de consumos [MWh/ano]:

0

Produção de energia [MWh/ano]:

47

Riscos à implementação:

- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





IGF2 - Promoção da transição energética e economia circular no setor industrial

Objetivos: Promoção da economia circular no setor industrial.

Ações:

- Desenvolvimento de ações de informação e de partilha de boas práticas para a economia circular na indústria.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2035

Custo [€]:

25.000 – 50.000

Redução de consumos [MWh/ano]:

36

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

9

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Falta de interesse da população.
-

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





IGF3 - Competências e capacitação para a descarbonização no setor industrial

Objetivos: Promoção do desenvolvimento de competências e capacitação para a descarbonização no setor industrial.

Ações:

- Criação de protocolos com entidades científicas/educativas;
- Organização de ações de informação e sensibilização para desenvolvimento de competências e capacitação para a descarbonização no setor industrial.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, promoção da economia, melhoria da qualidade do ar, redução da quantidade de resíduos enviados para aterro e aumento das taxas de reutilização e de reciclagem.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Protocolos criados [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Entidades de ensino
- Associações empresariais

Execução: 2024 - 2050

Custo [€]:

100.000 – 150.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

4

Redução de consumos [MWh/ano]:

14

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Dificuldades de implementação no local;
- Falta de interesse da população.
-

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





IGF4 - Reabilitação urbana para a sustentabilidade climática nas zonas industriais

Objetivos: Promoção da reabilitação urbana visando o aumento da sustentabilidade climática nas zonas industriais.

Ações:

- Elaboração de um diagnóstico a zonas industriais, visando a caracterização da situação atual;
- Elaboração de um plano de ação para melhoria sustentabilidade climática nas zonas industriais, a curto, médio e longo prazo.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, promoção da economia e melhoria da qualidade do ar e melhoria da qualidade do ambiente urbano.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2050

Custo [€]:

< 15.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

4

Redução de consumos [MWh/ano]:

14

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Médio / Alto

ODS para os quais se contribui:





IGF5 - Novas soluções de armazenamento de energia

Objetivos: Promover a implementação de novas soluções de armazenamento de energia (baterias e hidrogénio) em zonas industriais.

Ações:

- Elaboração de estudos para avaliação de novas soluções de armazenamento de energia (baterias e hidrogénio) em zonas industriais.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, redução da dependência energética e melhoria qualidade do ar.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- Novas soluções de armazenamento de energia criadas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2040

Custo [€]:

25.000 – 50.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

0

Redução de consumos [MWh/ano]:

0

Produção de energia [MWh/ano]:

1

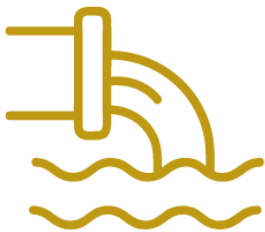
Riscos à implementação:

- Falta de interesse da população.
-

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





RAR1 - Sistemas inteligentes de rega

Objetivos: Implementação sistemas inteligentes de rega automática em espaços verdes públicos (Referência Projeto Piloto Sistema de rega sustentável).

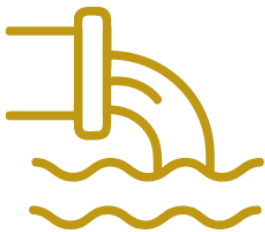
Ações:

- Levantamento de localização de espaços verdes públicos com necessidades de rega, com potencial de implementação de sistemas inteligentes de rega automática;
- Implementação sistemas inteligentes de rega automática em espaços verdes públicos;
- Implementação de sistemas de reutilização de água para usos secundários, em particular para rega em espaços verdes públicos.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, e redução de desperdícios de água.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]

Indicadores de resultado

- Área abrangida [km²]
- Sistemas inteligentes de rega automática instalados [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos de água [m³/ano]
- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia

Execução: 2025 - 2030

Custo [€]:

75.000 – 100.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

5

Redução de consumos [MWh/ano]:

18

Produção de energia [MWh/ano]:

0

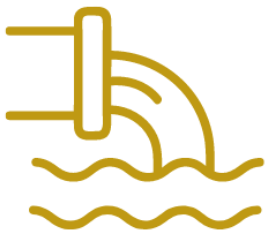
Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climáticas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





RAR2 - Auditorias hídricas em edifícios e infraestruturas municipais

Objetivos: Realização de auditorias hídricas em edifícios e infraestruturas municipais e implementação de soluções sustentabilidade hídrica.

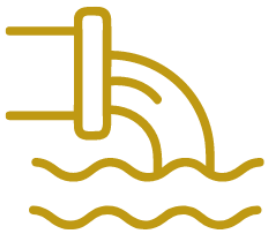
Ações:

- Levantamento de edifícios e infraestruturas municipais (incluindo estações elevatórias e/ou sistemas de bombagem) com Auditoria/Certificação Hídrica e identificação de medidas de sustentabilidade hídrica implementadas, quando aplicável;
- Realização de Auditorias/Certificação Hídrica em edifícios e infraestruturas municipais que ainda não tenham sido auditados;
- Compilação de medidas de eficiência hídrica identificadas na sequência das Auditorias/Certificação hídrica, por edifício/infraestrutura e elaboração de um plano de melhoria.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, e redução de desperdícios de água.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Edifícios abrangidos [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos de água [m³/ano]
- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2025 - 2035

Custo [€]:

75.000 – 100.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

7

Redução de consumos [MWh/ano]:

2

Produção de energia [MWh/ano]:

0

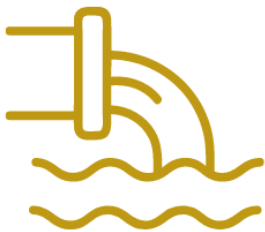
Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

Impacto sobre a Inovação: Médio / Alto

ODS para os quais se contribui:





RAR3 - *Aproveitamento de águas pluviais, águas cinzentas e águas residuais tratadas*

Objetivos: Elaboração e implementação de estudo de viabilidade para soluções de aproveitamento de águas pluviais e águas cinzentas, e reutilização de águas residuais tratadas
Elaboração de guias de boas práticas.

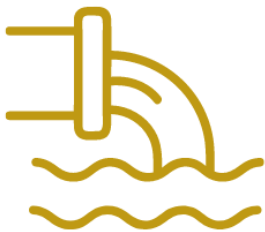
Ações:

- Elaboração e implementação de estudo de viabilidade para soluções de aproveitamento de águas pluviais e águas cinzentas, e reutilização de águas residuais tratadas;
- Criação de um programa de apoio à implementação soluções de aproveitamento de águas pluviais e águas cinzentas em edifícios privados, incluindo a organização de sessões de informação e apoio à criação de parcerias, disseminação de oportunidades de financiamento.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, redução de desperdícios de água e a gestão da qualidade da água.

Fontes de financiamento:

- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos de água [m³/ano]
- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Entidades gestoras de serviços de abastecimento de águas e saneamento

Execução: 2025 - 2050

Custo [€]:

1.000.000 – 1.500.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

38

Redução de consumos [MWh/ano]:

153

Produção de energia [MWh/ano]:

0

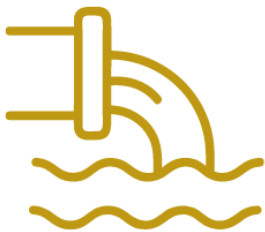
Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Médio / Alto

ODS para os quais se contribui:





RAR4 - Modelo tarifário PAYT/SAYT

Objetivos: Elaboração de estudo para implementação de modelo tarifário PAYT/SAYT.

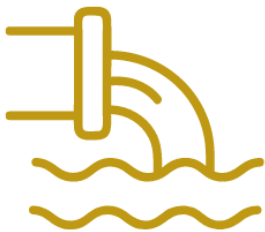
Ações:

- Elaboração de estudo para viabilidade de utilização de um sistema alternativo de taxa de resíduos, baseado em princípios PAYT/SAYT;
- Implementação de soluções técnicas de suporte à implementação do modelo tarifário PAYT/SAYT
- Desenvolvimento de ações de informação sobre o novo modelo tarifário e educação para redução da produção de resíduos indiferenciados e para alternativas de redução da fatura de resíduos.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, redução da produção de resíduos e aumento das taxas de reutilização e reciclagem.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]
- Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de resíduos indiferenciados [kg/ano]
- Aumento de resíduos recolhidos seletivamente [kg/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Entidades gestoras de resíduos

Execução: 2025 - 2030

Custo [€]:

75.000 – 100.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

74

Redução de consumos [MWh/ano]:

226

Produção de energia [MWh/ano]:

0

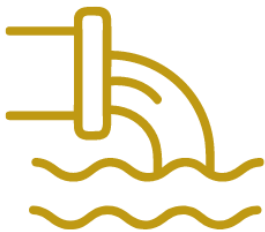
Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Resistência da população à implementação da medida.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





RAR5 - Otimização de circuitos de recolha de resíduos

Objetivos: Implementação de sistema de otimização de circuitos de recolha de resíduos.

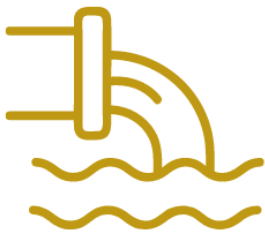
Ações:

- Implementação de sistema de otimização de circuitos de recolha de resíduos abrangendo as fileiras sob gestão municipal;
- Realização de sessões de formação internas, a realizar pelo fornecedor do Sistema, abrangendo todos os potenciais utilizadores.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria da qualidade do serviço de gestão de resíduos, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]

Indicadores de resultado

- Viaturas abrangidas [n.º]
- Fileiras sob gestão municipal abrangidas [n.º]
- Área abrangida [km²]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Entidades gestoras de resíduos

Execução: 2024 - 2030

Custo [€]:

75.000 – 100.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

74

Redução de consumos [MWh/ano]:

305

Produção de energia [MWh/ano]:

0

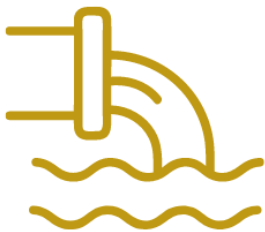
Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





RAR6 - Combate ao desperdício alimentar

Objetivos: Implementação de um programa de combate ao desperdício alimentar.

Ações:

- Organização de ações de sensibilização e educação para o combate ao desperdício alimentar;
- Elaboração/disponibilização de um Guia de Doação de Alimentos em condições de segurança;
- Criação de protocolos com entidades locais para o combate ao desperdício alimentar.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂ e redução do desperdício alimentar.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]
- Protocolos criados [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de resíduos indiferenciados [kg/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia
- Entidades gestoras de resíduos
- Associações empresariais

Execução: 2024 - 2050

Custo [€]:

75.000 – 100.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

3

Redução de consumos [MWh/ano]:

9

Produção de energia [MWh/ano]:

0

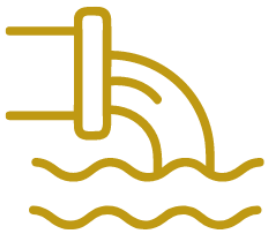
Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Médio

ODS para os quais se contribui:





RAR7 - Promoção da circularidade de resíduos e equipamentos

Objetivos: Implementação de um programa de recolha e partilha de resíduos, reutilização e incentivo à reparação de equipamentos.

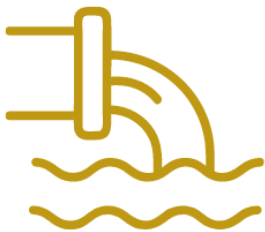
Ações:

- Implementação de um programa de recolha, partilha e reutilização de resíduos e incentivo à reparação;
- Criação de um local para armazenamento temporário de resíduos, complementar ao ecocentro;
- Identificação de pontos de entrega/recolha;
- Organização de mercados de troca, *repair café*, entre outros;
- Construção de compostor comunitário;
- Criação de protocolos com entidades locais.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, redução da produção de resíduos e aumento das taxas de reutilização e reciclagem.

Fontes de financiamento:

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



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Eventos organizados [n.º]
- Protocolos criados [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de resíduos volumosos e REEE encaminhados para tratamento [kg/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia
- Entidades gestoras de resíduos
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2030

Custo [€]:

75.000 – 100.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

5

Redução de consumos [MWh/ano]:

21

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Médio / Alto

ODS para os quais se contribui:





AGR1 - Valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas

Objetivos: Promoção da valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas.

Ações:

- Implementação de um sistema de informação sobre estrutura e titularidade da propriedade;
- Implementação de ações de dinamização do cultivo de terrenos abandonados;
- Cooperação com entidades locais;
- Organização de ações de sensibilização e educação.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, e melhoria da economia local.

Fontes de financiamento:

- Orçamento Municipal
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]
- Protocolos criados [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- População abrangida [n.º]
- Área valorizada [km²]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2035

Custo [€]:

250.000 – 500.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

1 124⁸⁴

Redução de consumos [MWh/ano]:

42 048⁸⁵

Produção de energia [MWh/ano]:

45⁸⁶

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Médio / Alto

ODS para os quais se contribui:



⁸⁴ Redução de emissões resultante da implementação integrada das medidas no setor (*Valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas, Produção animal sustentável e Consumo de produtos agrícolas locais*).

⁸⁵ Redução de consumos resultante da implementação integrada das medidas no setor (*Valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas, Produção animal sustentável e Consumo de produtos agrícolas locais*).

⁸⁶ Produção de energia resultante da implementação integrada das medidas no setor (*Valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas, Produção animal sustentável e Consumo de produtos agrícolas locais*).



AGR2 - Produção animal sustentável

Objetivos: Promoção da minimização dos impactos das Alterações Climáticas na produção animal.

Ações:

- Desenvolvimento de ações de informação, sensibilização para a minimização dos impactos das Alterações Climáticas na produção animal;
- Promoção de eventos de partilha de boas práticas em cooperação com entidades locais;
- Fomento à criação de parcerias destinadas à exploração experimental de práticas pecuárias sustentáveis;
- Elaboração de estudo para implementação de soluções de valorização de efluentes pecuários e agroindustriais, em particular a digestão anaeróbia visando a produção de biometano.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, e aumento dos níveis de produção e da valorização de resíduos.

Fontes de financiamento:

- Orçamento Municipal
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Produção de energia renovável [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2040

Custo [€]:

75.000 – 100.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

1 124⁸⁷

Redução de consumos [MWh/ano]:

42 048⁸⁸

Produção de energia [MWh/ano]:

45⁸⁹

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:



⁸⁷ Redução de emissões resultante da implementação integrada das medidas no setor (Valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas, Produção animal sustentável e Consumo de produtos agrícolas locais).

⁸⁸ Redução de consumos resultante da implementação integrada das medidas no setor (Valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas, Produção animal sustentável e Consumo de produtos agrícolas locais).

⁸⁹ Produção de energia resultante da implementação integrada das medidas no setor (Valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas, Produção animal sustentável e Consumo de produtos agrícolas locais).



AGR3 - Consumo de produtos agrícolas locais

Objetivos: Continuação da promoção do consumo de produtos agrícolas locais e derivados.

Ações:

- Continuação da realização de ações de sensibilização e educação;
- Cooperação com entidades locais visando à criação de um projeto piloto de venda de cabazes de produtos locais;
- Criação de uma marca local, com selo de origem;
- Criação de um regulamento de atribuição do selo de origem aos produtores locais e de identificação dos produtos produzidos localmente.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, e melhoria da economia local

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]
- Protocolos criados [n.º]
- Estudos/regulamentos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Entidades de ensino
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2030

Custo [€]:

50.000 – 75.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

1 124⁹⁰

Redução de consumos [MWh/ano]:

42 048⁹¹

Produção de energia [MWh/ano]:

45⁹²

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Médio

ODS para os quais se contribui:



⁹⁰ Redução de emissões resultante da implementação integrada das medidas no setor (Valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas, Produção animal sustentável e Consumo de produtos agrícolas locais).

⁹¹ Redução de consumos resultante da implementação integrada das medidas no setor (Valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas, Produção animal sustentável e Consumo de produtos agrícolas locais).

⁹² Produção de energia resultante da implementação integrada das medidas no setor (Valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas, Produção animal sustentável e Consumo de produtos agrícolas locais).



UAS1 - Criação de novos espaços verdes

Objetivos: Elaboração de estudo para a criação de novos espaços verdes arborizados e plantação de árvores em espaços urbanos.

Ações:

- Elaboração de estudo para análise e identificação de áreas no território concelhio com potencial de ampliação e/ou criação de novos espaços verdes arborizados e plantação adicional de árvores em espaços urbanos;
- Ampliação e/ou criação de novos espaços verdes arborizados e plantação adicional de árvores em espaços urbanos;
- Promoção da restauração florestal de forma estratégica, visando a criação de Corredores Ecológicos.

Benefícios: Redução de emissões de CO₂, regulação microclimática, a regulação da qualidade do ar, a regulação da erosão do solo, a gestão da água e a promoção da biodiversidade

Fontes de financiamento:

- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Áreas verdes criadas/intervencionadas [m²]
- Árvores plantadas [n.º]

Indicadores de impacto

- Emissões de CO₂ sequestradas [kgCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Associações empresariais

Execução: 2025 - 2040

Custo [€]:

100.000 – 150.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

601⁹³

Redução de consumos [MWh/ano]:

0

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

Impacto sobre a Inovação: Médio

ODS para os quais se contribui:



⁹³ Redução de emissões resultante da implementação integrada das medidas no setor (*Criação de novos espaços verdes, Valorização do território com potencial florestal e Reforço do combate aos incêndios*).



UAS2 - Valorização do território com potencial florestal

Objetivos: Implementação de um programa de valorização do território com potencial florestal.

Ações:

- Disponibilização de informação sobre boas práticas florestais;
- Criação de um programa de gestão florestal de áreas abandonadas;
- Cooperação com entidades locais;
- Organização de ações de sensibilização e educação.

Benefícios: Redução de emissões de CO₂, regulação microclimática, a regulação da qualidade do ar, a regulação da erosão do solo, a gestão da água e a promoção da biodiversidade.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]
- Protocolos criados [n.º]
- Estudos/regulamentos realizados [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- População abrangida [n.º]
- Área valorizada [km²]

Indicadores de impacto

- Emissões de CO₂ sequestradas [kgCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono

Execução: 2025 - 2035

Custo [€]:

150.000 – 250.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

601⁹⁴

Redução de consumos [MWh/ano]:

0

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Médio

ODS para os quais se contribui:



⁹⁴ Redução de emissões resultante da implementação integrada das medidas no setor (*Criação de novos espaços verdes, Valorização do território com potencial florestal e Reforço do combate aos incêndios*).



UAS3 - Reforço do combate aos incêndios

Objetivos: Implementação de um programa de reforço ao combate aos incêndios rurais, incluindo a implementação de sistemas de monitorização e alerta.

Ações:

- Identificação de localizações estratégicas para monitorização de florestais no território concelhio;
- Aquisição e implementação de sistemas de monitorização e alerta;
- Criação e formação de equipas de monitorização e alerta de incêndios florestais, envolvendo a comunidade local.

Benefícios: Redução de emissões de CO₂, regulação microclimática, a regulação da qualidade do ar, a regulação da erosão do solo, a gestão da água e a promoção da biodiversidade.

Fontes de financiamento:

- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*



Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Estudos/planos realizados [n.º]
- Sistemas de monitorização implementados [n.º]
- Equipas de monitorização criadas [n.º]

Indicadores de resultado

- Área florestal abrangida [km²]
- Área florestal ardida (redução) [km²]

Indicadores de impacto

- Emissões de CO₂ sequestradas [kgCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)
- Juntas de Freguesia
- Organizações Não Governamentais (ONG)

Execução: 2025 - 2050

Custo [€]:

500.000 – 750.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

601⁹⁵

Redução de consumos [MWh/ano]:

0

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Falta de interesse da população;
- Resistência da população à implementação da medida.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:



⁹⁵ Redução de emissões resultante da implementação integrada das medidas no setor (*Criação de novos espaços verdes, Valorização do território com potencial florestal e Reforço do combate aos incêndios*).

9.2. Medidas de adaptação

Apresentam-se de seguida as medidas de adaptação por setor prioritário, incluindo o seu período de execução e ações previstas para a implementação das medidas.

9.2.1. Agricultura, florestas e pescas

Tabela 36 – Medidas de adaptação do setor Agricultura, florestas e pescas

ID	Medidas de adaptação	Período de execução
AFP1	Promoção do aumento da resistência e resiliência das áreas florestais aos incêndios	2024 - 2050
AFP2	Promoção e divulgação de boas práticas e de medidas sustentáveis de gestão de povoamentos florestais e ordenamento florestal	2024 - 2050
AFP3	Promoção e divulgação de práticas agrícolas e silvícolas sustentáveis	2024 - 2050
AFP4	Promoção da instalação de espécies florestais autóctones para incrementar a resiliência aos incêndios florestais	2024 - 2050
AFP5	Reforço da promoção da eliminação de sobrantes sem recurso à queima e utilização de produtos de base florestal no âmbito da economia verde e da construção sustentável	2024 - 2050
AFP6	Aumento do cultivo em terrenos abandonados	2024 - 2050
AFP7	Promoção da recuperação, melhoramento e conservação das infraestruturas de retenção de água e aumentar a eficiência na utilização da rega (articulação com medidas do setor dos recursos hídricos)	2024 - 2050
AFP8	Criação de hortas em articulação com a comunidade escolar	2024 - 2050

9.2.2. Biodiversidade

Tabela 37 – Medidas de adaptação do setor da Biodiversidade

ID	Medidas de adaptação	Período de execução
B1	Promoção do controlo de espécies invasoras, pragas e doenças	2024 - 2030
B2	Promoção da conservação e recuperação de zonas com grande valor natural e reconverter povoamentos instalados em condições ecológicas desajustadas, utilizando espécies melhor adaptadas	2024 - 2030
B3	Estabelecimento de programas de monitorização das comunidades biológicas e ecossistemas, como base para a adoção de medidas informadas	2024 - 2050
B4	Gestão e monitorização da pressão humana sobre habitats naturais e áreas protegidas (atividades económicas ou que delas resultem, resíduos domésticos, compatibilizar atividades desportivas e/ou lazer com valores naturais)	2024 - 2030

9.2.3. Energia, indústria e resíduos

Tabela 38 – Medidas de adaptação do setor da energia e indústria

ID	Medidas de adaptação	Período de execução
EI1	Promoção e divulgação de práticas de promoção da eficiência energética e/ou eficiência hídrica em edifícios	2024 - 2030
EI2	Desenvolvimento de programa de informação e sensibilização sobre economia circular e consumo alimentar responsável	2024 - 2050
EI3	Criação de plataforma online para a disseminação de conteúdos	2024 - 2050
EI4	Promoção da sustentabilidade energética no espaço público e sistemas urbanos	2024 - 2050
EI5	Reestruturação do sistema de gestão de resíduos incluindo a recolha, a higiene urbana e o desenvolvimento de ações de fiscalização e de sensibilização	2024 - 2030

9.2.4. Recursos hídricos

Tabela 39 – Medidas de adaptação do setor dos Recursos hídricos

ID	Medidas de adaptação	Período de execução
RH1	Promoção do uso eficiente da água	2024 - 2050
RH2	Promoção da proteção das linhas de águas e recuperação dos perfis naturais de troços de rio, planícies de inundação e respetiva vegetação ribeirinha	2024 - 2050
RH3	Valorização das áreas inundáveis, através da implementação de usos compatíveis que contribuam para a melhoria do ecossistema fluvial	2024 - 2050
RH4	Desenvolvimento de práticas que garantam a redução ou minimização dos riscos associados a fenómenos de cheia/inundação	2024 - 2050
RH5	Promoção da monitorização, modelação e sistemas de previsão e gestão de desastres	2024 - 2050
RH6	Condicionamento da construção em zonas propícias a inundações e redução das zonas impermeáveis, acompanhada da atualização dos IGT	2024 - 2050
RH7	Remodelação de infraestruturas de rega tendo em vista a diminuição de perdas	2024 - 2050
RH8	Implementação de técnicas naturais que promovam a recarga dos aquíferos	2024 - 2050

9.2.5. Turismo

Tabela 40 – Medidas de adaptação do setor do turismo

ID	Medidas de adaptação	Período de execução
T1	Aumento da atratividade para as atividades económicas turísticas no contexto das modificações no conforto térmico para atividades no exterior	2024 - 2050
T2	Exploração de novos mercados e oportunidades emergentes como consequência das alterações climática (ex: novos produtos e aumento da época de verão)	2024 - 2050
T3	Monitorização das condições térmicas dos empreendimentos turísticos existentes, especialmente no que concerne a unidades com construções mais antigas e suscetíveis	2024 - 2050
T4	Criação de guias com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios	2024 - 2050

9.2.6. Saúde humana e Segurança de pessoas e bens

Tabela 41 – Medidas de adaptação do setor da Saúde humana e Segurança de pessoas e bens

ID	Medidas de adaptação	Período de execução
SSPB1	Implementação de medidas de planeamento de emergência para cheias e inundações, fogos florestais, temperaturas muito elevadas e ondas de calor e secas	2024 - 2050
SSPB2	Implementação de sistemas de vigilância das vulnerabilidades climáticas prioritárias para o setor da segurança de pessoas e bens	2024 - 2050
SSPB3	Implementação de um sistema de vigilância e controlo, sistema de monitorização de alérgenos presentes na atmosfera e planos de Contingência	2024 - 2050
SSPB4	Desenvolvimento de mecanismos de reconhecimento precoce da possibilidade de ocorrência de outras doenças transmitidas por mosquitos e outros vetores e do risco de importação de novas estirpes	2024 - 2050
SSPB5	Melhoramento das condições de climatização em escolas e creches, unidades prestadoras de cuidados de saúde, etc.	2024 - 2050
SSPB6	Implementação de uma rede de monitorização da qualidade do ar com modelo de previsão da poluição atmosférica que permita que seja estabelecido um sistema de aviso e alerta que informe a população da previsão provável da poluição do ar pelo menos com um dia de antecedência	2024 - 2050

9.2.7. Ordenamento do Território

Tabela 42 – Medidas de adaptação do setor do Ordenamento do Território

ID	Medidas de adaptação	Período de execução
OT1	Atualização periódica do perfil de impactos climáticos	2024 - 2050
OT2	Identificação de zonas de risco – inundações, áreas de sobreaquecimento, focos de população vulnerável e identificação de áreas de emergência	2024 - 2050
OT3	Adaptação do espaço público e do edificado com introdução de novas técnicas que melhorem o conforto térmico	2024 - 2030
OT4	Planeamento das áreas residenciais, dos equipamentos, dos sistemas de transportes e comunicações e das atividades económicas, que reduzam a exposição e melhorem a eficiência energética, tendo em conta a orientação e morfologia dos edifícios e das ruas	2024 - 2050
OT5	Manutenção dos sistemas de monitorização, previsão e respostas existentes - sistemas de avisos e alertas precoces	2024 - 2030

9.2.8. Medidas prioritárias

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

No âmbito da elaboração da estratégia de ação climática e definição de opções, foram definidas as respetivas medidas e ações de adaptação. Após a identificação das medidas estratégicas, estas foram avaliadas através de uma abordagem participativa e colaborativa com os técnicos municipais e *stakeholders* relevantes para o território, com o intuito de selecionar as medidas prioritárias com base na sua relevância, impacto, exequibilidade e tendo em conta as necessidades do concelho.

A avaliação dos objetivos estratégicos de ação climática converge das análises realizadas, envolvendo a apreciação das medidas com base nos contributos das reuniões de *stakeholders*. O principal objetivo desta priorização é fornecer uma base robusta que apoie, de forma consistente, a tomada racional de decisões, nomeadamente a escolha do potencial conjunto de medidas a implementar.

Os resultados obtidos resultam na determinação de medidas consideradas como prioritárias e que refletem a ponderação global de todos os elementos recolhidos.

As medidas prioritárias foram incluídas no PMAC, com a respetiva calendarização, definição de recursos necessários para a sua implementação e possíveis soluções de financiamento, no âmbito da adaptação e mitigação.

Abaixo são apresentadas as medidas de adaptação prioritárias do PMAC do Município.

Tabela 1 - Medidas de adaptação - prioritárias

ID	Medidas de adaptação prioritárias
AFP4	Promoção da instalação de espécies florestais autóctones para incrementar a resiliência aos incêndios florestais
AFP6	Aumento do cultivo em terrenos abandonados
AFP7	Promoção da recuperação, melhoramento e conservação das infraestruturas de retenção de água e aumentar a eficiência na utilização da rega (articulação com medidas do setor dos recursos hídricos)
B1	Promoção do controlo de espécies invasoras, pragas e doenças
B2	Promoção da conservação e recuperação de zonas com grande valor natural e reconverter povoamentos instalados em condições ecológicas desajustadas, utilizando espécies melhor adaptadas
B4	Gestão e monitorização da pressão humana sobre habitats naturais e áreas protegidas (atividades económicas ou que delas resultem, resíduos domésticos, compatibilizar atividades desportivas e/ou lazer com valores naturais)
EI1	Promoção e divulgação de práticas de promoção da eficiência energética e/ou eficiência hídrica em edifícios
EI2	Desenvolvimento de programa de informação e sensibilização sobre economia circular e consumo alimentar responsável
EI5	Reestruturação do sistema de gestão de resíduos incluindo a recolha, a higiene urbana e o desenvolvimento de ações de fiscalização e de sensibilização
RH1	Promoção do uso eficiente da água
RH7	Remodelação de infraestruturas de rega tendo em vista a diminuição de perdas
RH8	Implementação de técnicas naturais que promovam a recarga dos aquíferos
T1	Aumento da atratividade para as atividades económicas turísticas no contexto das modificações no conforto térmico para atividades no exterior
T2	Exploração de novos mercados e oportunidades emergentes como consequência das alterações climática (ex: novos produtos e aumento da época de verão)
T4	Criação de guias com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios
SSPB1	Implementação de medidas de planeamento de emergência para cheias e inundações, fogos florestais, temperaturas muito elevadas e ondas de calor e secas

ID	Medidas de adaptação prioritárias
SSPB2	Implementação de sistemas de vigilância das vulnerabilidades climáticas prioritárias para o setor da segurança de pessoas e bens
SSPB5	Melhoramento das condições de climatização em escolas e creches, unidades prestadoras de cuidados de saúde, etc.
OT3	Adaptação do espaço público e do edificado com introdução de novas técnicas que melhorem o conforto térmico
OT4	Planeamento das áreas residenciais, dos equipamentos, dos sistemas de transportes e comunicações e das atividades económicas, que reduzam a exposição e melhorem a eficiência energética, tendo em conta a orientação e morfologia dos edifícios e das ruas
OT5	Manutenção dos sistemas de monitorização, previsão e respostas existentes - sistemas de avisos e alertas precoces

9.2.8.1. *Fichas de projeto*

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

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

Nas fichas de projeto a seguir apresentadas apresenta-se uma descrição de cada medida prioritária.



AFP4 - PROMOÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS AUTÓCTONES PARA INCREMENTAR A RESILIÊNCIA AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

Objetivos: Minimização das consequências da escassez de água, manter a fertilidade do solo e prevenir a degradação e erosão e minimizar a suscetibilidade a incêndios florestais.

Ações:

- Promoção da reabilitação, conservação e o restauro ecológico de ecossistemas afetados e degradados e translocação de espécies se necessário;
- Criação de novas áreas de valor natural e requalificação dos parques do concelho;
- Promoção da criação de circuitos destinados a peões, todo ele envolto/circundado por zonas verdes;
- Implementação de projetos de sementeira e/ou transplante de plantas.

Riscos Climáticos:



Seca



Redução de
precipitação



Temperaturas
elevadas/Ondas de calor

Benefícios: Aumento dos níveis de produção das culturas existentes e minimização do risco de perdas e danos nestas em períodos de seca e ondas de calor.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia



Indicadores de realização

- Número de zonas críticas identificadas (nº)
- Número de parques requalificados (nº)

Indicadores de resultado

- Área abrangida (Km²)
- Número de espécies em risco identificadas (nº)
- Exemplares plantados, por tipologia de espécie (nº)

Indicadores de impacto

- Ações de translocação de espécies consideradas relevantes e maior necessidade de salvaguarda, face ao total de espécies identificadas (nº, %)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia, Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF)

Riscos à implementação:

- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:



Custo: 9.500.000 - 10.000.000€

Execução: 2024 - 2050



AFP6 - AUMENTO DO CULTIVO EM TERRENOS ABANDONADOS

Objetivos: Estabelecimento de um sistema integrado de monitorização, atualização e alterações de uso do solo, identificando áreas prioritárias para intervenções.

Ações:

- Realização de um levantamento dos usos de solo atuais e das alterações ocorridas nos últimos anos;
- Desenvolvimento e implementação de sistema de monitorização integrado para armazenamento, atualização e análise de informações sobre usos de solo e alterações;
- Realização de ações de capacitação direcionada a técnicos municipais;
- Realização de ações de sensibilização direcionados à população em geral.

Riscos Climáticos:



Alteração da escala
sazonal da precipitação



Temperaturas
elevadas/Ondas de calor



Alteração da escala
sazonal da temperatura

Benefícios: Aumento da divulgação de informação e comunicação, de forma a monitorizar as alterações do solo.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- Orçamento Municipal
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

Indicadores de realização

- Número de ações realizadas (nº)

Indicadores de resultado

- Áreas monitorizadas e atualizadas (%)
- Alterações de uso do solo registadas (nº)

Indicadores de impacto

- Taxa de redução de terrenos abandonados (%)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia, ICNF



Riscos à implementação:

- Falta de interesse dos agentes;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local.

ODS para qual se contribui:



Custo: 300.000 - 400.000€

Execução: 2024 - 2030



AFP7 - PROMOÇÃO DA RECUPERAÇÃO, MELHORAMENTO E CONSERVAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS DE RETENÇÃO DE ÁGUA E AUMENTAR A EFICIÊNCIA NA UTILIZAÇÃO DA REGA

Objetivos: Aumento da capacidade de retenção de água para uso agrícola, face às perspetivas de redução de água disponível, ao longo do ano.

Ações:

- Desenvolvimento de um estudo de implementação de estruturas e técnicas mais tradicionais de retenção de água;
- Estabilização de barreiras e conservação de algumas linhas de água;
- Implementação de algumas charcas e promoção da conservação da biodiversidade e aumento da humidade em alguns locais, implementação de pequenos diques;
- Criação de pequenas bacias de retenção de água;
- Promoção de medidas de apoio aos agricultores para criação de bacias de retenção de água.

Riscos Climáticos:

 Alteração da escala sazonal da precipitação

 Temperaturas elevadas/Ondas de calor

 Alteração da escala sazonal da temperatura

Benefícios: Redução de desperdícios de água e consequente redução de consumos deste recurso.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

**Indicadores de realização**

- Número de intervenções (nº)

Indicadores de resultado

- Área abrangida (Km²)

Indicadores de impacto

- Taxa de redução de consumo de água (%)
- Taxa de diminuição de perdas (%)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia, Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF)

Riscos à implementação:

- Falta de interesse dos agentes;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:

Custo: 2.500.000 - 3.000.000€

Execução: 2024 - 2050



B1 - PROMOÇÃO DO CONTROLO DE ESPÉCIES INVASORAS, PRAGAS E DOENÇAS

Objetivos: Promoção da reabilitação de ecossistemas através do controlo e/ou erradicação de espécies invasoras, de modo a valorizar os ecossistemas naturais e espécies autóctones.

Ações:

- Monitorização das espécies invasoras;
- Promoção do controlo e erradicação de espécies invasoras;
- Recuperação das áreas ocupadas por espécies invasoras, visando a instalação a plantação de espécies autóctones;
- Promoção da utilização de sementes de variedades autóctones, a nível agrícola;
- Promoção de ações de formação e sensibilização;
- Elaboração de planos de controlo com estratégias e métodos adequados para o combate eficaz a pragas, doenças e espécies exóticas invasoras identificadas;
- Promoção do controlo e erradicação de espécies exóticas invasoras;
- Desenvolvimento de ações de sensibilização direcionadas à comunidade local, agricultores, gestores de terras, sobre a importância do controlo de pragas, doenças e espécies exóticas invasoras e as melhores práticas para prevenir a sua propagação.

Riscos Climáticos:

 Alteração da escala sazonal da precipitação

 Temperaturas elevadas/Ondas de calor

 Alteração da escala sazonal da temperatura

Benefícios: Redução do uso de fitofarmacêuticos ou biocidas. Controlo da existência de espécies invasoras no território. Controlo da existência de espécies invasoras e pragas no território.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia



Indicadores de realização

- Zonas críticas identificadas (nº)

Indicadores de resultado

- Área abrangida (Km²)
- Zonas intervencionadas (nº; Km²)
- Espécies inventariadas (nº)

Indicadores de impacto

- Taxa de áreas restauradas e naturalizadas (%)
- Zonas intervencionadas, face ao total de zona identificadas com a necessidade de intervenção (%)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia, ICNF

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:



Custo: 1.500.000 - 2.000.000€

Execução: 2024 - 2030



B2 - PROMOÇÃO DA CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE ZONAS COM GRANDE VALOR NATURAL E RECONVERTER POVOAMENTOS INSTALADOS EM CONDIÇÕES ECOLÓGICAS DESAJUSTADAS, UTILIZANDO ESPÉCIES MAIS BEM ADAPTADAS

Objetivos: Restabelecimento do coberto vegetal natural e da reabilitação de ecossistemas afetados através da plantação de espécies autóctones. Aproveitamento da regeneração natural e incentivo à participação da comunidade na preservação da natureza.

Ações:

- Aplicação de medidas com recurso à engenharia natural na recuperação de área sensíveis;
- Promoção da plantação com espécies autóctones (mais adaptadas e menos combustíveis, aumentando a diversidade de espécies e mosaicos de gestão);
- Realização de ações de sensibilização sobre a preservação da natureza.

Riscos Climáticos:



Precipitação intensa



Temperaturas elevadas/Ondas de calor



Alteração da escala sazonal da temperatura



Ventos fortes



Alteração da escala sazonal da precipitação



Redução de precipitação

Benefícios: Aumento do nível de espécies existentes e minimização do risco de perdas e danos derivados de períodos de seca e ondas de calor.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

**Indicadores de realização**

- Número de intervenções (nº)
- Zonas críticas identificadas (nº)
- Investimento realizado (€)

Indicadores de resultado

- Zonas intervencionadas (nº; Km²)

Indicadores de impacto

- Zonas intervencionadas, face ao total de zonas identificadas com a necessidade de intervenção (%)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia, ICNF

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:

Custo: 1.000.000 – 1.500.000€

Execução: 2024 - 2030



B4 - GESTÃO E MONITORIZAÇÃO DA PRESSÃO HUMANA SOBRE *HABITATS* NATURAIS E ÁREAS PROTEGIDAS (ATIVIDADES ECONÓMICAS OU QUE DELAS RESULTEM, RESÍDUOS DOMÉSTICOS, COMPATIBILIZAR ATIVIDADES DESPORTIVAS E/OU LAZER COM VALORES NATURAIS)

Objetivos: Desenvolvimento e implementação de um programa de monitorização para avaliar a evolução dos *habitats* e da vegetação, bem como a eficácia das ações de recuperação e conservação implementadas em áreas prioritárias.

Ações:

- Realização de estudos de avaliação de áreas recuperadas;
- Realização de um levantamento das áreas prioritárias para monitorização;
- Realização de campanhas de monitorização periódicas para a recolha de dados relativos à saúde e evolução dos *habitats* e vegetação;
- Realização de ações de formação e capacitação de técnicos municipais para a monitorização e conservação dos *habitats* e vegetação.

Riscos Climáticos:

 Temperaturas elevadas/Ondas de calor

 Alteração da escala sazonal da temperatura

Benefícios: Aumento do conhecimento acerca de espécies e *habitats* mais vulneráveis às Alterações Climáticas e aumento da proteção destas.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

**Indicadores de realização**

- Ações de sensibilização realizadas (nº)
- Zonas críticas identificadas (nº)
- Investimento realizado (€)

Indicadores de resultado

- Área abrangida (Km²)
- Zonas monitorizadas (nº; Km²)

Indicadores de impacto

- Zonas intervencionadas, face ao total de zonas identificadas com a necessidade de intervenção (%)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia, ICNF

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:

Custo: 750.000 - 900.000€

Execução: 2024 - 2030



EI1 - PROMOÇÃO E DIVULGAÇÃO DE PRÁTICAS DE PROMOÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E/OU EFICIÊNCIA HÍDRICA EM EDIFÍCIOS

Objetivos: Promover o conhecimento sobre as alterações climáticas, os seus impactos e vulnerabilidades através da promoção da adoção de soluções de eficiência hídrica/energética no edificado público e privado. Sensibilização para boas práticas comportamentais e tecnologias para melhoria da eficiência energética/hídrica em edifícios junto de diferentes partes interessadas (setor público e privado), bem como os apoios existentes para a sua implementação.

Ações:

- Desenvolvimento de "Política de Sustentabilidade do Edificado", contendo os princípios basilares a serem promovidos em construções novas e existentes;
- Desenvolvimento de "Manual de Boas Práticas para a Sustentabilidade Hídrica e Energética em Edifícios", direcionado à população em geral;
- Realização de sessões públicas de informação e sensibilização para a adoção de boas práticas de eficiência hídrica e energética no edificado;
- Conceção e distribuição de folhetos de divulgação de práticas sustentáveis de utilização do edificado.

Riscos Climáticos:



Seca



Redução de
precipitação



Temperaturas
elevadas/Ondas de calor

Benefícios: Redução dos consumos de água e energia dos edifícios.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- Orçamento Municipal
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

**Indicadores de realização**

- Número de conteúdos produzidos (nº)
- Número de sessões públicas de informação e sensibilização desenvolvidas (nº)

Indicadores de resultado

- Número de participantes nas sessões públicas desenvolvidas (nº)
- Número de folhetos distribuídos/descarregados (nº)

Indicadores de impacto

-

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia

Riscos à implementação:

- Falta de interesse dos agentes;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

ODS para qual se contribui:

Custo: 250.000 - 300.000€

Execução: 2024 - 2030



EI2 - DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA DE INFORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO SOBRE ECONOMIA CIRCULAR E CONSUMO ALIMENTAR RESPONSÁVEL

Objetivos: Promoção da transição para um modelo de gestão de água mais sustentável e circular, através da otimização dos processos de tratamento, recuperação e reutilização de recursos hídricos, visando a redução do consumo de água, a minimização de desperdícios e o aumento da eficiência e resiliência do sistema urbano de água. Sensibilização, educação e capacitação sobre a introdução de boas práticas no âmbito da restauração circular e sustentável em empreendimentos turísticos e setor da restauração, com implementação de estratégias de promoção de turismo sustentável.

Ações:

- Implementação de sistemas de reutilização e recuperação de água em edifícios, infraestruturas e espaços públicos, reduzindo o consumo de água potável;
- Criação e reabilitação de infraestruturas verdes e azuis, para melhorar a qualidade da água, reduzir o escoamento superficial e promover a infiltração natural;
- Implementação de um programa de desenvolvimento de competências e capacitação e partilha de boas práticas;
- Criação de protocolos com entidades científicas/educativas;
- Ações de sensibilização e de educação sobre a introdução de boas práticas no âmbito da restauração circular e sustentável;
- Criação de guias com informação sobre medidas no âmbito da restauração circular e sustentável.
- Promoção de parcerias/protocolos com entidades/programas inseridas no combate ao desperdício alimentar (IPSS, Banco Alimentar, Fruta Feia, *Refood*, *Too Good To Go*, Zero Desperdício,...);
- Realização de sessões públicas de informação e sensibilização sobre consumo alimentar responsável nas escolas;
- Conceção de folhetos e brochuras de sensibilização para o consumo alimentar responsável;
- Distribuição dos conteúdos desenvolvidos em diferentes formatos (*online* e presencial).

Riscos Climáticos:

 Temperaturas elevadas/Ondas de calor

 Alteração da escala sazonal da temperatura

Benefícios: Promoção do consumo responsáveis redução do desperdício alimentar na cadeia de valor. Aumento da reutilização e recuperação de água.



Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

Indicadores de realização

- Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (nº)
- Número de publicações desenvolvidas (nº)
- Número de folhetos/brochuras desenvolvidos (nº)
- População abrangida (nº)

Indicadores de resultado

- Número de parcerias/protocolos estabelecidos (nº)
- Número de publicações distribuídas/descarregadas (nº)
- Número de folhetos/brochuras distribuídos/descarregados (nº)
- Número de participantes nas campanhas desenvolvidas (nº)

Indicadores de impacto

- Taxa de reutilização e recuperação de água (%)
- Taxa de desperdício alimentar evitado (% Kg)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia, Escolas, IPSS's, Restaurantes

Riscos à implementação:

- Falta de interesse dos agentes;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

ODS para qual se contribui:



Custo: 4.500.000 - 5.000.000€

Execução: 2024 - 2050



E15 - RESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS INCLUINDO A RECOLHA, A HIGIENE URBANA E O DESENVOLVIMENTO DE AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO E DE SENSIBILIZAÇÃO

Objetivos: Promoção da reciclagem e a separação dos resíduos e higiene urbana.

Ações:

- Realização de um estudo prévio de aplicabilidade de equipamentos de recolha de resíduos;
- Implementação de sistema de recolha e tratamento de biorresíduos e fomentar a utilização do composto produzido nos sistemas agrícolas locais;
- Implementação de medidas de prevenção de produção de resíduos;
- Desenvolvimento de ações de sensibilização dirigidas aos técnicos municipais;
- Promoção de ações de fiscalização.

Riscos Climáticos:

 Temperaturas elevadas/Ondas de calor

 Alteração da escala sazonal da temperatura

Benefícios: Redução da quantidade de resíduos enviados para aterro e aumento das taxas de reciclagem e de separação dos resíduos.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- Orçamento Municipal
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

Indicadores de realização

- Equipamentos instalados (nº)
- Campanhas de sensibilização realizadas (nº)

Indicadores de resultado

- População abrangida (nº)
- Área abrangida (Km²)

Indicadores de impacto

- Resíduos enviados para aterro (%)
- Taxa de reciclagem (%)



Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia

Riscos à implementação:

- Falta de interesse dos agentes;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:



Custo: 3.500.000 - 4.000.000€

Execução: 2024 - 2030



RH1 - PROMOÇÃO DO USO EFICIENTE DA ÁGUA

Objetivos: Promoção da gestão sustentável das águas e da sua proteção. Definição dos níveis de utilização e de público-alvo de ações específicas de sensibilização. Monitorização e identificação de extrações que não estejam licenciadas.

Ações:

- Criação de sistemas de retenção de águas pluviais para uso municipal (p.e: reservatórios em armazéns municipais; uso florestal; espaços verdes);
- Levantamento, junto da APA, das licenças de extração de água do rio para rega por particulares (definição de níveis de utilização e de público-alvo de ações sensibilização e procurar monitorizar/identificar outras extrações que não estejam licenciadas);
- Utilização de águas residuais urbanas tratada;
- Reutilização ou uso de água de qualidade inferior nos sistemas prediais;
- Utilização de dispositivos eficientes em edifícios públicos e privados;
- Realização de auditorias de eficiência hídrica em edifícios públicos;
- Aproveitamento das águas pluviais em edifícios;
- Adequação da gestão da rega e das espécies plantadas em jardins públicos e similares;
- Monitorização com a realização de inspeções e vistorias prediais/rede;
- Correção de anomalias identificadas em redes prediais;
- Solicitação de correções de anomalias na rede de águas residuais à entidade gestora.

Riscos Climáticos:



Seca



Redução de
precipitação



Temperaturas
elevadas/Ondas de calor

Benefícios: Redução de desperdícios de água e consequente redução de consumos deste recurso.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

**Indicadores de realização**

- Número de intervenções (nº)
- Investimento realizado (€)

Indicadores de resultado

- População abrangida (nº)
- Infraestruturas de retenção de água reabilitadas e conservadas (nº; %)

Indicadores de impacto

- Taxa de redução de consumo de água (%)
- Taxa de diminuição de perdas (%)
- Evolução da água não faturada (%)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia, APA

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:

Custo: 2.500.000 - 3.000.000€

Execução: 2024 - 2050



RH7 - REMODELAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGA TENDO EM VISTA A DIMINUIÇÃO DE PERDAS

Objetivos: Aumentar a capacidade adaptativa e resiliência relativamente aos impactos das alterações climáticas atuando por forma a aumentar as disponibilidades de água.

Ações:

- Levantamento de infraestruturas pré-existent;
- Avaliação do impacto da inclusão de novas estruturas no balanço hídrico;
- Estudo para criação e implementação de novas infraestruturas de retenção de água (para além das existentes) que, por exemplo, permitam promover o reaproveitamento de águas pluviais;
- Remodelação de infraestruturas identificadas com a necessidade de intervenção.

Riscos Climáticos:

 Alteração da escala sazonal da precipitação

 Temperaturas elevadas/Ondas de calor

 Alteração da escala sazonal da temperatura

 Redução de precipitação

Benefícios: Aumento da disponibilidade de água e diminuição de perdas.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

**Indicadores de realização**

- Nº de intervenções planeadas (nº)
- Área abrangida (Km²)

Indicadores de resultado

- Nº de infraestruturas de rega rehabilitadas (nº)
- Novas infraestruturas de rega (nº; área servida (hectares))

Indicadores de impacto

- Aumento das disponibilidades de água (%)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:

Custo: 4.500.000 - 5.000.000€

Execução: 2024 - 2050



RH8 - IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS NATURAIS QUE PROMOVAM A RECARGA DOS AQUÍFEROS

Objetivos: Aumento da resiliência e qualidade do recurso de modo a assegurar um abastecimento de qualidade a todos os cidadãos e setores de atividade, de uma forma sustentável. Melhoria da gestão integrada dos recursos hídricos e minimizar os efeitos dos eventos extremos.

Ações:

- Identificação de locais a intervir;
- Intervenções em zonas identificadas;
- Promoção de ações de sensibilização e formação.

Riscos Climáticos:

 Alteração da escala sazonal da precipitação

 Temperaturas elevadas/Ondas de calor

 Alteração da escala sazonal da temperatura

 Redução de precipitação

Benefícios: Aumento da disponibilidade de água.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

**Indicadores de realização**

- Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (nº)

Indicadores de resultado

- Área abrangida (Km²)

Indicadores de impacto

- Zonas intervencionadas, face ao total de zona identificadas com a necessidade de intervir (%)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia

Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:

Custo: 2.500.000 - 3.000.000€

Execução: 2024 - 2050



T1 - AUMENTO DA ATRATIVIDADE PARA AS ATIVIDADES ECONÓMICAS TURÍSTICAS NO CONTEXTO DAS MODIFICAÇÕES NO CONFORTO TÉRMICO PARA ATIVIDADES NO EXTERIOR

Objetivos: Manutenção da atratividade turística e reputação de destino turístico.

Ações:

- Adaptação de instrumentos regulamentares no que respeita às atividades de animação turística e operadores turísticos do município;
- Implementação de incentivos na obtenção de licenças municipais para o exercício da atividade turística e eventos em espaços públicos no concelho adaptados às novas condições climáticas;
- Divulgação e promoção de ações de formação e capacitação para a sustentabilidade dirigida a profissionais, líderes e empreendedores do setor do turismo.

Riscos Climáticos:

 Temperaturas elevadas/Ondas de calor

 Alteração da escala sazonal da temperatura

Benefícios: Aumento da resiliência do espaço público às temperaturas elevadas/ondas de calor.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

Indicadores de realização

- Número de campanhas de informação (nº)
- População abrangida (nº)

Indicadores de resultado

- Área abrangida (Km²)

Indicadores de impacto

- Redução de temperatura em zona urbana (°C)



Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia, Entidade regional de turismo

Riscos à implementação:

- Falta de interesse dos agentes;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:



Custo: 350.000 - 500.000€

Execução: 2024 - 2050



T2 - EXPLORAÇÃO DE NOVOS MERCADOS E OPORTUNIDADES EMERGENTES COMO CONSEQUÊNCIA DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICA (EX: NOVOS PRODUTOS E AUMENTO DA ÉPOCA DE VERÃO)

Objetivos: Aproveitamento das potenciais oportunidades de desenvolvimento que resultarão das Alterações Climáticas, promover produtos e atividades que poderão ganhar especial relevância e assim minimizar os efeitos negativos que resultarão do aumento das temperaturas elevadas e de eventos meteorológicos de ondas de calor e diminuir os efeitos negativos para a qualidade de vida.

Ações:

- Exploração de novas formas de reaproveitamento de água;
- Exploração de novos tipos de turismo como forma de combate à sazonalidade;
- Exploração de novas fontes de abastecimento;
- Implementação de incentivos ao desenvolvimento e valorização de produtos de turismo de natureza/ecoturismo sustentáveis e autóctones.

Riscos Climáticos:

 Temperaturas elevadas/Ondas de calor

 Alteração da escala sazonal da temperatura

Benefícios: Promoção de um turismo mais sustentável.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia



Indicadores de realização

- Investimento realizado (€)

Indicadores de resultado

- Número de intervenções (nº)

Indicadores de impacto

- Número de novos produtos criados (nº)
- Taxa de reaproveitamento de água em unidades de turismo (%)
- Novos tipos de negócios sustentáveis criados (nº)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Entidade regional de turismo

Riscos à implementação:

- Falta de interesse dos agentes;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:



Custo: 2.000.000 - 2.500.000€

Execução: 2024 - 2050



SSPB1 - IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS DE PLANEAMENTO DE EMERGÊNCIA PARA CHEIAS E INUNDAÇÕES, FOGOS FLORESTAIS, TEMPERATURAS MUITO ELEVADAS E ONDAS DE CALOR E SECAS

Objetivos: Redução da exposição das pessoas, principalmente das mais vulneráveis e das estruturas e infraestruturas estratégicas, vitais e sensíveis.

Ações:

- Construção de planos de abrangência para cheias e inundações fogos florestais, temperaturas muito elevadas e ondas de calor e secas;
- Coordenação com o sistema nacional de saúde e desenvolvimento de ações específicas de planeamento.

Riscos Climáticos:



Precipitação intensa



Temperaturas elevadas/Ondas de calor



Ventos fortes

Benefícios: Redução dos riscos associados a enchentes, inundações e a formação de focos de insalubridade.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

Indicadores de realização

- Investimento realizado (€)
- Nº de instrumentos de planeamento atualizados (nº)

Indicadores de resultado

- População mais vulnerável abrangida (%)

Indicadores de impacto

- Taxa de morbilidade associada a ondas de calor (%)



Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Entidades de ensino, Juntas de freguesia, Entidades do setor da saúde, DGS

Riscos à implementação:

- Falta de interesse dos agentes;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

ODS para qual se contribui:



Custo: 250.000 - 300.000€

Execução: 2024 - 2050



SSPB2 - IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE VIGILÂNCIA DAS VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS PRIORITÁRIAS PARA O SETOR DA SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS

Objetivos: Pretende-se sensibilizar e implementar uma consciência efetiva sobre as Alterações Climáticas e suas consequências, reduzir a exposição das pessoas, principalmente das mais vulneráveis e garantir que as pessoas expostas a risco elevado reconhecem a sua exposição e sabem os comportamentos adequados a tomar a curto e médio prazo. Pretende-se também reforçar o diagnóstico rápido de doenças e aumentar a literacia em saúde e das medidas de prevenção por parte da população.

Ações:

- Desenvolvimento de campanhas de rastreio.
- Desenvolvimento de campanhas de sensibilização.
- Desenvolvimento de campanhas de comunicação em tempo real dirigidas à população.
- Criação de um portal/observatório das Alterações Climáticas.
- Desenvolvimento de sistema de monitorização de alergénios presentes na atmosfera.
- Implementação de rede de monitorização da qualidade do ar com modelo de previsão da poluição atmosférica que permita que seja estabelecido um sistema de aviso e alerta que informe a população da previsão provável da poluição do ar pelo menos com um dia de antecedência.
- Desenvolvimento de mecanismos de reconhecimento precoce da possibilidade de ocorrência de outras doenças transmitidas por mosquitos e outros vetores e do risco de importação.

Riscos Climáticos:



Precipitação intensa



Temperaturas elevadas/Ondas de calor



Alteração da escala sazonal da temperatura



Ventos fortes

Benefícios: Aumento da resiliência das comunidades e infraestruturas, garantindo uma resposta eficaz e proteção adequada contra os impactos das Alterações Climáticas.

**Fontes de financiamento:**

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

Indicadores de realização

- Investimento realizado (€)
- Número de campanhas realizadas (nº)
- Número de sistemas de monitorização instalados (nº)

Indicadores de resultado

- População abrangida (%)

Indicadores de impacto

- Hiato temporal entre a resposta e as ocorrências (tempo)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia, proteção civil

Riscos à implementação:

- Falta de interesse dos agentes;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

ODS para qual se contribui:

Custo: 500.000 - 750.000€

Execução: 2024 - 2050



SSPB5 - MELHORAMENTO DAS CONDIÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO EM ESCOLAS E CRECHES, UNIDADES PRESTADORAS DE CUIDADOS DE SAÚDE, ETC.

Objetivos: Redução da vulnerabilidade ao calor, promover um sistema de monitorização atual e preparado para situações extremas de calor e promover a articulação entre entidades responsáveis pelo apoio à população vulnerável.

Ações:

- Identificação de zonas no concelho como potenciais zonas de maior vulnerabilidade, em particular associadas à frequência por grupos mais vulneráveis;
- Instalação de meios de arrefecimento de ambiente interior em edifícios com ocupação por pessoas mais sensíveis;
- Desenvolvimento de ações de sensibilização.

Riscos Climáticos:


Temperaturas
elevadas/Ondas de calor


Alteração da escala
sazonal da temperatura

Benefícios: Melhoria das condições de ventilação e climatização da população mais vulnerável.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

Indicadores de realização

- Zonas críticas identificadas (nº)
- Equipamentos instalados (nº)

Indicadores de resultado

- População abrangida (nº)
- Área abrangida (km²)

Indicadores de impacto

- Taxa de morbilidade associada a ondas de calor (%)



Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Entidades de saúde, Direção Geral de Saúde (DGS)

Riscos à implementação:

- Falta de interesse dos agentes;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

ODS para qual se contribui:



Custo: 1.500.000 - 2.000.000€

Execução: 2024 - 2050



OT3 - ADAPTAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO E DO EDIFICADO COM INTRODUÇÃO DE NOVAS TÉCNICAS QUE MELHOREM O CONFORTO TÉRMICO

Objetivos: Garantir a resiliência e qualidade do espaço público e do edificado de modo a assegurar um melhor conforto térmico, reduzir a exposição aos riscos climáticos, mitigando os impactos sobre as pessoas e bens e aumentar a capacidade adaptativa e resiliência relativamente aos impactos das alterações climáticas.

Ações:

- Identificação de zonas críticas e de risco;
- Estudo relativo ao efeito da arborização no conforto bioclimático e análise de critérios para a potenciação dos efeitos bioclimáticos da arborização;
- Análise da situação atual de arborização e plantação de árvores em zonas estratégicas;
- Promoção de um melhor desenho urbano e criação de zonas e infiltração e sombreamento.
- Criação de novas infraestruturas de lazer;
- Análise da viabilidade técnica e económica;
- Promoção de ações de demonstração e sensibilização.

Riscos Climáticos:



Temperaturas
elevadas/Ondas de calor

Benefícios: Aumento da resiliência do espaço público e do edificado às temperaturas elevadas/ondas de calor. Integração e interligação de soluções de arquitetura bioclimática entre edifícios e o espaço público.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia



Indicadores de realização

- Estudos realizados (nº)

Indicadores de resultado

- Área abrangida (Km2)
- População abrangida (nº)
- Número de zonas críticas identificadas e intervencionadas (nº)
- Exemplares plantados, por tipologia de espécie (nº)

Indicadores de impacto

- Redução de temperatura em zona urbana (°C)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia, Infraestruturas de Portugal

Riscos à implementação:

- Resistência da população à implementação da medida;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:



Custo: 3.000.000 – 3.500.000€

Execução: 2024 - 2030



OT4 - PLANEAMENTO DAS ÁREAS RESIDENCIAIS, DOS EQUIPAMENTOS, DOS SISTEMAS DE TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES E DAS ATIVIDADES ECONÓMICAS, QUE REDUZAM A EXPOSIÇÃO E MELHOREM A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA, TENDO EM CONTA A ORIENTAÇÃO E MORFOLOGIA DOS EDIFÍCIOS E DAS RUAS

Objetivos: Aumento da resiliência do espaço público às temperaturas elevadas/ondas de calor. Promoção de um espaço público sustentável e boas condições à vivência em espaço público.

Ações:

- Aumento da qualidade do espaço público através da requalificação/adaptação deste por forma a promover melhorias bioclimáticas;
- Promoção da integração de elementos de design urbano que favoreçam a ventilação passiva, como a orientação adequada das ruas e edifícios para maximizar a circulação do ar e o arrefecimento natural.

Riscos Climáticos:


Temperaturas
elevadas/Ondas de calor


Alteração da escala
sazonal da temperatura

Benefícios: Aumento da resiliência do espaço público às temperaturas elevadas/ondas de calor..

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia



Indicadores de realização

- Número de intervenções (nº)
- Investimento realizado (€)

Indicadores de resultado

- Área abrangida (Km²)
- População abrangida (nº)

Indicadores de impacto

- Redução da temperatura em espaço urbano (°C)
- Taxa de população mais vulnerável afetada (%)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia

Riscos à implementação:

- Falta de interesse dos agentes;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Atrasos na execução (devido a más condições climatéricas, imprevistos nos locais, atrasos nos processos de contratação, entre outros).

ODS para qual se contribui:



Custo: 1.500.000 - 2.000.000€

Execução: 2024 - 2050



OT5 - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE MONITORIZAÇÃO, PREVISÃO E RESPOSTAS EXISTENTES - SISTEMAS DE AVISOS E ALERTAS PRECOCES

Objetivos: Reduzir a exposição aos riscos climáticos, mitigando os impactos sobre as pessoas e bens, aumentar a capacidade adaptativa e resiliência relativamente aos impactos das alterações climáticas e promover o conhecimento sobre as alterações climáticas e os seus riscos.

Ações:

- Desenvolvimento de campanhas de identificação de população mais vulnerável e de sensibilização;
- Desenvolvimento de campanhas de comunicação em tempo real dirigidas à população;
- Criação de um portal/observatório das alterações climáticas;
- Desenvolvimento de sistema de monitorização de alérgenos presentes na atmosfera;
- Desenvolvimento de mecanismos de reconhecimento precoce da possibilidade de ocorrência de outras doenças transmitidas por mosquitos e outros vetores e do risco de importação.

Riscos Climáticos:



Precipitação intensa



Temperaturas elevadas/Ondas de calor



Alteração da escala sazonal da temperatura



Ventos fortes

Benefícios: Aumento da divulgação de informação e apoio técnico aos municípios, instituições e empresas, relativos a soluções de capacidade adaptativa e resiliência relativamente aos impactos das alterações climáticas.

Fontes de financiamento:

- Portugal 2030
- Financiamento privado
- Fundo Ambiental
- *Horizon Europe*
- Orçamento Municipal
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia



Indicadores de realização

- Zonas críticas identificadas (nº)
- Ações de formação e sensibilização realizadas, (nº ações; nº de participantes)
- Sistemas de previsão e alerta instalados (%)

Indicadores de resultado

- População abrangida (nº)
- Área abrangida (Km²)

Indicadores de impacto

- Taxa de adesão e resposta aos alertas e recomendações (%)
- Taxa de população mais vulnerável afetada (%)

Entidades Responsável: Câmara Municipal de Penedono

Entidades Envolvidas: Juntas de freguesia, Entidades de Saúde, DGS

Riscos à implementação:

- Falta de interesse dos agentes;
- Viabilidade económica e dificuldades financeiras.

ODS para qual se contribui:



Custo: 350.000 - 500.000€

Execução: 2024 - 2030

9.3. Medidas transversais

As medidas abaixo apresentadas revelam uma abordagem tanto à componente da mitigação, como da adaptação, sendo ainda medidas transversais a todos os setores de atividade anteriormente abordados.

Tabela 43 – Medidas transversais

ID	Medida de Mitigação	Descrição	Período de execução	2030			2050		
				Redução de consumos 2030	Produção de energia 2030	Redução de emissões 2030	Redução de consumos 2050	Produção de energia 2050	Redução de emissões 2050
				[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]	[MWh/ano]	[MWh/ano]	[tonCO ₂ /ano]
MT1	Suporte ao investimento urbano e empresarial sustentável	Disseminação de oportunidades de financiamento	2024 - 2050	15	0	4	67	0	17
MT2	Promoção da investigação e inovação para a neutralidade carbónica	Promoção da investigação e inovação para a neutralidade carbónica	2024 - 2050	17	0	11	73	0	51
MT3	Sensibilização e educação para a mitigação das alterações climáticas	Organização de ações de sensibilização para a população vocacionadas para a mitigação das alterações climáticas	2024 - 2030	161	0	41	195	0	88
Medidas Transversais				193	0	56	334	0	155

9.3.1. Fichas de projeto

Nas fichas de projeto a seguir apresentadas efetua-se uma descrição de cada medida e equacionam-se igualmente as principais fontes de financiamento a associar à implementação de ações e medidas.



MT1 - Suporte ao investimento urbano e empresarial sustentável

Objetivos: Disseminação de oportunidades de financiamento.

Ações:

- Criação de um Balcão Único para a energia (*One-Stop-Shop*);
- Disseminação de oportunidades de financiamento e suporte à elaboração de candidaturas para o setor residencial e empresarial.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂ e promoção da economia.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*

Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações de disseminação de oportunidades de financiamento realizadas [n.º]

Indicadores de resultado

- Candidaturas apoiadas [n.º]
- Edifícios abrangidos [n.º]
- Entidades abrangidas [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Produção de energia renovável [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia
- Associações empresariais

Execução: 2024 - 2050



Custo [€]:

250.000 – 500.000

Redução de consumos [MWh/ano]:

67

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

17

Produção de energia [MWh/ano]:

0

Riscos à implementação:

- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Médio / Alto

ODS para os quais se contribui:





MT2 - Promoção da investigação e inovação para a neutralidade carbónica

Objetivos: Promoção da investigação e inovação para a neutralidade carbónica.

Ações:

- Implementação de um programa de promoção de investigação e inovação para a neutralidade carbónica.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, promoção da economia e melhoria do conforto térmico.

Fontes de financiamento:

- Financiamento privado
- Orçamento Municipal
- Fundo Ambiental
- Portugal 2030
- PRR – Plano de Recuperação e Resiliência
- Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
- Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
- Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
- *Horizon Europe*

Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]

Indicadores de resultado

- Atividades de investigação e inovação para a neutralidade carbónica apoiadas [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Produção de energia renovável [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Entidades de ensino

Execução: 2024 - 2050

Custo [€]:

150.000 – 250.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

51

Redução de consumos [MWh/ano]:

73

Produção de energia [MWh/ano]:

0



Riscos à implementação:

- Viabilidade económica e dificuldades financeiras;
- Dificuldades de implementação no local;
- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Alto

ODS para os quais se contribui:





MT3 - Sensibilização e educação para a mitigação das alterações climáticas

Objetivos: Organização de ações de sensibilização para a população vocacionadas para a mitigação das alterações climáticas.

Ações:

- Realização de ações de formação, sensibilização e educação destinadas à para a população em geral e comunidade escolar;
- Realização de ações de formação, sensibilização e educação para os trabalhadores de serviços municipais.

Benefícios: Redução de necessidades energéticas e respetivas emissões de CO₂, melhoria qualidade do ar e redução do ruído ambiente.

Fontes de financiamento:

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

Indicadores de realização

- Investimento realizado [€]
- Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]

Indicadores de resultado

- Entidades abrangidas [n.º]
- População abrangida [n.º]

Indicadores de impacto

- Redução de consumos energéticos [MWh/ano]
- Produção de energia renovável [MWh/ano]
- Redução de emissões de CO₂ [tCO₂/ano]

Entidades envolvidas:

- Câmara Municipal de Penedono
- Juntas de Freguesia

Execução: 2024 - 2030

Custo [€]:

250.000 – 500.000

Redução de emissões [tonCO₂/ano]:

88

Redução de consumos [MWh/ano]:

195

Produção de energia [MWh/ano]:

0



Riscos à implementação:

- Falta de interesse da população.

Impacto sobre a Inovação: Médio

ODS para os quais se contribui:





10.

Integração do PMAC nos IGT

É a nível do Ordenamento do Território que muitas das decisões com impacte na capacidade de mitigação e adaptação do território e da sociedade aos efeitos das Alterações Climáticas podem ser tomadas. Os IGT desempenham, desta forma, um papel fundamental na elaboração e implementação do PMAC, uma vez que são ferramentas essenciais para promover a integração de medidas de adaptação e mitigação nas políticas de desenvolvimento local e regional, garantindo que as ações climáticas são integradas no planeamento urbano e territorial, contribuindo para um futuro mais resiliente e sustentável.

A articulação do PMAC com os Instrumentos de Gestão Territorial reforça a estratégia climática de Penedono. Como tal, o PMAC vai usar como base os planos de âmbito municipal e supramunicipal relevantes para o estabelecimento de medidas de mitigação e adaptação identificadas como potencialmente concretizáveis através de uma integração nos IGT do Município de Penedono. Deste modo, o PMAC de Penedono pretende dar resposta aos novos requisitos normativos e legais estabelecidos pela Lei de Bases do Clima, no contexto da política climática e implementação de metas setoriais relevantes.

No âmbito da integração do PMAC nos IGT devem asseguradas as seguintes etapas:



A avaliação das medidas de adaptação e mitigação propostas no PMAC considera, deste modo, os seguintes fatores:

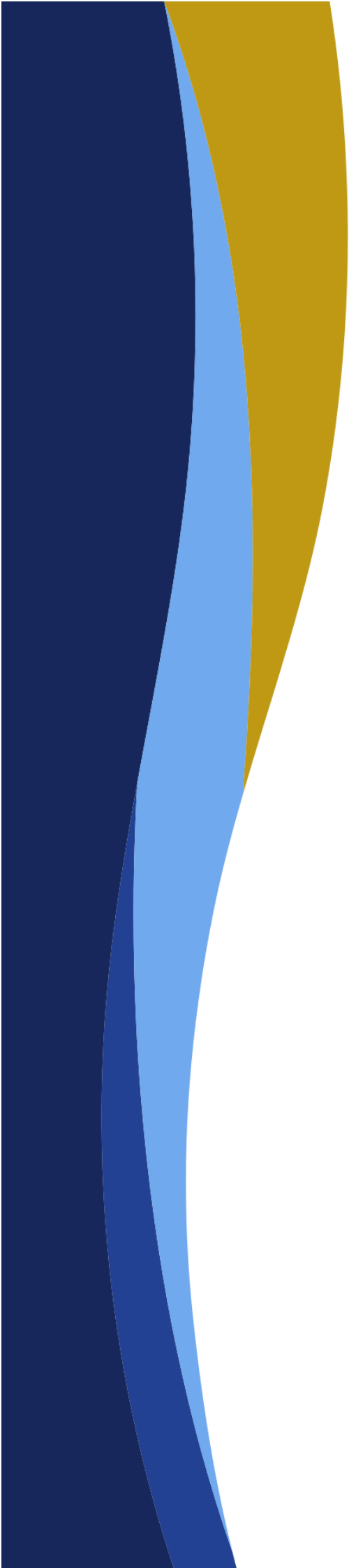
- Fatores de exposição territorial: temperatura, precipitação, chuva intensa, secas, etc.;
- Fatores de sensibilidade territorial:
 - Condições físicas: litoralidade/interioridade, altitude, relevo / geomorfologia, rede hidrográfica/ hidrogeologia;
 - Condições socioeconómicas: setores sensíveis (agricultura, floresta, pescas, turismo, cultura, transportes,...), grupos e comunidades vulneráveis (crianças, idosos, populações desfavorecidas);
 - Condições institucionais: diferentes níveis de governação relacionados com a gestão territorial; existência de atores chave institucionais relevantes;

- Fatores de suscetibilidade territorial: aglomerados urbanos, áreas florestais ardidas, leitos de cheia, redes, infraestruturas e equipamentos específicos, elementos e conjunto do património cultural e natural.

A integração do PMAC com os IGT permite conjugar estratégias de mitigação e de adaptação às Alterações Climáticas e avaliar as medidas, em termos de impactes no território. Permite, igualmente, otimizar as medidas de mitigação e de adaptação, tirando partido das condições territoriais para adotar soluções mais sustentáveis a custos compatíveis e para explorar as oportunidades criadas.

Por sua vez, a integração das vertentes de mitigação e adaptação no Ordenamento do Território, em particular a articulação dos IGT com as medidas do PMAC distingue-se em quatro formas de intervenção:

- **Estratégica:**
 - Produzindo cenários futuros de desenvolvimento territorial;
 - Concebendo visões de desenvolvimento sustentável de médio e longo prazo;
 - Estabelecendo novos princípios de uso e ocupação do solo;
 - Fazendo *benchmarking* de boas práticas;
 - Definindo orientações quanto a localizações de edificações e infraestruturas, usos, morfologias e formas de organização territorial preferenciais.
- **Regulamentar**
 - Estabelecendo disposições de natureza legal e regulamentar relativas ao uso e ocupação do solo e a formas de edificação.
- **Operacional**
 - Definindo as disposições sobre a execução das intervenções prioritárias, concebendo os projetos mais adequados à exposição e sensibilidade do território;
 - Definindo o quadro de investimentos públicos de qualificação, de valorização e de proteção territorial, concretizando as diversas políticas públicas e os regimes económicos e financeiros.
- **Governança Territorial**
 - Mobilizando e estimulando a participação dos serviços relevantes da administração local, regional e central, de atores chave económicos e da sociedade civil e cidadãos;
 - Articulando conhecimento, experiências e preferências;
 - Promovendo a coordenação de diferentes políticas;
 - Promovendo a consciencialização e capacitação de cidadãos, técnicos e decisores.



11.

Investimento e Fontes de Financiamento

A implementação do PMAC de Penedono requer recursos financeiros adequados. É fundamental identificar qual o investimento necessário à implementação das medidas de mitigação e adaptação previstas no PMAC e quais os recursos, esquemas e mecanismos financeiros disponíveis, por forma a planear e assegurar a sua implementação. Sempre que possível, deve procurar-se alavancar os investimentos do setor privado.

O acesso a instrumentos de apoio e a fontes de financiamento para a transição para uma sociedade neutra em carbono, circular e coesa nas suas múltiplas vertentes, é determinante na implementação do PMAC. Apresentam-se em seguida alguns instrumentos disponíveis para apoio à implementação do PMAC.

11.1. Investimento

Com o objetivo de assegurar os níveis de investimento e o compromisso necessário à implementação do PMAC, o Município de Penedono deverá, até 2050, definir as prioridades de investimento anuais e promover a sua consideração em Orçamento Municipal, sempre que aplicável. Deverá ser tomada como referência a programação proposta no PMAC, a calendarização de programas de financiamento, oportunidades ao nível de captação de investimento privado, resultados de monitorização e eventuais necessidades de ajuste de prioridades de intervenção.

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

11.1.1. Medidas de Mitigação

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

Tabela 44 – Estimativa de investimento previsto e potenciais fontes de financiamento para as medidas de mitigação do PMAC

ID	Medida de Mitigação	Custo total	Potenciais Fontes de Financiamento
ESR1	Eficiência energética de edifícios e infraestruturas municipais	100.000 – 150.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Horizon Europe

ID	Medida de Mitigação	Custo total	Potenciais Fontes de Financiamento
ESR2	Eficiência energética de habitação social	25.000 – 50.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
ESR3	Construção sustentável em edifícios e infraestruturas municipais	25.000 – 50.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
ESR4	IP LED	150.000 – 250.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
ESR5	Promoção da eletrificação	25.000 – 50.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
ESR6	Sistema de gestão energia	15.000 – 25.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
ESR7	Compras públicas sustentáveis	< 15.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>

ID	Medida de Mitigação	Custo total	Potenciais Fontes de Financiamento
ESR8	Incentivo financeiro municipal ao setor da construção	25.000 – 50.000	Orçamento Municipal
ESR9	Reabilitação urbana para a sustentabilidade energética em edifícios residenciais e de serviços	< 15.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
ESR10	Combate à pobreza energética	25.000 – 50.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
ESR11	Sistemas solares fotovoltaicos em edifícios de serviços e residencial	100.000 – 150.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
ESR12	Sistemas solares fotovoltaicos em edifícios municipais		Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
TM1	Eletrificação da frota municipal	250.000 – 500.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
TM2	Frota de recolha de resíduos e	150.000 – 250.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental

ID	Medida de Mitigação	Custo total	Potenciais Fontes de Financiamento
	limpeza urbana sustentável		Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
TM3	Frota de transportes públicos sustentável	250.000 – 500.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
TM4	Transportes privados sustentáveis	150.000 – 250.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
TM5	Reforço da rede de carregamento de veículos elétricos	25.000 – 50.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
TM6	Implementação de postos de abastecimento a hidrogénio verde	1.500.000 – 2.000.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
TM7	Mobilidade multimodal	75.000 – 100.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
TM8	Transporte logístico sustentável	75.000 – 100.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
TM9	Plano Municipal para a Mobilidade Sustentável	75.000 – 100.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
TM10	Sistema de <i>carpooling</i> para trabalhadores no concelho	15.000 – 25.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030

ID	Medida de Mitigação	Custo total	Potenciais Fontes de Financiamento
			PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
TM11	Expansão da rede de ciclovias	100.000 – 150.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
TM12	Rede <i>Bike-Sharing</i>		Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
IGF1	Comunidades de Energia Renovável no setor industrial	100.000 – 150.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
IGF2	Promoção da transição energética e economia circular no setor industrial	25.000 – 50.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
IGF3	Competências e capacitação para a descarbonização no setor industrial	100.000 – 150.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
IGF4	Reabilitação urbana para a sustentabilidade climática nas zonas industriais	< 15.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
IGF5	Novas soluções de armazenamento de energia	25.000 – 50.000	Financiamento privado Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>

ID	Medida de Mitigação	Custo total	Potenciais Fontes de Financiamento
RAR1	Sistemas inteligentes de rega	75.000 – 100.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
RAR2	Auditorias hídricas em edifícios e infraestruturas municipais	75.000 – 100.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
RAR3	Aproveitamento de águas pluviais, águas cinzentas e águas residuais tratadas	1.000.000 – 1.500.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
RAR4	Modelo tarifário PAYT/SAYT	75.000 – 100.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
RAR5	Otimização de circuitos de recolha de resíduos	75.000 – 100.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
RAR6	Combate ao desperdício alimentar	75.000 – 100.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
RAR7	Promoção da circularidade de resíduos e equipamentos	75.000 – 100.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027
AGR1	Valorização do território com potencial agrícola e promoção de	250.000 – 500.000	Orçamento Municipal Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

ID	Medida de Mitigação	Custo total	Potenciais Fontes de Financiamento
	pastagens biodiversas		
AGR2	Produção animal sustentável	75.000 – 100.000	Orçamento Municipal Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática
AGR3	Consumo de produtos agrícolas locais	50.000 – 75.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
UAS1	Criação de novos espaços verdes	100.000 – 150.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
UAS2	Valorização do território com potencial florestal	150.000 – 250.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
UAS3	Reforço do combate aos incêndios	500.000 – 750.000	Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>

11.1.2. Medidas de Adaptação

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

Tabela 45 – Estimativa de investimento previsto e potenciais fontes de financiamento para as medidas de adaptação do PMAC

ID	Medidas de adaptação	Investimento previsto (€)	Potenciais fontes de financiamento
AFP4	Promoção da instalação de espécies florestais autóctones para incrementar a resiliência aos incêndios florestais	9.500.000 - 10.000.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
AFP6	Aumento do cultivo em terrenos abandonados	300.000 - 400.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental Orçamento Municipal Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
AFP7	Promoção da recuperação, melhoramento e conservação das infraestruturas de retenção de água e aumentar a eficiência na utilização da rega (articulação com medidas do setor dos recursos hídricos)	2.500.000 – 3.000.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
B1	Promoção do controlo de espécies invasoras, pragas e doenças	1.500.000 – 2.000.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
B2	Promoção da conservação e recuperação de zonas com grande valor natural e reconverter povoamentos instalados em	1.000.000 – 1.500.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental

ID	Medidas de adaptação	Investimento previsto (€)	Potenciais fontes de financiamento
	condições ecológicas desajustadas, utilizando espécies melhor adaptadas		<i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial
B4	Gestão e monitorização da pressão humana sobre habitats naturais e áreas protegidas (atividades económicas ou que delas resultem, resíduos domésticos, compatibilizar atividades desportivas e/ou lazer com valores naturais)	750.000 - 900.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
EI1	Promoção e divulgação de práticas de promoção da eficiência energética e/ou eficiência hídrica em edifícios	250.000 – 300.000	Financiamento privado Fundo Ambiental Orçamento Municipal Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
EI2	Desenvolvimento de programa de informação e sensibilização sobre economia circular e consumo alimentar responsável	4.500.000 – 5.000.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
EI5	Reestruturação do sistema de gestão de resíduos incluindo a recolha, a higiene urbana e o desenvolvimento de ações de fiscalização e de sensibilização	3.500.000 – 4.000.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
RH1	Promoção do uso eficiente da água	2.500.000 – 3.000.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i>

ID	Medidas de adaptação	Investimento previsto (€)	Potenciais fontes de financiamento
			Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
RH7	Remodelação de infraestruturas de rega tendo em vista a diminuição de perdas	4.500.000 – 5.000.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
RH8	Implementação de técnicas naturais que promovam a recarga dos aquíferos	2.500.000 – 3.000.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
T1	Aumento da atratividade para as atividades económicas turísticas no contexto das modificações no conforto térmico para atividades no exterior	350.000 – 500.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
T2	Exploração de novos mercados e oportunidades emergentes como consequência das alterações climática (ex: novos produtos e aumento da época de verão)	2.000.000 – 2.500.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

ID	Medidas de adaptação	Investimento previsto (€)	Potenciais fontes de financiamento
SSPB1	Implementação de medidas de planeamento de emergência para cheias e inundações, fogos florestais, temperaturas muito elevadas e ondas de calor e secas	250.000 – 300.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
SSPB2	Implementação de sistemas de vigilância das vulnerabilidades climáticas prioritárias para o setor da segurança de pessoas e bens	500.000 – 750.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
SSPB5	Melhoramento das condições de climatização em escolas e creches, unidades prestadoras de cuidados de saúde, etc.	1.500.000 – 2.000.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
OT3	Adaptação do espaço público e do edificado com introdução de novas técnicas que melhorem o conforto térmico	3.000.000 – 3.500.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
OT4	Planeamento das áreas residenciais, dos equipamentos, dos sistemas de transportes e comunicações e das atividades económicas, que reduzam a exposição e melhorem a eficiência energética, tendo em conta a	1.500.000 – 2.000.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência

ID	Medidas de adaptação	Investimento previsto (€)	Potenciais fontes de financiamento
	orientação e morfologia dos edifícios e das ruas		Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia
OT5	Manutenção dos sistemas de monitorização, previsão e respostas existentes - sistemas de avisos e alertas precoces	350.000 – 500.000	Portugal 2030 Financiamento privado Fundo Ambiental <i>Horizon Europe</i> Orçamento Municipal PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Programa LIFE Ambiente e Ação Climática Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

11.1.3. Medidas Transversais

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

Tabela 46 – Estimativa de investimento previsto e potenciais fontes de financiamento para as medidas transversais do PMAC

ID	Medida de Mitigação	Custo total	Potenciais Fontes de Financiamento
MT1	Suporte ao investimento urbano e empresarial sustentável	250.000 – 500.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
MT2	Promoção da investigação e inovação para a neutralidade carbónica	25.000 – 50.000	Financiamento privado Orçamento Municipal Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia Programa LIFE Ambiente e Ação Climática <i>Horizon Europe</i>
MT3	Sensibilização e educação para a mitigação das alterações climáticas	< 15.000	Fundo Ambiental Portugal 2030 PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Quadro Financeiro Plurianual da UE 2021-2027 Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

11.2. Fontes de financiamento - Programas europeus

11.2.1. *Horizon Europe*

O *Horizon Europe* é o maior programa de financiamento de investigação e inovação, assente em:

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

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

11.2.2. *LIFE Ambiente e Ação Climática*

O programa *LIFE* Ambiente e Ação Climática visa apoiar Autoridades públicas, Pequenas e Médias Empresas (PME) e organizações privadas não comerciais na implementação de projetos dirigidos a:

- Ambiente e eficiência dos recursos;
- Natureza e biodiversidade;
- Informações e governação ambiental;
- Mitigação das Alterações Climáticas;
- Adaptação às Alterações Climáticas;
- Informações e governação de Alterações Climáticas.

11.2.3. *Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia*

Os Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia visam promover a execução de ações de desenvolvimento conjuntas e intercâmbios entre os agentes nacionais, regionais e locais de diferentes Estados membros (e países terceiros) com o objetivo de reforçar, em articulação com as prioridades estratégicas da União, as intervenções conjuntas dos Estados-membros em ações de desenvolvimento territorial integrado.

No âmbito do objetivo de Cooperação Territorial Europeia, estão disponíveis vários programas operacionais em cooperação com outros Estados-membros dos quais se destacam:

- **Interreg SUDOE** - Programa Operacional Transnacional Sudoeste;

- **Interreg Europe** - Programa Operacional Interregional.

Os Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia podem servir de apoio à implementação de medidas complementares à implementação da estratégia regional.

11.2.4. URBACT

O URBACT é um programa europeu de aprendizagem e troca de experiências na promoção do desenvolvimento urbano sustentável.

Na sequência do êxito dos programas URBACT I, II e III foi aprovado o URBACT IV (2021-2027) para continuar a promover o desenvolvimento urbano integrado sustentável.

O programa URBACT IV encontra-se organizado em torno de quatro objetivos principais:

- Capacidade de execução de políticas públicas;
- Design de políticas públicas;
- Implementação de política públicas;
- Partilha de conhecimento.

11.2.5. European Energy Efficiency Fund (EEEF)

O Fundo Europeu de Eficiência Energética pretende apoiar as metas definidas pela União Europeia, promover um mercado energeticamente sustentável e a proteção climática. O EEEF providencia assim financiamento para projetos públicos e viáveis comercialmente no contexto da eficiência energética e energias renováveis.

Este fundo é um instrumento dedicado e disponibilizado pela Comissão Europeia e pelo Banco Europeu de investimento de modo a promover projetos de eficiência energética e fontes de energia renovável em particular ao nível urbano e regional. São objetivos do fundo contribuir para a mitigação das Alterações Climáticas, alcançar a sustentabilidade económica do fundo e atrair capital privado e público para o financiamento de projetos.

11.2.6. InvestEU

O programa InvestEU apoia o investimento sustentável, a inovação e a criação de emprego na Europa. O objetivo é mobilizar mais de 372 mil milhões de euros em investimentos adicionais durante o

período de 2021-27. O programa InvestEU baseia-se no modelo de sucesso do Plano de Investimento para a Europa, o Plano Juncker. O programa reúne o Fundo Europeu para Investimentos Estratégicos e 13 outros instrumentos financeiros da UE.

Pelo menos 30 % do programa InvestEU encontra-se alinhado com os objetivos do Pacto Ecológico Europeu, nomeadamente no apoio ao financiamento de investimentos que contribuam para os objetivos climáticos da União Europeia. Adicionalmente, 60 % dos investimentos apoiados no âmbito da "vertente Infraestruturas Sustentáveis" do Fundo InvestEU devem contribuir para os objetivos climáticos e ambientais da UE. O InvestEU apoia investimentos sustentáveis em todos os setores da economia e contribui para a divulgação de práticas sustentáveis entre os investidores privados e públicos.

11.2.7. European City Facility (EUCF)

A iniciativa *European City Facility* (EUCF) tem como objetivo apoiar os Municípios europeus, em especial os de pequena e média dimensão, a encontrar soluções e financiamento para pôr em prática projetos que contribuam para a sua transição energética e para acelerar a implementação dos Planos de Ação para a Energia e Clima.

Este programa fornece apoio financeiro, técnico, jurídico, prático para que as cidades desenvolvam um conjunto de projetos e conceitos de investimento em energia sustentável, que possam atrair investimentos públicos e privados. Resumindo, os Municípios ou agrupamentos de Municípios têm acesso a ferramentas que lhes permitem desenvolver propostas e conceitos capazes de atrair investimento privado ou de serem elegíveis para candidaturas a mecanismos de assistência técnica da União Europeia.

11.2.8. Erasmus +

O programa Erasmus+, com um orçamento estimado em 26,2 mil milhões de euros, visa apoiar a educação, a formação, a juventude e o desporto na Europa.

O programa 2021-2027 coloca uma forte tónica na inclusão social, nas transições ecológica e digital e na promoção da participação dos jovens na vida democrática.

Apoia as prioridades e atividades definidas no Espaço Europeu da Educação, no Plano de Ação para a Educação Digital e na Agenda de Competências para a Europa. O programa pretende ainda:

- Apoiar o Pilar Europeu dos Direitos Sociais;
- Implementar a Estratégia da UE para a Juventude 2019-2027;
- Desenvolver a dimensão europeia no desporto.

11.3. Fontes de financiamento - Programas nacionais

11.3.1. Portugal 2030

O Portugal 2030 resulta do *Acordo de Parceria* entre Portugal e a Comissão Europeia e reúne a atuação dos cinco Fundos Europeus Estruturais e de Investimento - Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), Fundo de Coesão (FC), Fundo Social Europeu (FSE), Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (FEADER) e Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e das Pescas (FEAMP) - no qual se definem os princípios de programação que consagram a política de desenvolvimento económico, social e territorial para promover, em Portugal, entre 2021 e 2030.

O processo de preparação do pós-Portugal 2020 teve início em 2017 com a identificação das principais linhas de força para o desenvolvimento socioeconómico do país. É deste processo que nasceu a Estratégia Portugal 2030, enquanto quadro estratégico robusto para uma década de crescimento económico e desenvolvimento sustentável, mobilizando para o efeito diversas fontes de financiamento.

O Portugal 2030 integra quatro agendas temáticas:

- Agenda temática 1 - As pessoas primeiro: um melhor equilíbrio demográfico, maior inclusão, menos desigualdade;
- Agenda temática 2 - Digitalização, inovação e qualificações como motores do desenvolvimento;
- Agenda temática 3 - Transição climática e sustentabilidade dos recursos;
- Agenda temática 4 - Um país competitivo externamente e coeso internamente.

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

- Três Programas Operacionais (PO) Temáticos no Continente entre os quais o programa de apoio à transição climática e sustentabilidade dos recursos;
- Cinco PO Regionais no Continente, correspondentes ao território de cada NUTS II e dois PO Regionais nas Regiões Autónomas.

11.3.2. Programa de Recuperação e Resiliência

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

11.3.3. Fundo Ambiental

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

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

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

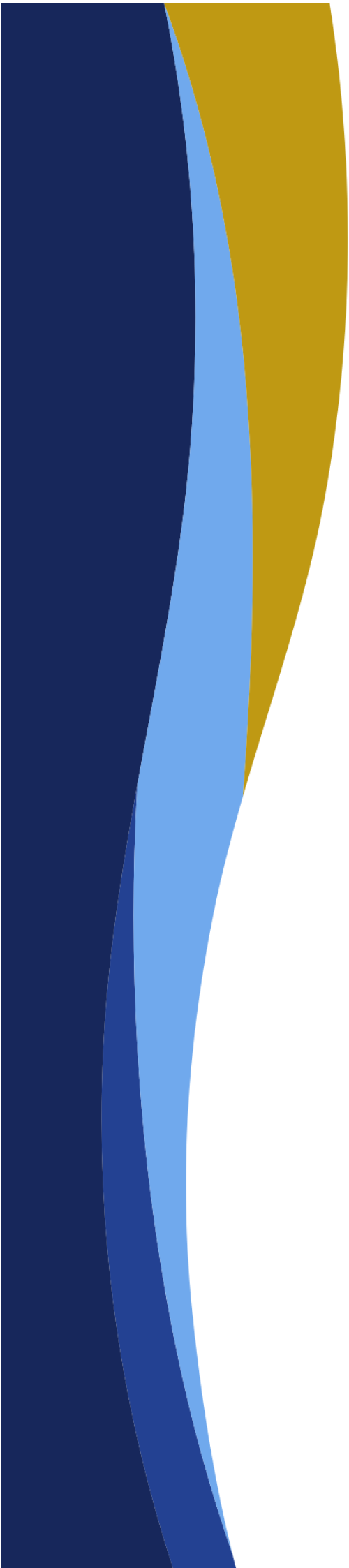
11.4. Informação sumária das oportunidades de financiamento

Neste capítulo apresenta-se a informação sumária por programa de financiamento nomeadamente a dotação orçamental, horizonte temporal, organismos de gestão associados e necessidade de parcerias, considerando as atuais condições gerais de elegibilidade dos diversos programas de financiamento disponíveis (tabela 47).

Tabela 47 – Informação sumária das fontes de financiamento

Programa de financiamento	Dotação financeira	Horizonte temporal	Principais organismos de gestão associado	Necessidade de parcerias
<i>Horizon Europe</i>	97,6 mil milhões de euros	2021 - 2027	Agência Europeia de Execução para o Clima, as Infraestruturas e o Ambiente (<i>Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency - CINEA</i>)	Sim
<i>LIFE Ambiente e Ação Climática</i>	5,432 milhões de euros	2021 - 2027	CINEA APA ICNF DGEG	Sim
<i>Interreg SUDOE - Programa Operacional Transnacional Sudoeste</i>	154,2 milhões de euros	2021 - 2027	<i>Consejería de Economía y Hacienda do Governo de Cantabria</i> (Ministério da Economia e Finanças do Governo da Cantábria) Agência para o Desenvolvimento e Coesão (AD&C)	Sim
<i>Interreg Europe - Programa Operacional Interregional</i>	379 milhões de euros	2021 - 2027	Conselho Regional de <i>Hauts-de-France</i> , França. AD&C	Sim
URBACT	79,679 milhões de euros	2021 - 2027	França Direção-Geral do Território	Sim
<i>European Energy Efficiency Fund (EEEF)</i>	Não aplicável	Não definido	<i>DWS Investment S.A</i> Comissão Europeia <i>The Deutsche Bundesstiftung Umwelt</i> <i>Cassa Depositi e Prestiti SpA</i> Banco Europeu do Investimento	Análise face a projeto específico

Programa de financiamento	Dotação financeira	Horizonte temporal	Principais organismos de gestão associado	Necessidade de parcerias
<i>InvestEU</i>	26.2 biliões de euros com ambição de mobilizar 372 biliões de euros em investimento público e privado	2021-2027	Comissão Europeia Banco Europeu de Investimento Banco Europeu para a Reconstrução e o Desenvolvimento ou bancos nacionais	Análise face a projeto específico
<i>European City Facility (EUCF)</i>	A dotação difere de acordo com cada <i>call</i> .	2020 - 2024	Enquadrado num projeto <i>LIFE</i>	Não
<i>Erasmus +</i>	26,2 mil milhões de euros	2021 - 2027	Comissão Europeia	Sim
Portugal 2030	23 mil milhões de euros	2021 - 2027	Comissão de Coordenação e desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo	Não
Programa de Recuperação e Resiliência	20,6 mil milhões de euros	2021 - 2026	Estrutura de Missão Recuperar Portugal	Não
Fundo Ambiental	1.194 milhões de euros	2024	Secretaria - Geral do Ministério do Ambiente e Ação Climática	Não



12.

Impactes macroeconómicos e co-benefícios

As Alterações Climáticas apresentam riscos sem precedentes para a economia e para o sistema financeiro global. Com base na natureza dos riscos relacionados com o clima podem classificar-se duas categorias de riscos:

- **Riscos físicos:** estão associados às alterações no sistema climático e aos efeitos daí resultantes. Estes riscos podem ser crónicos - se envolvem mudanças a longo prazo das condições climáticas históricas, tais como alterações nos padrões de precipitação e subida do nível do mar - ou agudos – se estão associados a acontecimentos, tais como o aumento da gravidade de fenómenos extremos, como incêndios florestais, furacões e vagas de calor.
- **Riscos de transição:** resultam de deslocações relacionadas com a mudança para uma economia com baixas emissões de carbono e podem ser provocados por mudanças nas políticas, na legislação, na tecnologia e nos mercados.

Tanto os riscos físicos como os de transição podem afetar a economia e provocar perturbações financeiras significativas.

12.1. Impactes macroeconómicos

Os impactes macroeconómicos das Alterações Climáticas afetam frequentemente as instituições financeiras sob a forma de risco de crédito e de mercado.

As políticas de aumento do preço do carbono (risco de transição) podem levar a um aumento dos custos de produção e a uma menor rentabilidade. As perturbações na cadeia de abastecimento causadas por fenómenos extremos (risco físico) podem levar a uma redução da produção e a preços mais elevados, o que pode afetar a procura e reduzir as receitas.

Os Estados não estão imunes a estes riscos: os riscos físicos e de transição podem afetar a capacidade de uma nação aceder aos mercados de dívida (BIS, 2021), aumentando assim os custos dos empréstimos.

Na tabela seguinte apresentam-se os principais indicadores macroeconómicos que podem ser afetados pelos riscos físicos e de transição, em diferentes horizontes temporais.

Tabela 48 – Impactes potenciais dos riscos físicos e de transição nas variáveis económicas⁹⁶

Variável Económica	Impactes dos potenciais Riscos físicos	Impactes dos potenciais Riscos de transição
PIB	Um aumento de temperatura de 1,5-4°C sem qualquer ação de mitigação tem o potencial de reduzir o PIB real global em 1,0-3,3% até 2060 e em 2-10% até 2100 (BCE, 2020).	Os impostos sobre o carbono podem aumentar os custos de produção, reduzir os lucros e aumentar os preços, causando – Diminuição dos investimentos; – Redução do rendimento disponível das famílias; – Redução do consumo A diminuição do consumo e investimento reduzem o PIB.
Desemprego	Ambientes de trabalho perigosos (devido a fenómenos climáticos) podem reduzir as oportunidades de emprego em certas regiões e setores.	Mudanças estruturais durante a transição para uma economia de baixo carbono podem criar períodos temporários de desemprego A implementação de impostos sobre as emissões de carbono de carbono pode reduzir o PIB e levar à perda de empregos
Inflação	Eventos climáticos severos e frequentes podem ter impacto nas cadeias de abastecimento globais, o que pode levar a um aumento da inflação.	A implementação de um imposto sobre o carbono pode ter um impacto a curto prazo na inflação.
Produtividade	Eventos climáticos extremos e altas temperaturas podem afetar a produtividade do trabalho	-
Procura de energia	O aumento da temperatura global levará a um aumento na procura por ar condicionado. Eventos climáticos extremos que causam temperaturas baixas podem levar a um aumento na procura por aquecimento.	Mudança na procura de energia gerada a partir de combustíveis fósseis para energia gerada a partir de fontes renováveis. Diminuição da procura de energia devido à melhoria da eficiência energética resultante de avanços tecnológicos
Balança comercial	O aumento da frequência e gravidade dos eventos climáticos pode interromper o fluxo de importações e exportações	As políticas climáticas em certas regiões podem impactar as importações de outras regiões A mudança nas preferências sociais pode impactar a procura por importações e exportações

⁹⁶ Fonte: adaptado de *Economic Impacts of Costs of Inaction*, 2022

Variável Económica	Impactes dos potenciais Riscos físicos	Impactes dos potenciais Riscos de transição
Receita e dívida pública	O aumento da gravidade e frequência dos eventos climáticos pode resultar em danos que levam a um aumento nos gastos do setor público	-
Investimento	A incerteza dos eventos climáticos pode reduzir a confiança dos investidores As regiões e setores vulneráveis ao aumento da temperatura e a eventos climáticos severos podem tornar-se desfavoráveis para os investidores.	As mudanças nas preferências dos consumidores, as políticas climáticas e os desenvolvimentos tecnológicos influenciarão os níveis de investimento A implementação de impostos mais elevados e o aumento dos custos podem reduzir os investimentos.

É urgente promover a implementação de medidas de mitigação, que combatam as causas, e de adaptação, que minimizem os impactes, com vista a uma sociedade neutra em carbono e resiliente ao clima, adaptada às suas consequências, reduzindo a vulnerabilidade e alcançando o desenvolvimento sustentável.

Esta urgência de ação é ainda realçada pelo facto de Portugal estar indicado como um dos países da Europa que apresentam maiores vulnerabilidades e menores oportunidades associadas às Alterações Climáticas. Consequentemente, os custos da não-ação face aos impactes das Alterações Climáticas assumem uma expressão significativa para o país e respetivas regiões e municípios.

O Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC) identifica como principais origens de custos de inação:

- custos associados aos incêndios rurais;
- custos decorrentes da seca, do aumento da temperatura e da redução e variabilidade da ocorrência da precipitação, sobretudo ao nível das quebras de produção agrícola;
- custos consequentes do agravamento da frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos, desde temporais intensos e ondas de calor;

Concretamente para Portugal, o último relatório da Agência Europeia de Ambiente relativo a impactes, vulnerabilidade e adaptação na Europa indica para Portugal um valor de 6,7 mil milhões de euros de perdas económicas acumuladas no período de 1980-2013 resultantes de eventos climáticos extremos⁹⁷.

⁹⁷ Fonte: Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), 2019.



13.

Transição justa e sociedade resiliente

13.1. Resiliência

Nas últimas décadas, a sociedade enfrentou vários desafios nomeadamente Alterações Climáticas, pressões migratórias, pandemias e desequilíbrios demográficos. As Alterações Climáticas são um desafio que se tem apresentado com uma intensidade crescente.

À medida que o clima se altera as comunidades enfrentam eventos extremos, como inundações, secas, incêndios florestais e ondas de calor, que têm vindo a aumentar quer em termos de intensidade quer de frequência. Por forma a enfrentar estes desafios, é essencial promover uma maior resiliência na sociedade, preparando-a para gerir os desafios climáticos. É fundamental prever os riscos climáticos e as mudanças necessárias para estruturar uma resposta, promovendo a sustentabilidade.

A mitigação e a adaptação às Alterações Climáticas pressupõem entender, planejar e implementar formas inovadoras de reduzir os impactes associados às alterações do clima, melhorando a preparação para enfrentar eventos extremos. Mitigar as Alterações Climáticas não é suficiente, é necessário adaptar e aumentar a resiliência face aos impactes atuais e esperados.

A resiliência pode ser definida como a capacidade de resistir e lidar com desafios climáticos. Construir uma sociedade mais resiliente requer fortalecer os mecanismos de absorção de choque e melhorar a adaptabilidade e transformação.

A Comissão Europeia propôs o reforço da resiliência em quatro vertentes inter-relacionadas: social e económica, geopolítica, ecológica e digital. A transição resiliente exige políticas que facilitem a transição para um caminho melhor e mais sustentável do ponto de vista social, económico e ambiental.

13.2. Transição justa

Promover a transição justa é uma questão base no contexto das Alterações Climáticas. Enfrentar a crise climática não se refere apenas à redução de emissões de carbono, mas também se relaciona com a proteção das populações na aceleração para uma transição verde. Esta transição está enquadrada pelas ambiciosas metas europeias e nacionais, nomeada mas não exclusivamente as associadas à neutralidade carbónica preconizada para 2050. Promover a transição significa priorizar o bem-estar das pessoas e comunidades mais expostas às alterações climáticas e com menos capacidade de lidar com as mesmas. Do lado da mitigação, significa garantir que soluções climáticas, apoiem e não prejudiquem as comunidades que se encontram, atualmente, em situações vulneráveis.

A transição climática traz mudanças na vida das populações, implicando alterações estruturais, nomeadamente no modo como se movem, como trabalham e como usam o espaço público.

A transição para uma sociedade mais resiliente e sustentável pode também dar origem a desafios sociais substanciais para determinados grupos populacionais. Os impactes da transição são desiguais, afetando algumas populações mais que outras. Nas comunidades vulneráveis incluem-se famílias de baixos rendimentos, que gastam uma grande parte do seu rendimento mensal em serviços essenciais, como a energia, transporte e habitação. Promover uma transição justa e inclusiva, significa também encontrar soluções e apoio às pessoas, famílias, comunidades e setores mais afetados.

A transição pode implicar o desaparecimento de alguns setores e poderá trazer perdas de emprego. São disso exemplo as atividades mineiras e de produção de energia a partir de combustíveis fósseis. Em contrapartida, a transição também trará a criação de novos empregos de qualidade em setores como a produção de energia sustentável e transportes sustentáveis.

Para garantir que ***ninguém fica para trás*** e que a transição climática decorre de uma forma justa, são necessárias políticas e ações que promovam a qualidade de vida e contribuam para uma maior justiça climática mas também social.

O processo de transição justa implica alterações em diversas áreas e setores dos quais se destacam:

- Os sistemas energéticos;
- Os processos de gestão e salvaguarda do solo e da água;
- Os modelos de funcionamento das economias locais;
- A forma como a sociedade se organiza ao nível local, nacional e internacional.

Os estados-membros da União Europeia, regiões e Municípios são encorajados a agir em quatro áreas:

- Apoio ativo ao emprego de qualidade;
- Igualdade de acesso a educação, formação e aprendizagem ao longo da vida-inclusivas e de qualidade;
- Sistemas justos de benefícios fiscais e de proteção social;
- Acesso a serviços essenciais, nomeadamente os relacionados com a habitação.

O processo para alcançar esta visão deve ser justo e não deve implicar agravamento das condições de saúde, ambiente, emprego. A complexidade da execução da transição verde e justa, torna necessária o uso de uma abordagem colaborativa na implementação de soluções.

13.3. Promover uma transição justa

Nenhuma estratégia de adaptação ou de resiliência pode ser bem sucedida sem garantir que comunidades de alta vulnerabilidade tenham recursos institucionais, financeiros e técnicos necessários para adaptar. São detalhados de seguida aspetos relevantes a considerar na promoção de uma transição justa:

- Apoiar os trabalhadores que estão em risco de perder emprego com a transição, criando programas de formação e requalificação para estes possam aceder a novas oportunidades profissionais;
- Promover a expansão dos sistemas sociais para apoiar os que perderão emprego em virtude das alterações associadas à transição;
- Garantir que os investimentos para implementar medidas de resiliência se fazem de forma justa;

- Incentivar investimentos em energias renováveis/eficiência energética, proporcionando novas oportunidades de criação de emprego.
- Proteger as famílias de baixos rendimentos contra subidas de preços de energia.
- Promover a criação de fundos de investimento locais, fundos rotativos ou *crowd-funding* para incentivar o envolvimento dos cidadãos na transição energética.
- Sensibilizar a população para a transição.



14.

Implementação e governança

14.1. Estruturas de governança

A governança corresponde às estruturas e processos que são definidos para assegurar responsabilidade, transparência, capacidade de resposta, estabilidade, equidade e inclusão e participação alargada. A governança representa também normas, valores e procedimentos através dos quais os assuntos públicos são geridos de forma transparente, participativa, inclusiva e responsiva.

A governança diz respeito à cultura e ao ambiente institucional em que cidadãos e *stakeholders* interagem entre si e participam em questões públicas. Este capítulo apresenta a estratégia governativa do Município de Penedono para a implementação das políticas necessárias para alcançar os objetivos de mitigação e adaptação das Alterações Climáticas.

O Município de Penedono adotará uma estratégia integrada para a mitigação e adaptação das Alterações Climáticas, promovendo a implementação a curto e médio prazo das medidas previstas no Plano de Ação, que contribuirão simultaneamente para reduzir as emissões e aumentar a resiliência.

Propõe-se a constituição de um Conselho Local de Acompanhamento (CLA) do PMAC, com o objetivo de acompanhar e a monitorizar a implementação deste Plano, de forma adaptativa, participada e duradoura.

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

14.1.1. Conselho Local de Acompanhamento

A criação de um Conselho Local de Acompanhamento (CLA) contribui para a promoção, o acompanhamento e a monitorização de Adaptação Local, no sentido de uma governança adaptativa mais eficiente, participada e duradoura.

Pretende-se uma estrutura flexível e inclusiva, de carácter consultivo e base voluntária, que reúna um conjunto de atores-chave representativos da sociedade civil e instituições, empenhados no processo de implementação do PMAC. A criação do CLA compete à Câmara Municipal, que deverá presidi-lo. Sendo uma estrutura abrangente de acompanhamento e apoio à decisão ao longo da implementação do PMAC, capaz de mobilizar a comunidade local através do empenho e compromisso das diferentes partes que o compõem, recomenda-se que inclua diversos interlocutores públicos e privados e da sociedade civil.

De forma a congregar uma pluralidade de perspetivas e domínios setoriais, sugere-se o convite às seguintes entidades, para além do Município de Penedono:

- Juntas de Freguesia;
- APA – Administrações de Região Hidrográfica (ARH);
- Outras entidades da Administração Regional (Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte – DRAP Norte, ICNF, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte – CCDR);

- Proteção Civil (regional / local);
- Guarda Nacional Republicana (GNR);
- Bombeiros;
- Agentes económicos;
- Associações empresariais e socioprofissionais;
- Organizações da Sociedade Civil;
- Entidades do Sistema Científico e Tecnológico;
- Agrupamentos de Escolas;
- Personalidades locais de reconhecido mérito.

Pretende-se que, no decorrer do processo de implementação do PMAC, o Conselho Local de Acompanhamento promova:

- o diálogo, sinergias colaborativas e a mediação entre os diferentes agentes, instituições e instrumentos de políticas públicas;
- a identificação de lacunas de informação;
- a capitalização de sinergias à escala local e regional;
- a capacitação dos agentes locais e da população em geral;
- orientações, estudos e soluções úteis, dando particular atenção aos grupos mais vulneráveis.

Este conselho deverá reunir com regularidade, sendo a sua composição, missão, atribuições, regime de funcionamento e horizonte temporal a definir pelo Município de Penedono. O conselho poderá dinamizar ou propor ações de sensibilização, formação e/ou divulgação de boas práticas.



15.

Monitorização, gestão e acompanhamento

A monitorização regular do Plano Municipal de Ação Climática é essencial para garantir a implementação das medidas previstas e avaliar os progressos realizados.

15.1. Processo de monitorização

O processo de monitorização deve ser coordenado pelo CLA, com base em metas e objetivos definidos anualmente e ajustados a eventuais reformulações de prioridades de intervenção.

No contexto da monitorização do PMAC, a equipa do CLA deverá:

- identificar ações já implementadas ou em implementação e identificar eventuais não conformidades na implementação, comparativamente ao definido no PMAC;
- analisar informação de caracterização de ações já implementadas ou em implementação;
- avaliar a adequação das ações à realidade local;
- divulgar os progressos alcançados;
- promover a apresentação de um relatório de monitorização a cada dois anos.

Propõe-se que seja realizado, a cada dois anos, por uma entidade externa ao Município, um relatório de monitorização referente ao progresso do Plano.

A definição de indicadores de monitorização ajustados às especificidades de cada setor e medida é essencial para acompanhar e assegurar a implementação do PMAC.

15.1.1. Indicadores de monitorização

O recurso a indicadores de monitorização permite avaliar o progresso e o desempenho da implementação do Plano Municipal de Ação Climática do Município de Penedono e identificar eventuais situações com potencial de melhoria. Os indicadores de monitorização propostos foram distinguidos por setor e por medida. O primeiro conjunto de indicadores, por setor, é respeitante à avaliação e à monitorização setorial da implementação do Plano Municipal de Ação Climática, permitindo caracterizar o progresso efetuado ao nível da intervenção em cada setor. O segundo conjunto de indicadores, por medida, visa quantificar resultados obtidos de cada medida de adaptação e o respetivo estado de implementação, visando verificar os progressos alcançados.



Figura 146 - Tipologia de indicadores de monitorização do PMAC do Município Penedono.

15.1.1.1. Mitigação

Na tabela seguinte apresentam-se os indicadores de monitorização definidos para cada medida de mitigação.

Tabela 49 – Indicadores de monitorização definidos para cada medida de mitigação.

ID	Medida de Mitigação	Indicadores de monitorização		
		Indicadores de realização	Indicadores de resultado	Indicadores de impacto
ESR1	Eficiência energética de edifícios e infraestruturas municipais	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Edifícios certificados [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Produção de energia renovável [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
ESR2	Eficiência energética de habitação social	Investimento realizado [€]	Edifícios certificados [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
ESR3	Construção sustentável em edifícios e infraestruturas municipais	Investimento realizado [€] Guias produzidos [n.º]	Edifícios abrangidos [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
ESR4	IP LED	Investimento realizado [€]	Luminárias abrangidas [n.º] Equipamentos iluminação ineficiente substituídos [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Produção de energia renovável [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
ESR5	Promoção da eletrificação	Investimento realizado [€]	Edifícios abrangidos [n.º] Equipamentos consumidores de combustíveis fósseis substituídos [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
ESR6	Sistema de gestão energia	Investimento realizado [€]	Edifícios/infraestruturas abrangidos [n.º] Ações de formação realizadas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
ESR7	Compras públicas sustentáveis	Investimento realizado [€]	Compras públicas abrangidas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]

ID	Medida de Mitigação	Indicadores de monitorização		
		Indicadores de realização	Indicadores de resultado	Indicadores de impacto
ESR8	Incentivo financeiro municipal ao setor da construção	Incentivos criados [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Produção de energia renovável [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
ESR9	Reabilitação urbana para a sustentabilidade energética em edifícios residenciais e de serviços	Investimento realizado [€] Guias produzidos [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Produção de energia renovável [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
ESR10	Combate à pobreza energética	Investimento realizado [€] Ações formação realizadas [n.º] Estudos produzidos [n.º]	Edifícios abrangidos [n.º] População abrangida [n.º] Comunidades de energia criadas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Produção de energia renovável [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
ESR11	Sistemas solares fotovoltaicos em edifícios de serviços e residencial	Investimento realizado [€] Ações de disseminação de oportunidades de financiamento realizadas [n.º] Regulamentos atualizados [n.º]	Edifícios abrangidos [n.º] População abrangida [n.º] Comunidades de energia criadas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Produção de energia renovável [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
ESR12	Sistemas solares fotovoltaicos em edifícios municipais	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Edifícios abrangidos [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Produção de energia renovável [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
TM1	Eletrificação da frota municipal	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Viaturas elétricas adquiridas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
TM2	Frota de recolha de resíduos e limpeza urbana sustentável	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Viaturas elétricas/hidrogénio adquiridas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
TM3	Frota de transportes públicos sustentável	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Viaturas elétricas/hidrogénio adquiridas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]

ID	Medida de Mitigação	Indicadores de monitorização		
		Indicadores de realização	Indicadores de resultado	Indicadores de impacto
TM4	Transportes privados sustentáveis	Investimento realizado [€]	Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
TM5	Reforço da rede de carregamento de veículos elétricos	Investimento realizado [€]	Pontos de carregamento instalados [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
TM6	Implementação de postos de abastecimento a hidrogénio verde	Investimento realizado [€]	Pontos de abastecimento instalados [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
TM7	Mobilidade multimodal	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Área abrangida [km ²] População abrangida [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
TM8	Transporte logístico sustentável	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Área abrangida [km ²]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
TM9	Plano Municipal para a Mobilidade Sustentável	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Área abrangida [km ²] População abrangida [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
TM10	Sistema de <i>carpooling</i> para trabalhadores no concelho	Investimento realizado [€]	Contratos realizados [€] Sistemas instalados [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
TM11	Expansão da rede de ciclovias	Investimento realizado [€]	Postos de estacionamento de bicicletas instalados [n.º] Extensão da rede ciclável [km]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
TM12	Rede <i>Bike-Sharing</i>	Investimento realizado [€]	Bicicletas públicas de utilização gratuita disponibilizadas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]

ID	Medida de Mitigação	Indicadores de monitorização		
		Indicadores de realização	Indicadores de resultado	Indicadores de impacto
IGF1	Comunidades de Energia Renovável no setor industrial	Investimento realizado [€] Ações de disseminação de oportunidades de financiamento realizadas [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] Comunidades de energia criadas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Produção de energia renovável [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
IGF2	Promoção da transição energética e economia circular no setor industrial	Investimento realizado [€] Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]	Entidades abrangidas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
IGF3	Competências e capacitação para a descarbonização no setor industrial	Investimento realizado [€] Protocolos criados [n.º]	Entidades abrangidas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
IGF4	Reabilitação urbana para a sustentabilidade climática nas zonas industriais	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Entidades abrangidas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
IGF5	Novas soluções de armazenamento de energia	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] Novas soluções de armazenamento de energia criadas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
RAR1	Sistemas inteligentes de rega	Investimento realizado [€] Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]	Área abrangida [km ²] Sistemas inteligentes de rega automática instalados [n.º]	Redução de consumos de água [m ³ /ano] Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
RAR2	Auditorias hídricas em edifícios e infraestruturas municipais	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Edifícios abrangidos [n.º]	Redução de consumos de água [m ³ /ano] Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
RAR3	Aproveitamento de águas pluviais, águas cinzentas e águas residuais tratadas	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de consumos de água [m ³ /ano] Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]

ID	Medida de Mitigação	Indicadores de monitorização		
		Indicadores de realização	Indicadores de resultado	Indicadores de impacto
RAR4	Modelo tarifário <i>PAYT/SAYT</i>	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º] Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de resíduos indiferenciados [kg/ano] Aumento de resíduos recolhidos seletivamente [kg/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
RAR5	Otimização de circuitos de recolha de resíduos	Investimento realizado [€] Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]	Viaturas abrangidas [n.º] Fileiras sob gestão municipal abrangidas [n.º] Área abrangida [km ²]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
RAR6	Combate ao desperdício alimentar	Investimento realizado [€] Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º] Protocolos criados [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de resíduos indiferenciados [kg/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
RAR7	Promoção da circularidade de resíduos e equipamentos	Investimento realizado [€] Eventos organizados [n.º] Protocolos criados [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de resíduos volumosos e REEE encaminhados para tratamento [kg/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
AGR1	Valorização do território com potencial agrícola e promoção de pastagens biodiversas	Investimento realizado [€] Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º] Protocolos criados [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] População abrangida [n.º] Área valorizada [km ²]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
AGR2	Produção animal sustentável	Investimento realizado [€] Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Produção de energia renovável [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
AGR3	Consumo de produtos agrícolas locais	Investimento realizado [€] Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]

ID	Medida de Mitigação	Indicadores de monitorização		
		Indicadores de realização	Indicadores de resultado	Indicadores de impacto
		Protocolos criados [n.º] Estudos/regulamentos realizados [n.º]		
UAS1	Criação de novos espaços verdes	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º]	Áreas verdes criadas/intervencionadas [m²] Árvores plantadas [n.º]	Emissões de CO ₂ sequestradas [kgCO ₂ /ano]
UAS2	Valorização do território com potencial florestal	Investimento realizado [€] Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º] Protocolos criados [n.º] Estudos/regulamentos realizados [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] População abrangida [n.º] Área valorizada [km²]	Emissões de CO ₂ sequestradas [kgCO ₂ /ano]
UAS3	Reforço do combate aos incêndios	Investimento realizado [€] Estudos/planos realizados [n.º] Sistemas de monitorização implementados [n.º] Equipas de monitorização criadas [n.º]	Área florestal abrangida [km²] Área florestal ardida (redução) [km²]	Emissões de CO ₂ sequestradas [kgCO ₂ /ano]

15.1.1.2. Adaptação

Na tabela seguinte apresentam-se os indicadores de monitorização definidos para cada medida adaptação (prioritárias).

Tabela 50 – Indicadores de monitorização definidos para cada medida de adaptação.

ID	Medidas de adaptação	Indicadores de monitorização		
		Indicadores de realização	Indicadores de resultado	Indicadores de impacto
AFP4	Promoção da instalação de espécies florestais autóctones para incrementar a resiliência aos incêndios florestais	Número de zonas críticas identificadas (nº) Número de parques requalificados (nº)	Área abrangida (Km ²) Número de espécies em risco identificadas (nº) Exemplares plantados, por tipologia de espécie (nº)	Ações de translocação de espécies consideradas relevantes e maior necessidade de salvaguarda, face ao total de espécies identificadas (nº, %)
AFP6	Aumento do cultivo em terrenos abandonados	Número de ações realizadas (nº)	Áreas monitorizadas e atualizadas (%) Alterações de uso do solo registadas (nº)	Taxa de redução de terrenos abandonados (%)
AFP7	Promoção da recuperação, melhoramento e conservação das infraestruturas de retenção de água e aumentar a eficiência na utilização da rega (articulação com medidas do setor dos recursos hídricos)	Número de intervenções (nº)	Área abrangida (Km ²)	Taxa de redução de consumo de água (%) Taxa de diminuição de perdas (%)
B1	Promoção do controlo de espécies invasoras, pragas e doenças	Zonas críticas identificadas (nº)	Área abrangida (Km ²) Zonas intervencionadas (nº; Km ²) Espécies inventariadas (nº)	Taxa de áreas restauradas e naturalizadas (%) Zonas intervencionadas, face ao total de zona identificadas com a necessidade de intervenção (%)

ID	Medidas de adaptação	Indicadores de monitorização		
		Indicadores de realização	Indicadores de resultado	Indicadores de impacto
B2	Promoção da conservação e recuperação de zonas com grande valor natural e reconverter povoamentos instalados em condições ecológicas desajustadas, utilizando espécies melhor adaptadas	Número de intervenções (nº) Zonas críticas identificadas (nº) Investimento realizado (€)	Zonas intervencionadas (nº; Km²)	Zonas intervencionadas, face ao total de zonas identificadas com a necessidade de intervenção (%)
B4	Gestão e monitorização da pressão humana sobre habitats naturais e áreas protegidas (atividades económicas ou que delas resultem, resíduos domésticos, compatibilizar atividades desportivas e/ou lazer com valores naturais)	Ações de sensibilização realizadas (nº) Zonas críticas identificadas (nº) Investimento realizado (€)	Área abrangida (Km²) Zonas monitorizadas (nº; Km²)	Zonas intervencionadas, face ao total de zonas identificadas com a necessidade de intervenção (%)
EI1	Promoção e divulgação de práticas de promoção da eficiência energética e/ou eficiência hídrica em edifícios	Número de conteúdos produzidos (nº) Número de sessões públicas de informação e sensibilização desenvolvidas (nº)	Número de participantes nas sessões públicas desenvolvidas (nº) Número de folhetos distribuídos/d Descarregados (nº)	-
EI2	Desenvolvimento de programa de informação e sensibilização sobre economia circular e consumo alimentar responsável	Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (nº) Número de publicações desenvolvidas (nº) Número de folhetos/brochuras desenvolvidos (nº) População abrangida (nº)	Número de parcerias/protocolos estabelecidos (nº) Número de publicações distribuídas/d Descarregadas (nº) Número de folhetos/brochuras distribuídos/d Descarregados (nº) Número de participantes nas campanhas desenvolvidas (nº)	Taxa de reutilização e recuperação de água (%) Taxa de desperdício alimentar evitado (%; Kg)

ID	Medidas de adaptação	Indicadores de monitorização		
		Indicadores de realização	Indicadores de resultado	Indicadores de impacto
EI5	Restruturação do sistema de gestão de resíduos incluindo a recolha, a higiene urbana e o desenvolvimento de ações de fiscalização e de sensibilização	Equipamentos instalados (nº) Campanhas de sensibilização realizadas (nº)	População abrangida (nº) Área abrangida (Km²)	Resíduos enviados para aterro (%) Taxa de reciclagem (%)
RH1	Promoção do uso eficiente da água	Número de intervenções (nº) Investimento realizado (€)	População abrangida (nº) Infraestruturas de retenção de água reabilitadas e conservadas (nº; %)	Taxa de redução de consumo de água (%) Taxa de diminuição de perdas (%) Evolução da água não faturada (%)
RH7	Remodelação de infraestruturas de rega tendo em vista a diminuição de perdas	Nº de intervenções planeadas (nº) Área abrangida (Km²)	Nº de infraestruturas de rega reabilitadas (nº) Novas infraestruturas de rega (nº; área servida (hectares))	Aumento das disponibilidades de água (%)
RH8	Implementação de técnicas naturais que promovam a recarga dos aquíferos	Campanhas de sensibilização/educação ambiental realizadas (nº)	Área abrangida (Km²)	Zonas intervencionadas, face ao total de zonas identificadas com a necessidade de intervir (%)
T1	Aumento da atratividade para as atividades económicas turísticas no contexto das modificações no conforto térmico para atividades no exterior	Número de campanhas de informação (nº) População abrangida (nº)	Área abrangida (Km²)	Redução de temperatura em zona urbana (°C)

ID	Medidas de adaptação	Indicadores de monitorização		
		Indicadores de realização	Indicadores de resultado	Indicadores de impacto
T2	Exploração de novos mercados e oportunidades emergentes como consequência das alterações climática (ex: novos produtos e aumento da época de verão)	Investimento realizado (€)	Número de intervenções (nº)	Número de novos produtos criados (nº) Taxa de reaproveitamento de água em unidades de turismo (%) Novos tipos de negócios sustentáveis criados (nº)
SSPB1	Implementação de medidas de planeamento de emergência para cheias e inundações, fogos florestais, temperaturas muito elevadas e ondas de calor e secas	Investimento realizado (€) Nº de instrumentos de planeamento atualizados (nº)	População mais vulnerável abrangida (%)	Taxa de morbilidade associada a ondas de calor (%)
SSPB2	Implementação de sistemas de vigilância das vulnerabilidades climáticas prioritárias para o setor da segurança de pessoas e bens	Investimento realizado (€) Número de campanhas realizadas (nº) Número de sistemas de monitorização instalados (nº)	População abrangida (%)	Hiato temporal entre a resposta e as ocorrências (tempo)
SSPB5	Melhoramento das condições de climatização em escolas e creches, unidades prestadoras de cuidados de saúde, etc.	Zonas críticas identificadas (nº) Equipamentos instalados (nº)	População abrangida (nº) Área abrangida (km2)	Taxa de morbilidade associada a ondas de calor (%)
OT3	Adaptação do espaço público e do edificado com introdução de novas técnicas que melhorem o conforto térmico	Estudos realizados (nº)	Área abrangida (Km²) População abrangida (nº) Número de zonas críticas identificadas e intervencionadas (nº) Exemplares plantados, por tipologia de espécie (nº)	Redução de temperatura em zona urbana (°C)

ID	Medidas de adaptação	Indicadores de monitorização		
		Indicadores de realização	Indicadores de resultado	Indicadores de impacto
OT4	Planeamento das áreas residenciais, dos equipamentos, dos sistemas de transportes e comunicações e das atividades económicas, que reduzam a exposição e melhorem a eficiência energética, tendo em conta a orientação e morfologia dos edifícios e das ruas	Número de intervenções (nº) Investimento realizado (€)	Área abrangida (Km²) População abrangida (nº)	Redução da temperatura em espaço urbano (°C) Taxa de população mais vulnerável afetada (%)
OT5	Manutenção dos sistemas de monitorização, previsão e respostas existentes - sistemas de avisos e alertas precoces	Zonas críticas identificadas (nº) Ações de formação e sensibilização realizadas, (nº ações; nº de participantes) Sistemas de previsão e alerta instalados (%)	População abrangida (nº) Área abrangida (Km²)	Taxa de adesão e resposta aos alertas e recomendações (%) Taxa de população mais vulnerável afetada (%)

15.1.1.1. Transversais

Na tabela seguinte apresentam-se os indicadores de monitorização definidos para cada opção estratégica transversal.

Tabela 51 – Indicadores de monitorização definidos para cada medida transversal.

ID	Medida transversal	Indicadores de monitorização		
		Indicadores de realização	Indicadores de resultado	Indicadores de impacto
MT1	Suporte ao investimento urbano e empresarial sustentável	Investimento realizado [€] Ações de disseminação de oportunidades de financiamento realizadas [n.º]	Candidaturas apoiadas [n.º] Edifícios abrangidos [n.º] Entidades abrangidas [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Produção de energia renovável [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
MT2	Promoção da investigação e inovação para a neutralidade carbónica	Investimento realizado [€]	Atividades de investigação e inovação para a neutralidade carbónica apoiadas [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Produção de energia renovável [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
MT3	Sensibilização e educação para a mitigação das alterações climáticas	Investimento realizado [€] Ações de formação, sensibilização e educação realizadas [n.º]	Entidades abrangidas [n.º] População abrangida [n.º]	Redução de consumos energéticos [MWh/ano] Produção de energia renovável [MWh/ano] Redução de emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]



16.

Processo de articulação e participação pública

16.1. Envolvimento dos atores locais

O Município de Penedono tem vindo a estabelecer parcerias nas áreas da sustentabilidade energética e climática, o que lhe permite uma maior facilidade na implementação do Plano Municipal de Ação Climática.

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

- Autarcas e técnicos autárquicos;
- Juntas de freguesia;
- Associações empresariais e industriais;
- Responsáveis pelo fornecimento de energia;
- Responsáveis do setor dos transportes;
- Organizações envolvidas na investigação e desenvolvimento;
- Empresas, institutos e cooperativas;
- Universidades, centros de educação e centros de formação;
- Entidades representativas dos setores financeiro e de seguros;
- Proprietários e gestores de terrenos;
- Organizações não-governamentais;
- Responsáveis pelo abastecimento de água e gestão de resíduos;
- Proteção civil;
- Representantes dos setores agrícola e florestal;
- Representantes do setor da saúde;
- Representantes do setor do turismo;
- Comunicação social;
- Municípios.

Na implementação do PMAC, o Município de Penedono vai desenvolver ações de mobilização de agentes locais, empresariais, sociais e institucionais. O Município de Penedono dará, ainda, atenção à população escolar, reconhecendo o importante papel das crianças e jovens na sensibilização da sociedade.

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

16.1.1. Plano de envolvimento de stakeholders

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

A matriz de *stakeholders* apresenta uma alocação de *stakeholders* identificados em dois eixos, de acordo com o nível de interesse e o nível de influência na concretização e acompanhamento de projetos.



Figura 147 - Matriz de stakeholders com potencial de envolvimento por tipologia.

Esta matriz (figura 147) ilustra o potencial envolvimento de cada tipologia de *stakeholders* de acordo com a sua influência e o seu interesse, designadamente:

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



17.

Nota final

As Alterações Climáticas são uma realidade independente da existência de esforços e medidas de mitigação implementadas, a nível global e local. Num cenário onde se verifica um aumento gradual da temperatura com um agravamento significativo das anomalias até, pelo menos, meio do século, o Município de Penedono atribui extrema importância e prioridade à conjugação de esforços nas respostas a esta realidade, nos diferentes setores.

O Município de Penedono será condicionado pelos novos padrões climáticos que se projetam. O Município pretende prosseguir o seu esforço de integração e implementação de iniciativas que contribuam para dar resposta às necessidades atuais e futuras.

Através do PMAC de Penedono o Município transpõe para a sua Estratégia Municipal para a Adaptação às Alterações Climáticas de Penedono e respetivo Plano de Ação os novos requerimentos normativos e legais, em particular a Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro), estendendo este instrumento político à componente de mitigação.

O PMAC de Penedono vem complementar os instrumentos estratégicos municipais existentes, definindo as linhas de atuação necessárias para alcançar as metas estabelecidas pela Lei de Bases do Clima, designadamente a redução de emissões de CO₂eq em, pelo menos, 55% das emissões de CO₂eq em 2030, em relação ao valor de 2005, adotando uma abordagem integrada à atenuação e adaptação às Alterações Climáticas, contribuindo para a redução da pobreza energética e para a criação de uma visão a longo prazo que permita alcançar a neutralidade climática até 2050, através de uma transição justa, contribuindo para as metas definidas ao nível nacional, europeu e global.

O PMAC promove a sustentabilidade climática progressiva e sistémica, abrangendo a totalidade do território e promovendo o envolvimento da comunidade, fomentando a sua participação e potenciando a inovação e a competitividade no território concelhio.

O investimento municipal em adaptação e mitigação das Alterações Climáticas acompanhará o enquadramento nacional e europeu, que apoia globalmente a intervenção nestes domínios.

O PMAC vem contribuir para uma maior qualidade de vida e equidade, para a preservação do ambiente natural e para uma maior resiliência do concelho, aumentando a capacidade do Município para atrair pessoas e empresas.



18.

Referências bibliográficas

Acordo Cidade Verde - Disponível em https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/green-city-accord_en

Agência Portuguesa do Ambiente (APA), Lisboa. Disponível em <https://www.apambiente.pt>

Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios de Portugal, 2021

Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC)

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

Rodrigues, M. (2014). Evolução da Regulamentação Térmica de Edifícios. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.

Guia sobre Desenvolvimento Sustentável - 17 objetivos para transformar o nosso mundo - www.unric.org

IPCC - (2007). *Climate Change* 2007

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Disponível em <https://www.ods.pt/ods/>

Pacto Ecológico Europeu - Disponível em https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt

Plano Diretor Municipal de Penedono

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Penedono (PMDFCIP)

Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Penedono (PMEPCP)

Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF) de Trás-os-Montes e Alto Douro

Plano Nacional Rodoviário 2000 (PRN2000), 2000

RNC2050 - Estratégia de longo prazo para a Neutralidade Carbónica da Economia portuguesa em 2050 - Disponível em <https://descarbonizar2050.apambiente.pt/>

The Intergovernmental Panel on Climate Change - Disponível em <https://www.ipcc.ch/>

World Urban Database, 2023

18.1. Outra informação

Câmara Municipal de Penedono - Disponível em <https://www.cm-penedono.pt/>

INE - Disponível em www.ine.pt

Pacto de Autarcas para o Clima e a Energia - Disponível em www.pactodeautarcas.eu

Portugal 2030 - Disponível em <https://portugal2030.pt/>



19. Anexos

19.1. Ações internacionais

19.1.1. *Protocolo de Quioto (2005)*⁹⁸

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

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

19.1.2. *Comércio Europeu de Licenças de Emissão (2005)*⁹⁸

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

A implementação do CELE começou em 2005, com o primeiro período entre 2005 e 2007, considerado pela Comissão Europeia como experimental e essencialmente aprendendo para o período seguinte: 2008 - 2012, que coincidiu com o período de cumprimento do Protocolo de Quioto. Nos dois primeiros períodos de aplicação do regime CELE (2005-2007 e 2008-2012), o funcionamento do regime consistiu, de um modo global, na atribuição gratuita de licenças de emissão (LE), a obrigação de monitorização, verificação e comunicação de emissões e a devolução de LE no montante correspondente. A atribuição gratuita teve lugar através dos denominados planos nacionais de atribuição de licenças de emissão, Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão de CO₂ (P NALE I e PNALE II), que foram aprovados pela Comissão Europeia.

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

19.1.3. *Pacto de Autarcas e Mayors Adapt (2008/2014)*⁹⁹

O Pacto de Autarcas foi lançado em 2008 como uma iniciativa da Comissão Europeia pela qual vilas, cidades e regiões se comprometem voluntariamente a reduzir as suas emissões de CO₂eq em mais de 20% até 2020 através de um aumento da eficiência energética e de uma produção e utilização mais limpa da energia.

A iniciativa "*Mayors Adapt*", foi lançada em março de 2014 como uma iniciativa da Direcção-Geral da Ação Climática da Comissão Europeia. O "*Mayors Adapt*" centra-se nas medidas de adaptação às

⁹⁸ Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

⁹⁹ Fonte: Pacto de Autarcas para o Clima e Energia

Alterações Climáticas e é a primeira iniciativa, à escala europeia, lançada para apoiar cidades, regiões e administração local em ações de adaptação às Alterações Climáticas.

Em 2015 as iniciativas Pacto de Autarcas e *Mayors Adapt* uniram-se oficialmente, dando origem ao Pacto de Autarcas para o Clima e Energia. Através da adesão às novas metas os signatários comprometem-se a apoiar ativamente a implementação da meta de redução de 40% dos GEE até 2030 e a adotar uma abordagem integrada para a mitigação e adaptação às Alterações Climáticas, garantindo o acesso a energia segura, sustentável e acessível para todos.

Atualmente, encontra-se definida uma visão para 2050 com uma mudança transformacional da sociedade europeia com vista a reduzir as emissões de GEE em, pelo menos, 55% até 2030 e tornar a Europa o primeiro continente com impacto neutro no clima em 2050.

19.1.4. Europa 2020 (2010)¹⁰⁰

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

19.1.5. Agenda 2030 e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2015)¹⁰¹

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

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

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

¹⁰⁰ Fonte: Portugal 2020

¹⁰¹ Fonte: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

19.1.6. Acordo de Paris (2016) ¹⁰²

Resultante da COP 21 – Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) o Acordo de Paris entrou em vigor a 4 de novembro de 2016, trazendo pela primeira vez a todas as nações uma causa comum, nomeadamente para a necessidade de desenvolver esforços ambiciosos para combater as Alterações Climáticas e promover a adaptação aos seus efeitos, com apoio reforçado para ajudar os países em desenvolvimento na implementação destes objetivos.

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

19.1.7. European Green Deal (2019) ¹⁰³

A Comissão Europeia anunciou no dia 11 de dezembro de 2019 o *European Green Deal*, com o objetivo de tornar a União Europeia, a segunda maior economia do mundo, neutra do ponto de vista climático até 2050.

O *European Green Deal* é uma iniciativa centrada em torno de nove áreas políticas fundamentais para alcançar os objetivos ambiciosos: biodiversidade; exploração agrícola; agricultura sustentável; energia limpa; indústria sustentável; construção e renovação; mobilidade sustentável; eliminação da poluição; e ação climática.

19.1.8. Acordo Cidade Verde (2020) ¹⁰⁴

O Acordo Cidade Verde é um movimento de autarcas europeus empenhados em tornar as cidades mais limpas e mais saudáveis. O seu objetivo é melhorar a qualidade de vida de todos os europeus e acelerar a implementação das leis ambientais relevantes da UE. Ao assinar este Acordo, as cidades comprometem-se a abordar cinco áreas da gestão ambiental: qualidade do ar, qualidade da água, natureza e biodiversidade, economia circular e resíduos, e ruído.

19.1.9. Estratégia Europeia de Alterações Climáticas (2021) ¹⁰²

A Comissão Europeia adotou a nova estratégia da UE para a adaptação às Alterações Climáticas em 24 de fevereiro de 2021. Esta estratégia define como a União Europeia pode adaptar-se aos impactos inevitáveis das Alterações Climáticas e tornar-se resiliente ao clima até 2050.

A Estratégia tem quatro objetivos principais: tornar a adaptação mais inteligente, rápida e sistémica e intensificar a ação internacional de adaptação às mudanças climáticas.

¹⁰² Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

¹⁰³ Fonte: Pacto Ecológico Europeu

¹⁰⁴ Fonte: Acordo Cidade Verde

19.1.10. Relatórios do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas¹⁰⁵

O Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) é uma organização científico-política criada em 1988 no âmbito das Nações Unidas pela iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

O *IPCC* fornece Relatórios de avaliação regulares da base científica das Alterações Climáticas, dos seus impactos e riscos futuros, bem como opções de adaptação e mitigação. Também produz Relatórios Especiais sobre tópicos acordados pelos seus governos membros, bem como Relatórios de Metodologia que fornecem diretrizes para a preparação de inventários de GEE.

¹⁰⁵ Fonte: *The Intergovernmental Panel on Climate Change* - Disponível em <https://www.ipcc.ch/>

19.2. Ações nacionais

19.2.1. *Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (2010)* ¹⁰⁶

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

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

Este é um instrumento que promove a identificação de um conjunto de linhas de ação e de medidas de adaptação a aplicar, designadamente através de instrumentos de carácter setorial, tendo em conta que a adaptação às Alterações Climáticas é um desafio transversal, que requer o envolvimento de um vasto conjunto de setores e uma abordagem integrada.

19.2.2. *Estratégia Nacional para a Energia (2010)* ¹⁰⁷

As opções de política energética assumidas na Estratégia Nacional para a Energia - ENE 2020 assumem - se como um fator de crescimento de economia, de promoção da concorrência nos mercados da energia, de criação de valor e de emprego qualificado em setores com elevada incorporação tecnológica. Pretende-se manter Portugal na linha da frente no que se refere à componente tecnológica das energias renováveis, potenciando a produção e exportação de soluções com elevado valor acrescentado, que permitam ainda diminuir a dependência energética do exterior e reduzir as emissões de GEE. A Estratégia Nacional para a Energia (ENE 2020) tem como objetivos:

- Reduzir a dependência energética do País face ao exterior para 74% em 2020, atingindo o objetivo de 31% da energia final, contribuindo para os objetivos comunitários;
- Garantir o cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal no contexto das políticas europeias de combate às Alterações Climáticas, permitindo que em 2020, 60% da eletricidade produzida tenha origem em fontes renováveis;
- Criar riqueza e consolidar um cluster energético no setor das energias renováveis e da eficiência energética, criando mais 121.000 postos de trabalho e proporcionando exportações equivalentes a 400 M€;
- Promover o desenvolvimento sustentável criando condições para reduzir adicionalmente, no horizonte de 2020, 20 milhões de toneladas de emissões de CO₂eq , garantindo de forma clara

¹⁰⁶ Fonte: Agência Portuguesa de Ambiente - Disponível em <https://apambiente.pt/clima/estrategia-nacional-de-adaptacao-alteracoes-climaticas>

¹⁰⁷ Fonte: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013, de 10 de abril

o cumprimento das metas de redução de emissões assumidas por Portugal no quadro europeu e criando condições para a recolha de benefícios diretos e indiretos no mercado de emissões que serão reinvestidos na promoção das energias renováveis e da eficiência energética.

19.2.3. Roteiro Nacional de Baixo Carbono (2012)¹⁰⁸

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

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

19.2.4. Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (2010, 2015)¹⁰⁹

O Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030) centrava-se na vertente de mitigação da política climática estabelecendo orientações e metas para a transição para uma economia de baixo carbono dos sectores não enquadrados no Comércio Europeu de Licenças de Emissão, nomeadamente serviços, residencial, transportes, agricultura e resíduos.

O PNAC 2020/2030 foi revogado a 1 de janeiro de 2021, pelo PNEC 2030.

19.2.5. Sistema Nacional para Políticas e Medidas (2016)

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

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

¹⁰⁸ Fonte: Agência Portuguesa de Ambiente - Disponível em <https://apambiente.pt/clima/roteiro-nacional-de-baixo-carbono-2050>

¹⁰⁹ Fonte: Agência Portuguesa de Ambiente - Disponível em <https://apambiente.pt/clima/antecedentes-pnac>

19.2.6. Plano de Ação para a Economia Circular (2017) ¹¹⁰

O Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC), aprovado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 190 -A/2017, é um modelo estratégico de crescimento e de investimento assente na eficiência e valorização dos recursos e na minimização dos impactes ambientais. Este é um documento que surge à luz dos compromissos internacionais de Portugal, como o Acordo de Paris, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a própria União Europeia.

19.2.7. Roteiro Para a Neutralidade Carbónica 2050 (2019)¹¹¹

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

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

O Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050) identifica os principais vetores de descarbonização em todos os setores da economia, as opções de políticas e medidas e a trajetória de redução de emissões para atingir este fim, em diferentes cenários de desenvolvimento socioeconómico. Todos os setores deverão contribuir para a redução de emissões, aumentando a eficiência e a inovação, promovendo melhorias.

19.2.8. Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC) (2019)¹¹²

O Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC) complementa e sistematiza a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020), tendo em vista o seu segundo objetivo, o de implementar as medidas de adaptação.

Este programa elege oito linhas de atuação direta no território e nas infraestruturas, complementadas por uma linha de ação de carácter transversal, as quais visam dar resposta aos principais impactes e vulnerabilidades identificadas para Portugal.

O Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto.

¹¹⁰ Fonte: POSEUR, disponível em <https://poseur.portugal2020.pt/pt/media/noticias/plano-de-acao-para-a-economia-circular/>

¹¹¹ Fonte: RNC2050 - Estratégia de longo prazo para a Neutralidade Carbónica da Economia portuguesa em 2050 - Disponível em <https://descarbonizar2050.apambiente.pt/>

¹¹² Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente - Disponível em <https://apambiente.pt/clima/programa-de-acao-para-adaptacao-alteracoes-climaticas-p-3ac>

19.2.9. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas - ENAAC 2020 (2020)¹¹³

A ENAAC 2020 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.

Assim, esta estratégia tem como objetivos melhorar o nível de conhecimento sobre as Alterações Climáticas e promover a integração da sua adaptação nas políticas setoriais e instrumentos de planeamento territorial.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho aprova a ENAAC 2020.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 julho 2020 prorroga até 31 de dezembro de 2025 a ENAAC2020 através da aprovação do PNEC 2030.

19.2.10. Plano Nacional Energia e Clima – PNEC 2030 (2020)¹¹⁴

O PNEC 2030 é o principal instrumento de política energética e climática para a década 2021-2030, rumo a um futuro neutro em carbono e surge no âmbito das obrigações estabelecidas pelo Regulamento da Governação da União da Energia e da Ação Climática, o qual prevê que todos os estados-membros elaborem e apresentem à Comissão Europeia os seus planos integrados em matéria de energia e de clima.

O PNEC 2030 estabelece metas nacionais ambiciosas, para o horizonte 2030, de redução de emissões de GEE (45% a 55%, em relação a 2005), de incorporação de energias renováveis (47%) e de eficiência energética (35%), interligações (15%), segurança energética, mercado interno e investigação, inovação e competitividade e concretiza as políticas e medidas para uma efetiva aplicação das orientações constantes do RNC2050 e para o cumprimento das metas definidas.

Este plano estabelece metas setoriais de 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.

¹¹³ Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente - Disponível em <https://apambiente.pt/clima/estrategia-nacional-de-adaptacao-alteracoes-climaticas>

¹¹⁴ Fonte: Agência Portuguesa de Ambiente - Disponível em <https://apambiente.pt/clima/plano-nacional-de-energia-e-clima-pnec>

19.2.11. Plano de Poupança de Energia 2022 -2023¹¹⁵

No contexto do conflito armado na Ucrânia e das respetivas implicações no sistema energético europeu, a Comissão emitiu, a 18 de maio de 2022, uma Comunicação ao Parlamento Europeu, ao Conselho Europeu, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões através da qual apresentou o Plano *REPowerEU*.

Este plano tem como principais prioridades a poupança energética, a aceleração da transição para as energias renováveis, a diversificação do aprovisionamento energético e a combinação inteligente de investimentos e reformas.

No mesmo contexto foi também aprovado o Regulamento (UE) 2022/1369 do Conselho, de 5 de agosto de 2022, relativo a medidas coordenadas de redução da procura de gás.

19.2.12. Roteiro Nacional para a Adaptação 2100¹¹⁶

O Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA2100) visa definir orientações sobre adaptação às Alterações Climáticas para o planeamento territorial e setorial.

A elaboração do RNA2100 iniciou em 2020, sob coordenação da APA, prevendo-se que termine em 2023. No âmbito da execução do RNA2100 é efetuada a avaliação da vulnerabilidade de Portugal às Alterações Climáticas, assim como a estimativa dos custos dos setores económicos na adaptação aos impactes esperados das Alterações Climáticas em 2100.

¹¹⁵ Fonte: Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2022

¹¹⁶ Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente (APA) - Disponível em <https://apambiente.pt/clima/roteiro-nacional-para-adaptacao-2100>

19.3. Ações regionais e locais

19.3.1. Plano Diretor Municipal

O PDM é o instrumento de planeamento territorial que, com base na estratégia de desenvolvimento local, estabelece a estrutura espacial, a classificação do solo, bem como os parâmetros de ocupação e desenvolve a qualificação dos solos urbano e rural.

O procedimento relativo à 2.ª revisão do Plano Diretor Municipal de Penedono foi aprovado em reunião realizada no dia 19 de julho de 2021.

A 2.ª revisão do Plano Diretor Municipal de Penedono teve como objetivo adaptar o conteúdo ao novo quadro legal (lei de bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial e adaptação ao atual sistema de classificação e qualificação do solo) e dar oportunidade a uma atualização/reconfiguração do seu programa de ações, como documento onde se fazem refletir as componentes espacializadas das intervenções que consubstanciam a estratégia municipal de desenvolvimento, sendo que a formulação das suas opções e objetivos deve procurar potencializar as tendências positivas emergentes e atenuação/superação das fragilidades detetadas.

19.3.2. Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil

O Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Penedono (PMEPCP) é um documento formal, no qual se encontram definidas as orientações relativamente ao modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de proteção civil, com o intuito de organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias à resposta.

O PMEPCP é um plano de âmbito geral, elaborado para enfrentar a generalidade das situações de acidente grave ou catástrofe que se admitem para o Município de Penedono.

19.3.3. Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios

O Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Penedono (PMDFCIP), foi aprovado pela Assembleia Municipal, na sua sessão ordinária de 7 de dezembro de 2018, sob proposta da Câmara Municipal, aprovada na sua reunião ordinária de 29 de novembro de 2018.

O Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, pretende ser um instrumento orientador das diferentes ações, políticas e orientações das diversas entidades que compõem a Comissão Municipal de Defesa da Floresta.

19.3.4. Plano de Desenvolvimento Social

O Plano de Desenvolvimento Social é um planeamento integrado e sistémico, de âmbito interinstitucional, que pressupõe dar respostas e/ou linhas orientadoras para a colmatação das necessidades prementes do concelho.

O Plano tem em vista não só a produção de efeitos corretivos das debilidades sociais, mas também produzir mecanismos preventivos desses desequilíbrios, nomeadamente através de um processo de animação das comunidades locais e da indução do processo de mudança, com vista à melhoria das condições de vida das populações, nas suas necessidades individuais e coletivas.

19.3.5. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Douro

O concelho de Penedono encontra-se abrangido no PROF do Douro, pela sub-regiões homogéneas da Beira Douro.

O PROF do Douro, com entrada em vigor no dia 23 de Janeiro de 2007 (art.º 4.º do Decreto Regulamentar n.º4/2007 de 22 de Janeiro), compreende orientações estratégicas para o sector florestal regional, que vinculam diretamente todas as entidades públicas e enquadram todos os projetos a desenvolver nos espaços florestais públicos e privados (art.º6.º do mesmo decreto), com implicações ao nível da elaboração e execução dos PMDFCI.

O PROF do Douro tem um prazo de vigência de 20 anos (art.º 50.º) e pode ser sujeito a alterações periódicas de cinco em cinco anos, baseado nos relatórios anuais de acompanhamento ou sempre que ocorra qualquer facto relevante (art.º 51.º).

19.3.6. Plano de Ação para as Alterações Climáticas no Douro

O Plano de Ação para as Alterações Climáticas no Douro (PAIAC - Douro) foi promovido pela CIM Douro, que agrega 19 municípios.

O PAIAC Douro consistiu num estudo multissetorial onde se pretende caracterizar, aos níveis municipal e intermunicipal, os impactos e as oportunidades colocadas pelas alterações climáticas.

Visa, ainda, definir uma estratégia de respostas que minimize os impactos negativos e potencialize as oportunidades associadas a este fenómeno.

