

# PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL E O CLIMA

VOLUME III

PLANO DE ADAPTAÇÃO  
ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

# NOTA TÉCNICA

**Título do estudo:**

Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima do Município de Santo Tirso – Volume III

Plano de Adaptação às Alterações Climáticas

**Promotor:**

Câmara Municipal de Santo Tirso

**Documento:**

Relatório de abril de 2020

Última versão de julho de 2020



**SANTO TIRSO**  
CÂMARA MUNICIPAL

*Equipa técnica do Município de Santo Tirso coordenada por:*

*Arq.<sup>a</sup> Carla Moreira*



*Equipa técnica da IrRADIARE coordenada por:*

*Dra. Elsa Nunes*

***julho de 2020***

# **PREFÁCIO**

## SUMÁRIO EXECUTIVO

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

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

Em síntese, o plano de adaptação às alterações climáticas pretende aumentar a consciencialização sobre as alterações climáticas e os seus impactes, manter atualizado e disponível o conhecimento científico e, de forma integrada, definir as medidas a adotar, com vista à minimização dos efeitos das alterações climáticas.

O documento agora apresentado corresponde à análise climática para o Município de Santo Tirso, com apresentação da contextualização climática do município e apresentação de resultados referentes a medidas de adaptação a implementar.

## **SHORT SUMMARY**

*The Municipality of Santo Tirso has been developing actions towards energy and environmental sustainability. The need for intervention towards local adaptation is fundamental and is regarded as a priority matter, due to the inevitability of climate change impacts and will continue to produce in the territory, influencing the daily lives of the population.*

*The climate adaptation strategy involves the determination of a set of actions aimed at adapting or mitigating the effects of these changes. These actions reflect the municipality's concern for sustainable development and relate to the sectors of education and environmental awareness, monitoring, evaluation and surveillance, green infrastructure, sustainable forest management, planning and management of river resources and also of forest and agricultural species, pest control and agroforestry diseases, among others.*

*In summary, the climate adaptation strategy aims to raise awareness about climate change and its impacts, keep scientific knowledge up-to-date and available and, in an integrated manner, define the measures to be taken to minimize the effects of climate change.*

*The document now presented corresponds to the climate analysis for the Municipality of Santo Tirso, presenting the climate contextualization of the municipality and presenting results regarding adaptation measures to be implemented.*

# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>Introdução</b> .....	<b>15</b>
<b>2.</b>	<b>Contextualização Climática</b> .....	<b>17</b>
2.1.	Contextualização nacional .....	18
2.2.	Contextualização regional - NUT II Norte .....	19
<b>3.</b>	<b>Alterações Climáticas no Município</b> .....	<b>20</b>
3.1.	Projeções climáticas - Metodologia.....	21
3.2.	Envolvimento dos atores locais.....	25
3.3.	Áreas temáticas.....	28
3.4.	Projeções climáticas para o Município de Santo Tirso .....	29
3.5.	Ficha climática do Município de Santo Tirso.....	52
3.6.	Caracterização de risco.....	53
3.7.	Vulnerabilidades futuras .....	79
3.8.	Impactos Futuros.....	80
3.9.	Avaliação de Risco Climático .....	83
<b>4.</b>	<b>Medidas de adaptação</b> .....	<b>85</b>
4.1.	Enquadramento .....	86
4.2.	Metodologia .....	87
4.3.	Medidas de Adaptação.....	88
<b>5.</b>	<b>Integração das ações estratégicas nos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)</b> .....	<b>123</b>
5.1.	Adaptação às Alterações Climáticas no Ordenamento do Território e Urbanismo .....	124
<b>6.</b>	<b>Gestão, monitorização e acompanhamento</b> .....	<b>131</b>
<b>6.</b>	.....	131
6.1.	Gestão e monitorização .....	132
6.2.	Acompanhamento .....	138
<b>7.</b>	<b>Fontes de financiamento</b> .....	<b>141</b>
7.1.	Fundos nacionais .....	142
7.2.	Outras fontes de financiamento .....	145
<b>8.</b>	<b>Nota final</b> .....	<b>149</b>
<b>9.</b>	<b>Referências bibliográficas</b> .....	<b>151</b>
9.1.	Documentação de referência .....	152

9.2.Outra informação..... 152

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Fases da elaboração do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas .....	22
Figura 2 - Etapas da elaboração do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas .....	22
Figura 3 - Metodologia.....	23
Figura 4 - Matriz de stakeholders .....	27
Figura 5 - Alterações climáticas expectáveis para o Município de Santo Tirso .....	30
Figura 6 - Projeções de temperatura média anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).....	31
Figura 7 - Projeções de temperatura máxima anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).....	33
Figura 8 - Projeções de temperatura mínima anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).....	34
Figura 9 - Projeções de precipitação média anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).....	36
Figura 10 - Projeções de velocidade do vento para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	38
Figura 11 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041 - 2070 e 2071 - 2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).....	40
Figura 12 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041 - 2070 e 2071 - 2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	40
Figura 13 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041 - 2070 e 2071 - 2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).....	41
Figura 14 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	41

Figura 15 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	42
Figura 16 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	43
Figura 17 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	44
Figura 18 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	44
Figura 19 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	45
Figura 20 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	46
Figura 21 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	47
Figura 22 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	47
Figura 23 - Projeções da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	48
Figura 24 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	49
Figura 25 - Projeções da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	49
Figura 26 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex). .....	50
Figura 27 - Uso e ocupação do solo (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018).....	53
Figura 28 - Territórios artificializados (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018).....	54

Figura 29 - Territórios agrícolas (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)	55
Figura 30 - Territórios florestais (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)	56
Figura 31 - Territórios não cobertos (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)	57
Figura 32 - Massas de água (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018 e APA, Atlas da Água)	58
Figura 33 - População residente por freguesia e por faixa etária (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	59
Figura 34 - Taxa de população residente com idade inferior a 5 anos (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	60
Figura 35 - Taxa de população residente com idade superior a 65 anos (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	61
Figura 36 - Taxa de população residente com ensino superior (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	62
Figura 37 - Taxa de desemprego (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	63
Figura 38 - Taxa de alojamentos anteriores a 1960 (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	64
Figura 39 - Taxa de edifícios anteriores a 1960 (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	65
Figura 40 - Taxa de alojamentos de residência habitual (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	66
Figura 41 – Taxa de população residente em alojamentos próprios (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	67
Figura 42 – Taxa de alojamentos com aquecimento (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	68
Figura 43 - Taxa de alojamentos com ar condicionado (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)	69
Figura 44 – Vulnerabilidade social relativa da população	71
Figura 45 – Vulnerabilidade habitacional relativa da população	72
Figura 46 – Vulnerabilidade relativa da população ao calor	73
Figura 47 – Vulnerabilidade relativa da população ao frio	74
Figura 48 – Vulnerabilidade global relativa da população	75

Figura 49 - Centros electroprodutores no Município de Santo Tirso (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018) .....	76
Figura 50 - Insolação no Município de Santo Tirso (Fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação).....	77
Figura 51 - Radiação global anual no Município de Santo Tirso (Fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação).....	78
Figura 52 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco .....	83
Figura 53 - Matriz de risco de Santo Tirso .....	84

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Projeções anomalias climáticas - temperatura – cenários RCP 4.5 e 8.5 .....	35
Tabela 2 – Projeções anomalias climáticas - precipitação – cenários RCP 4.5 e 8.5 .....	37
Tabela 3 – Projeções anomalias climáticas – velocidade do vento – cenários RCP 4.5 e 8.5 .....	39
Tabela 4 – Projeções dos índices de extremos climáticos.....	51
Tabela 5 – Ficha Climática – resumo das principais alterações climáticas projetadas para o Município de Santo Tirso.....	52
Tabela 6 – Ações estratégicas selecionadas para o Município de Santo Tirso.....	93
Tabela 7 – Análise multicritério das medidas de adaptação selecionadas para o Município de Santo Tirso.....	102
Tabela 8 - Articulação das Ações Estratégicas de Adaptação com o Plano Diretor Municipal e notas para a sua integração .....	127
Tabela 9 - Orientações gerais para a integração de ações de adaptação no âmbito dos processos de elaboração/revisão, implementação, monitorização e avaliação dos planos territoriais de âmbito municipal. ....	129
Tabela 10 - Indicadores.....	133
Tabela 11 – Implementação e acompanhamento das ações de adaptação.....	136

## GLOSSÁRIO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Siglas e Abreviaturas

CMA – Câmara Municipal de Santo Tirso

E – Este

ENAAC – Estratégia Nacional para Adaptação às Alterações Climáticas

GEE – Gases com Efeito de Estufa

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera

OMMoo – Organização Meteorológica Mundial

NO – Noroeste

NUT – Nomenclatura das Unidades Territoriais

PDM – Plano Diretor Municipal

PNEC – Plano Nacional Energia e Clima

POC – Programa para a Orla Costeira

POOC – Plano de Ordenamento da Orla Costeira

RCP – Representative Concentration Pathways

SE – Sudeste

UKCIP - *UK Climate Impacts Programme*

01

INTRODUÇÃO

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.

Uma vez que as alterações climáticas constituem um problema global, as decisões no que respeita, quer à mitigação, quer à adaptação, envolvem ações ou opções a todos os níveis da tomada de decisão envolvendo todos os níveis de governância.

No Município de Santo Tirso, as projeções climáticas apontam para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas, intensificando a ocorrência de verões mais quentes e secos, um aumento da frequência de ondas de calor e a ocorrência de fenómenos extremos com eventos de precipitação intensa e/ou muito intensa.

O Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima do Município de Santo Tirso faz parte de uma estratégia contínua e integrada para a mitigação e adaptação dos impactos das alterações climáticas. O plano de ação foi elaborado em linha e de forma integrada com o Plano Municipal de Ambiente Santo Tirso - Território Sustentável.

O Plano Municipal de Ambiente é um instrumento de trabalho que enquadra as políticas desenvolvimento sustentável do município, constituindo um elemento aglutinador de todos os programas, planos e estratégias já em implementação pelo município, com o objetivo de responder às seguintes necessidades e oportunidades:

- Sensibilizar as autoridades locais e órgãos decisores para a importância da integração do Plano Municipal de Ambiente nas decisões políticas;
- Sensibilizar os diversos agentes locais e toda a comunidade em geral para a necessidade de conhecer as características ambientais do concelho, de clarificar as suas responsabilidades e de participar no planeamento e gestão ambiental do município;
- Elaborar um diagnóstico da situação atual do Município de Santo Tirso em termos ambientais;
- Definir, implementar e monitorizar medidas desenvolvimento sustentável no Município de Santo Tirso e que assegure a manutenção das características ambientais e ecológicas específicas do concelho e promova a sua qualidade.

02

CONTEXTUALIZAÇÃO  
CLIMÁTICA

## 2.1. Contextualização nacional

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

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

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

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

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

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

Alguns factos chave que têm sido registados são identificados abaixo:

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

## 2.2. Contextualização 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 anos 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).

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

03

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS  
NO MUNICÍPIO

### 3.1. Projeções climáticas - Metodologia

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

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

A metodologia de referência utilizada na elaboração do plano de adaptação às alterações climáticas foi baseada e adaptada a partir da metodologia ADAM (Apoio à Decisão em Adaptação Municipal), desenvolvida no âmbito do projeto *ClimAdaPT.Local*, e do modelo *UKCIP Adaptation Wizard*, adaptado pelo *Covenant of Mayors for Climate & Energy*.

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

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

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

- Quais os principais riscos climáticos que afetam ou que poderão vir a afetar o município e as decisões em Santo Tirso?
- Quais as principais ações de adaptação necessárias e disponíveis para responder aos riscos climáticos identificados para o município?

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

A elaboração do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas segue uma metodologia que contempla as seguintes fases:



Figura 1 - Fases da elaboração do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas

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



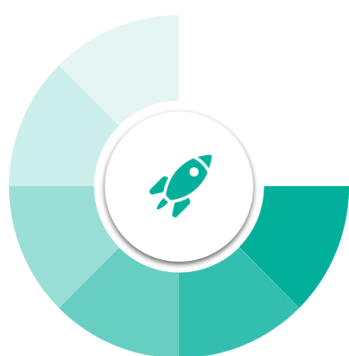
Figura 2 - Etapas da elaboração do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas

Apresenta-se, de seguida, uma breve representação da metodologia.

# ETAPAS



# FASES

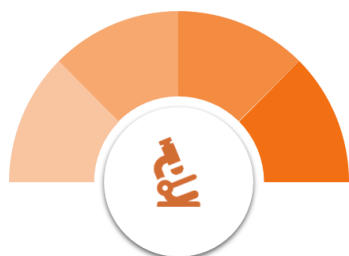


## Âmbito e Contextualização da estratégia



### Etapa 1: Preparação

- . Identificação dos principais potenciais impactos, ameaças e oportunidades das alterações climáticas



## Avaliação dos impactos e vulnerabilidades do território

### Etapa 2: Identificação de vulnerabilidades climáticas atuais

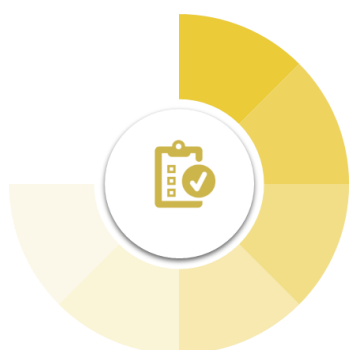


- . Levantamento e análise dos impactos climáticos
- . Identificação da capacidade de adaptação já existente



### Etapa 3: Vulnerabilidades climáticas futuras

- . Cenarização climática para cada um dos períodos considerados



## Opções de adaptação, integração e gestão de medidas



### Etapa 4: Opções de adaptação



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

Figura 3 - Metodologia

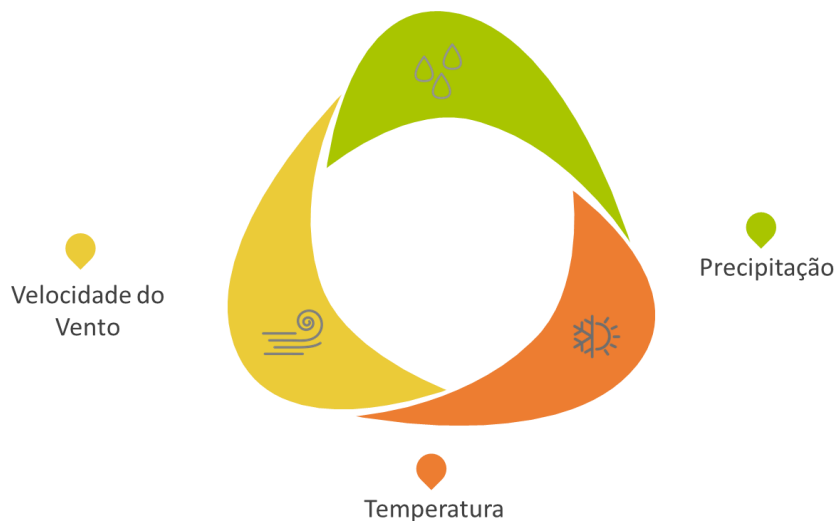
Tendo em conta que as emissões de CO<sub>2</sub> e a temperatura média da superfície terrestre são variáveis que se encontram linearmente relacionadas (IPCC, 2013) a obtenção de cenários de emissões e consequentes projeções climáticas estão diretamente ligadas às concentrações de GEE.

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

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

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

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

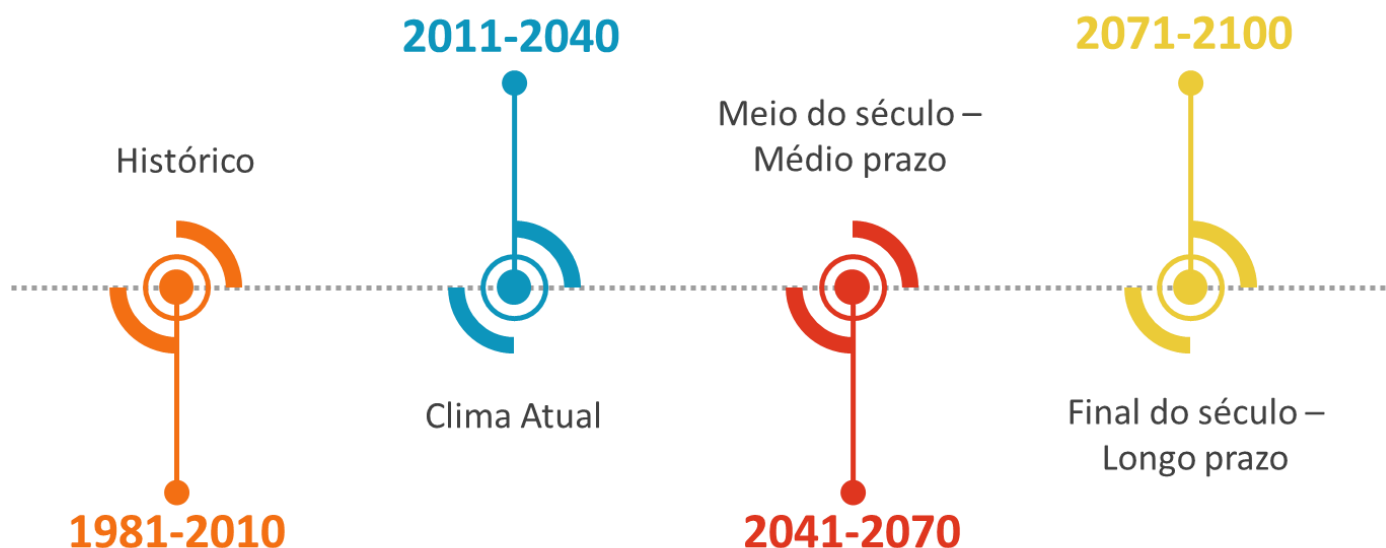


Na análise das variáveis climáticas são tidos em conta os dados das normais climatológicas<sup>1</sup> segundo as orientações da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

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

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

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



### 3.2. Envolvimento dos atores locais

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

---

<sup>1</sup> Conforme convencionado pela OMM, o clima é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos, designando-se valor normal de um elemento climático o valor médio de uma variável climática, tendo em atenção os valores observados num determinado local durante um período de 30 anos - período suficientemente longo para se admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado. Segundo a OMM, designam-se por normais climatológicas os apuramentos estatísticos em períodos de 30 anos que começam no primeiro ano de cada década (1901-30, 1931-1960, 1961-1990...) sendo que estas são as normais de referência.

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

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

Na implementação do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas, o Município de Santo Tirso tem vindo a desenvolver diversas ações de mobilização de agentes locais, empresariais, sociais e institucionais. O Município de Santo Tirso dá especial atenção à população escolar, reconhecendo o importante papel das crianças e jovens na sensibilização da sociedade.

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

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

### **3.2.1. Plano de envolvimento de *stakeholders***

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

Na figura 4 é apresentada a matriz de *stakeholders*, a qual apresenta uma alocação de *stakeholders* identificados em dois eixos, de acordo com o nível de interesse e o nível de influência na concretização e acompanhamento de projetos.



Figura 4 - Matriz de stakeholders

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

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

No sentido de assegurar o envolvimento dos diversos *stakeholders* o Município de Santo Tirso tem vindo a promover iniciativas orientadas para a constituição de grupos de trabalho destacando-se as reuniões periódicas destes grupos de trabalho, a organização de eventos de divulgação e comunicação, entre outros.

### 3.3. Áreas temáticas

O Município de Santo Tirso pretende melhorar a sua resposta às vulnerabilidades atuais e futuras através da elaboração do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas aqui apresentado e onde serão identificadas e apresentadas as principais medidas a adotar a nível municipal.

Este plano tem em conta as características particulares do município e as suas diferentes preocupações e inclui a análise de eventos climáticos (de acordo com metodologia apresentada).

Através de estudos e atualizações de projeções e cenários aplicados à área geográfica do município serão identificados potenciais riscos por área temática, impactos e consequências, incluindo os relacionados com eventos meteorológicos extremos.

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

Nesse sentido importa referir que tendo em conta a ENAAC 2020 as áreas temáticas consideradas prioritárias no âmbito da elaboração do presente plano são:

- Abastecimento de Água e Saneamento;
- Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas;
- Mobilidade Urbana Sustentável;
- Qualidade do ar e ruído;
- Resíduos e Economia circular;
- Turismo Sustentável;
- Saúde Ambiental;
- Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território;
- Reabilitação Urbana.

### **3.4. Projeções climáticas para o Município de Santo Tirso**

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

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

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

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

A exposição acentua-se, em particular, na gestão dos impactos dos eventos mais severos com incidência na segurança de pessoas e bens e no turismo, sendo expectáveis, para o município, as alterações climáticas que se apresentam na tabela seguinte.



Figura 5 - Alterações climáticas expectáveis para o Município de Santo Tirso

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

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

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

### 3.4.1. Temperatura média anual

A figura 6 representa as projeções de temperatura média anual para os períodos 2011 - 2040, 2041 - 2070 e 2071 - 2100, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5

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

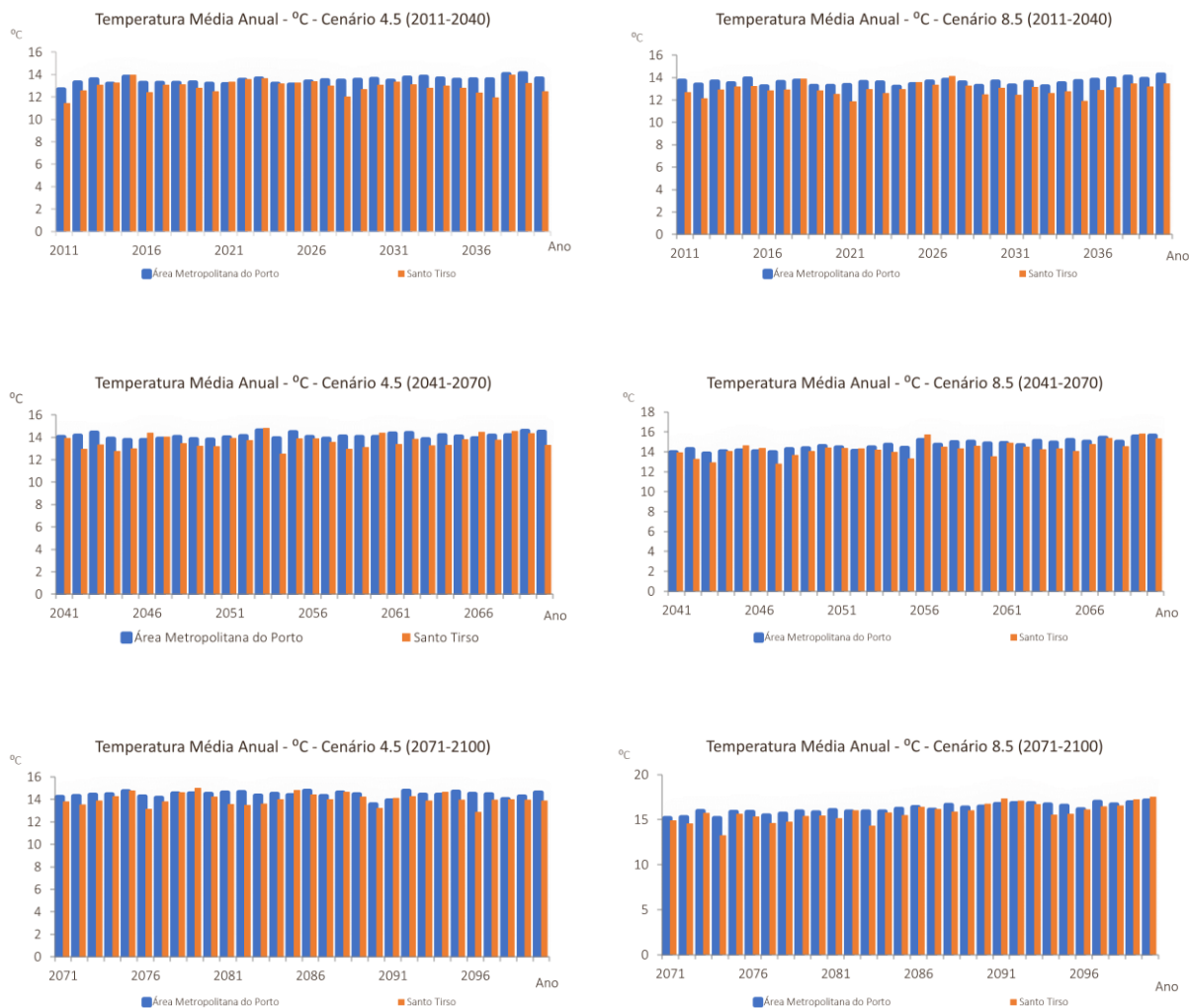


Figura 6 - Projeções de temperatura média anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

No período entre 2011 e 2040, ao nível do município e no cenário 4.5, a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 11,4°C e os 13,9°C. No caso do cenário 8.5, a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 11,8°C e os 14,1°C. Assim, em ambos os cenários, é projetada uma tendência de aumento dos valores da temperatura média anual, sendo este mais significativo no cenário 8.5.

Relativamente ao período 2041 – 2070, ao nível do município e no cenário 4.5, a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 12,5°C e os 14,8°C. No caso do cenário 8.5, a temperatura média anual

apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 12,8°C e os 15,8°C. Ambos os cenários projetam, quer para a região quer para o Município de Santo Tirso, para o período 2041 - 2070, um aumento dos valores da temperatura média anual sendo este mais significativo no cenário 8.5.

Relativamente ao período 2071 – 2100, no município e no cenário 4.5, a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 12,8°C e os 15,0°C. No caso do cenário 8.5 a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 13,2°C e os 17,5°C.

### 3.4.2. Temperatura máxima anual

A figura 7 representa as projeções de temperatura máxima anual para os períodos 2011 - 2040, 2041 - 2070 e 2071 – 2100, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5

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

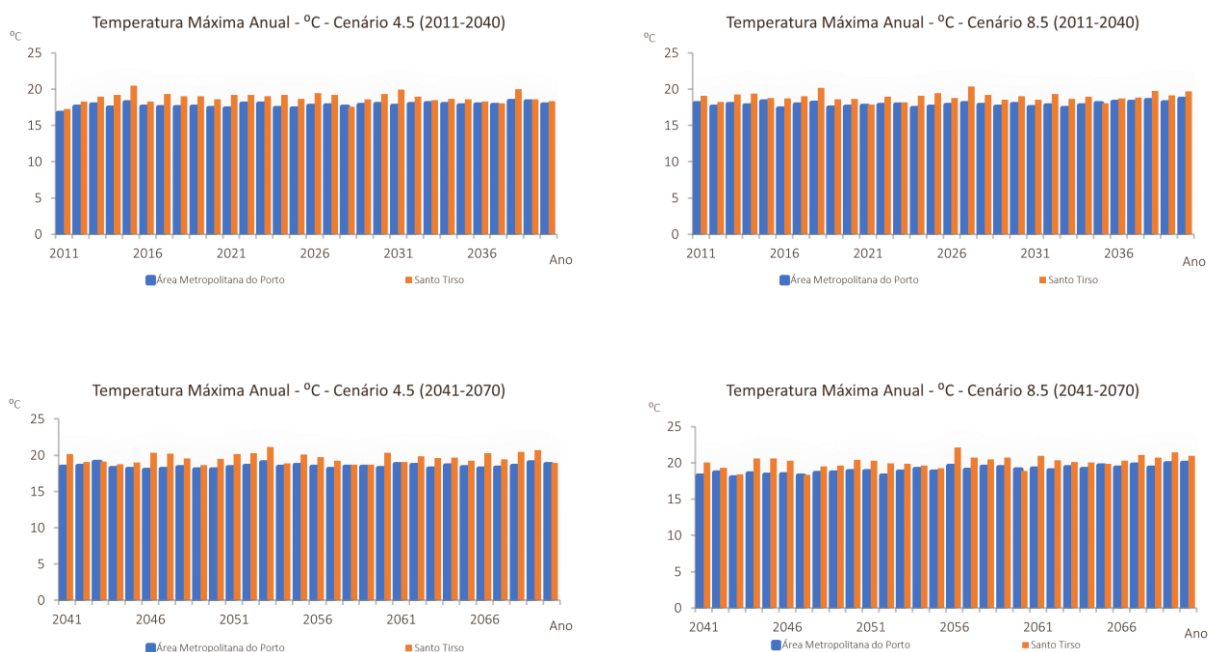




Figura 7 - Projeções de temperatura máxima anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

Relativamente ao período 2011 – 2040 e ao nível do município e no cenário 4.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 17,2°C e os 20,4°C. No caso do cenário 8.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 18,1°C e os 20,3°C. Ambos os cenários projetam, quer para a região quer para o Município de Santo Tirso, um aumento dos valores da temperatura máxima anual sendo esta mais significativa no cenário 8.5.

Relativamente ao período 2041 – 2100 e ao nível do município e no cenário 4.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 18,6°C e os 21,1°C. No caso do cenário 8.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 18,3°C e os 22,0°C. Ambos os cenários projetam um aumento dos valores da temperatura máxima anual sendo esta mais significativa no cenário 8.5.

Relativamente ao período 2071 – 2100 e ao nível do Município de Santo Tirso e no cenário 4.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 18,8°C e os 21,0°C. No caso do cenário 8.5 a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 19,3°C e os 23,5°C. Ambos os cenários projetam um aumento dos valores da temperatura máxima anual sendo esta mais significativa no cenário 8.5.

### 3.4.3. Temperatura mínima anual

A figura 8 representa as projeções de temperatura mínima anual para os períodos 2011 - 2040, 2041 - 2070 e 2071 – 2100, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5

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

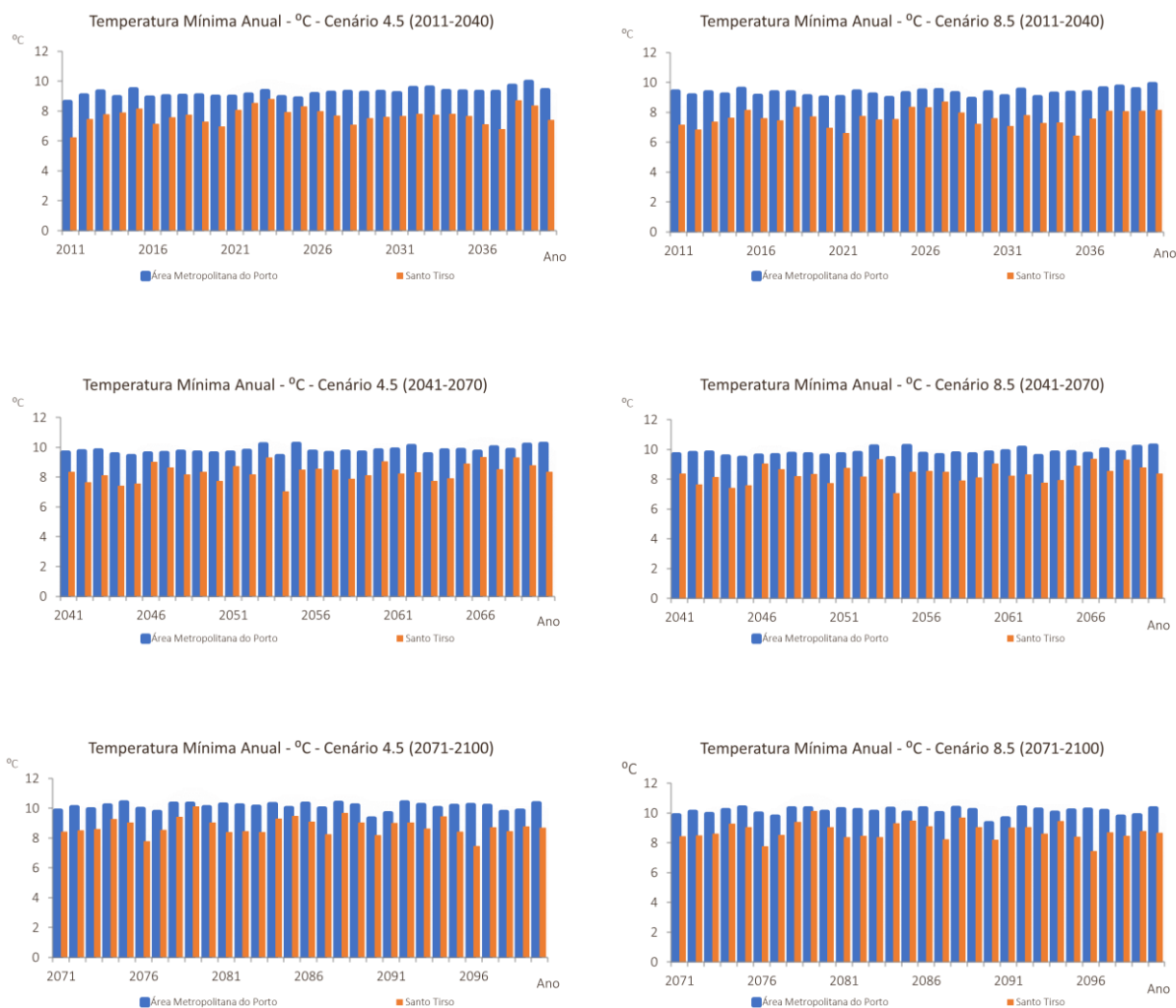


Figura 8 - Projeções de temperatura mínima anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

No período entre 2011 e 2040, no Município de Santo Tirso e no cenário 4.5, a média mínima anual apresenta oscilações, observando-se variações entre 8,6°C e os 9,9°C. No caso do cenário 8.5, a mínima anual apresenta oscilações, observando-se variações entre 6,4°C e os 8,6°C.

Relativamente ao período 2041 – 2070 e ao nível do município e no cenário 4.5 a temperatura mínima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise,

observando-se variações entre 9,4°C e os 10,2°C. No caso do cenário 8.5 a temperatura mínima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 7,8°C e os 10,8°C.

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

Relativamente ao período 2071 – 2100, no Município de Santo Tirso e no cenário 4.5, a temperatura mínima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 9,3°C e os 10,3°C. No cenário 8.5, a temperatura mínima anual apresenta oscilações, observando-se variações entre os 7,9°C e os 12,0°C.

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

### 3.4.4. 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.

Na tabela 1 são apresentadas as projeções das anomalias relativas à temperatura, nos cenários RCP 4.5 e 8.5.

*Tabela 1 – Projeções anomalias climáticas - temperatura – cenários RCP 4.5 e 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).*

	Período de referência (Simulação para 2011-2040)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		2041- 2070	2071- 2100	2041- 2070	2071-2100
Temperatura média anual (°C)	12,95	0,69	1,06	1,34	2,84
Temperatura máxima anual (°C)	18,83	0,77	1,06	1,31	3,03
Temperatura mínima anual (°C)	7,69	0,66	1,10	1,40	2,81

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

Relativamente ao conjunto das anomalias projetadas estas variam entre um aumento de 0,66 e 1,40°C para meio do século (2041 - 2070) e entre 1,06 e 3,03°C para o final do século (2071 - 2100), em relação ao período histórico modelado.

### 3.4.5. Precipitação média anual

A figura 9 representa as projeções de precipitação média anual para os períodos 2011 - 2040, 2041 - 2070 e 2071 – 2100, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5

Ao nível da precipitação, ambos os cenários projetam para o Município de Santo Tirso uma tendência de estabilização dos valores sendo que se registam, na maioria dos anos, valores abaixo dos registados para a Área Metropolitana do Porto.

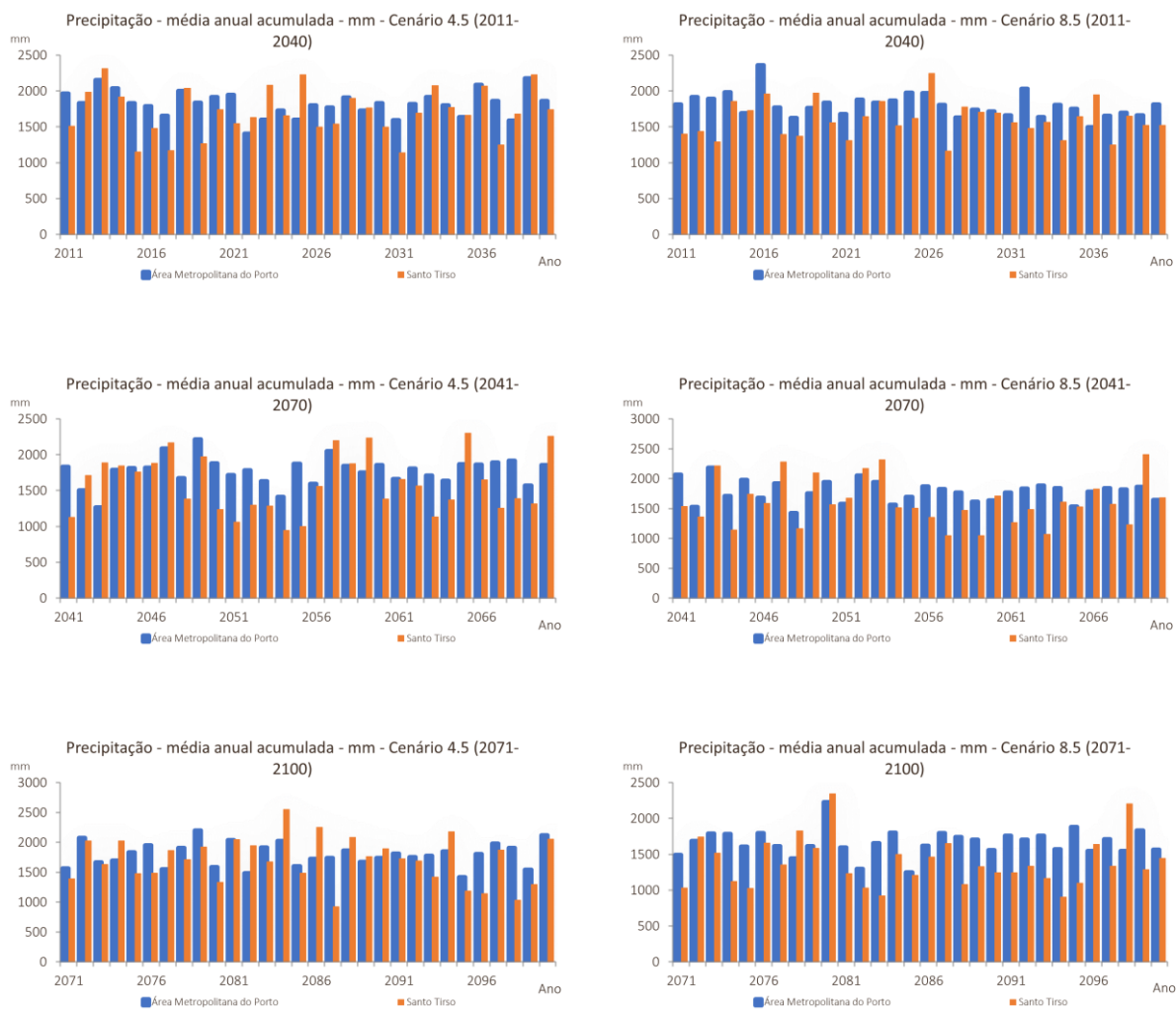


Figura 9 - Projeções de precipitação média anual para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

Relativamente ao período 2011 – 2040, no município e no cenário 4.5, a média anual apresenta algumas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 1143 e 2313 mm. No cenário 8.5, a média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 1163 e 2247 mm.

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

No período 2041 – 2100, ao nível do município e no cenário 4.5, a média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 948 e 2302 mm. No caso do cenário 8.5, a média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 1046 e 2407 mm.

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

Relativamente ao período 2071 – 2100, ao nível do município e no cenário 4.5, a média anual apresenta oscilações, observando-se variações entre 1035 e 2254 mm. No cenário 8.5, a média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 902 e 2343 mm.

### 3.4.6. Projeção das anomalias – Precipitação

No que diz respeito à variável precipitação, ambos os cenários projetam uma diminuição da precipitação média anual no município, até ao final do século. Consoante o cenário, as projeções apontam para uma redução sendo que as anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias da precipitação, apontam para variações que podem chegar aos -324,23 mm.

Na tabela 2 são apresentadas as projeções das anomalias relativas à precipitação, nos cenários RCP 4.5 e 8.5.

*Tabela 2 – Projeções anomalias climáticas - precipitação – cenários RCP 4.5 e 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).*

	Período de referência (Simulação para 2011-2040)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		2041- 2070	2071- 2100	2041- 2070	2071-2100
Precipitação média anual (mm)	1708,90	-117,51	-4,74	-101,45	-324,23

### 3.4.7. Velocidade do vento à superfície

Na figura 10 encontram-se representadas as projeções de velocidade do vento para o período 2011 - 2040, 2041 - 2070 e 2071 – 2100, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5

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

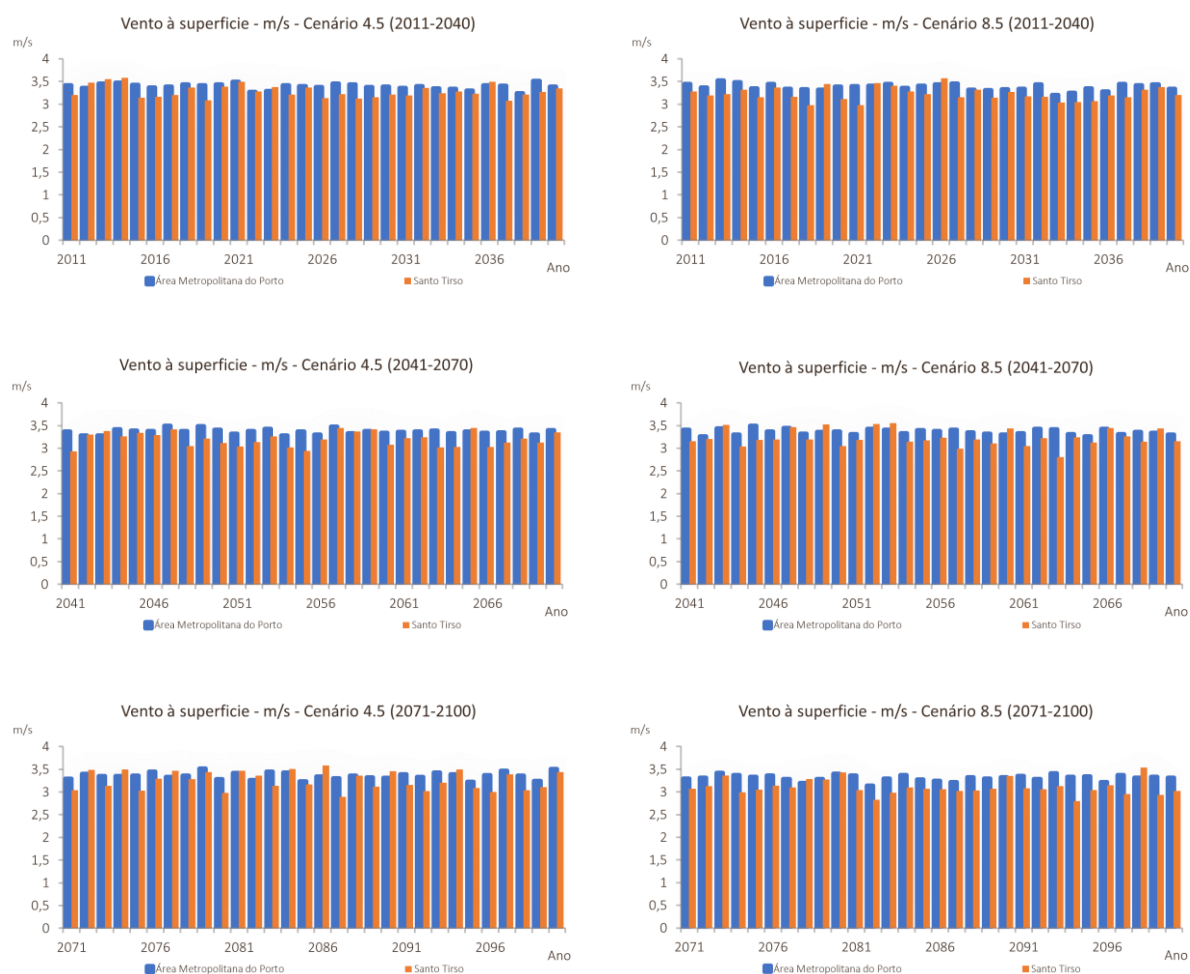


Figura 10 - Projeções de velocidade do vento para o período 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5 e RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

Relativamente ao período 2011 – 2040, no Município de Santo Tirso e no cenário 4.5, a velocidade do vento à superfície apresenta pequenas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 3,07m/s e os 3,57m/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 2,97m/s e os 3,56m/s.

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

No período 2041 – 2070, ao nível do Município de Santo Tirso e no cenário 4.5, a velocidade do vento à superfície apresenta pequenas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 2,93m/s e os 3,44m/s. No cenário 8.5 a velocidade do vento

à superfície apresenta igualmente pequenas oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 2,80m/s e os 3,55m/s.

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

Relativamente ao período 2071 – 2100, no Município de Santo Tirso e no cenário 4.5, a velocidade do vento à superfície apresenta pequenas oscilações, observando-se variações entre 2,89m/s e os 3,58m/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 2,79m/s e os 3,53m/s.

### 3.4.8. Projeção das anomalias – Velocidade do vento à superfície

Na tabela 3 são apresentadas as projeções das anomalias climáticas ao nível da velocidade do vento, nos cenários RCP 4.5 e 8.5.

*Tabela 3 – Projeções anomalias climáticas – velocidade do vento – cenários RCP 4.5 e 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).*

	Período de referência (Simulação para 2011-2040)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		2041- 2070	2071- 2100	2041- 2070	2071-2100
Velocidade do vento à suoerficie (m/s)	3,09	-0,08	-0,03	-0,05	-0,18

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.

### 3.4.9. Temperatura Máxima Mensal e Projeção das Anomalias

Em relação às médias mensais da temperatura máxima, ambos os cenários e modelos apresentam aumentos até ao mês de agosto, sendo este o mês com temperaturas mais elevadas.

As anomalias mais elevadas são projetadas para a primavera e o verão, no entanto, estas projeções possuem diferentes amplitudes, sendo que, a partir do mês de agosto tendem a diminuir.

Nas figuras seguintes são apresentadas as projeções da média da temperatura máxima mensal e das anomalias para os períodos entre 2041 - 2070 e 2071 – 2100, no cenário RCP 4.5.

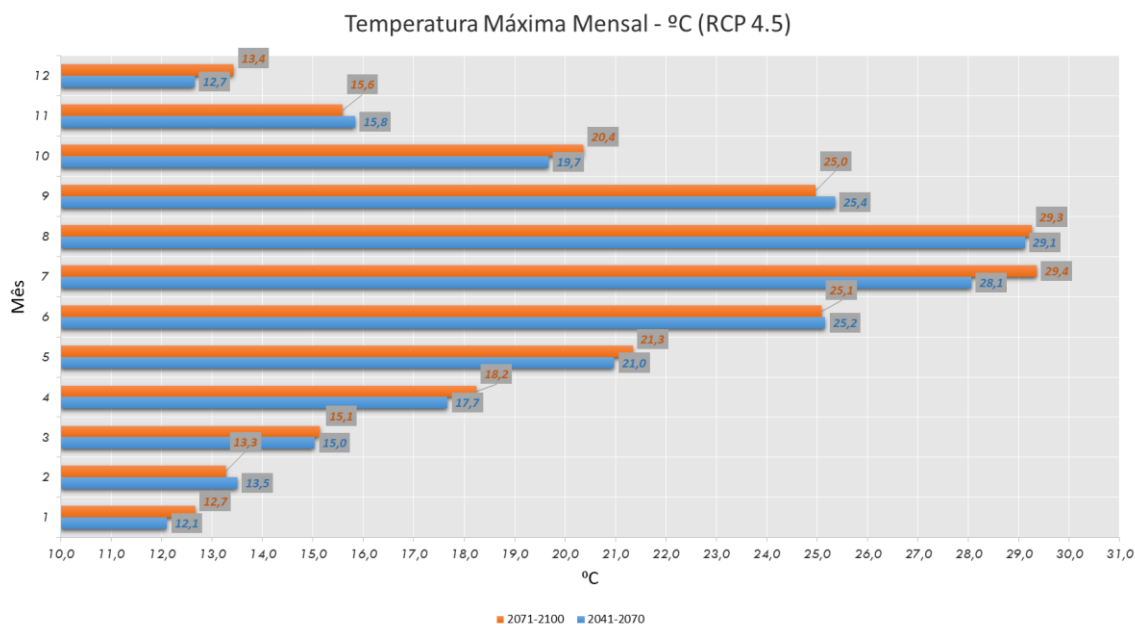


Figura 11 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041 - 2070 e 2071 - 2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

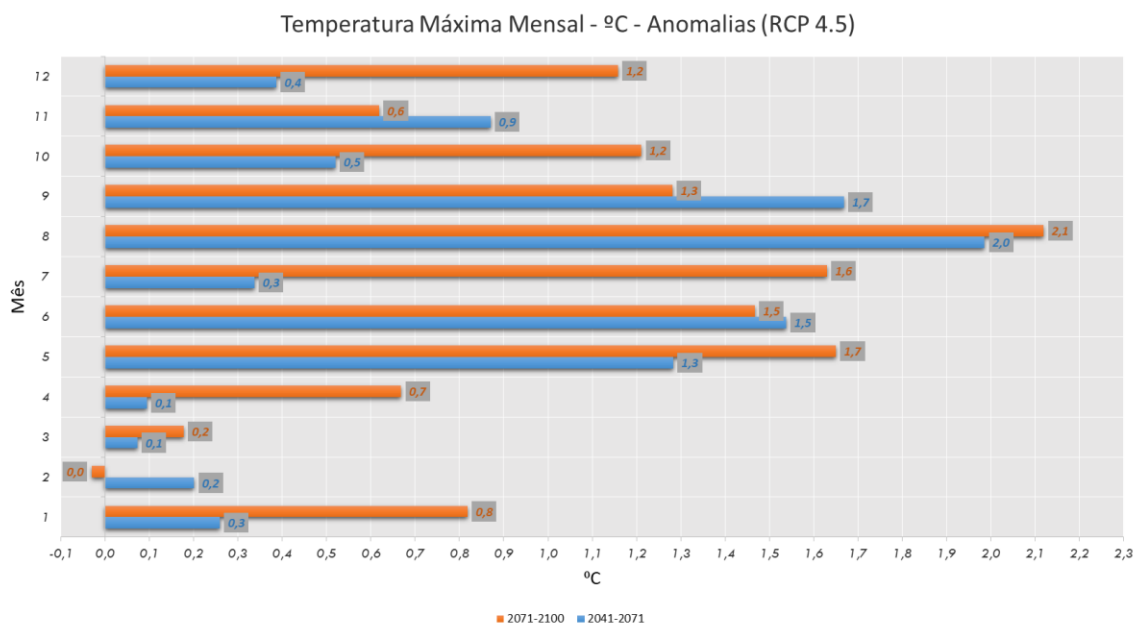


Figura 12 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041 - 2070 e 2071 - 2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

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

Nas figuras seguintes são apresentadas as projeções da média da temperatura máxima mensal e das anomalias para os períodos entre 2041 - 2070 e 2071 – 2100, no cenário RCP 8.5.

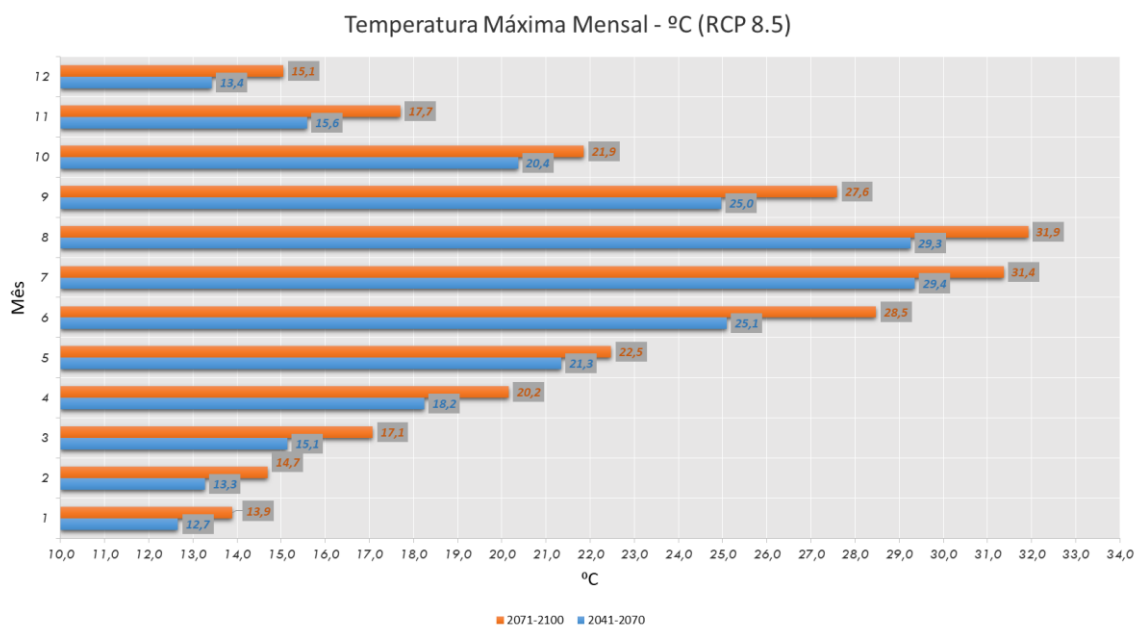


Figura 13 - Projeções da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041 - 2070 e 2071 - 2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

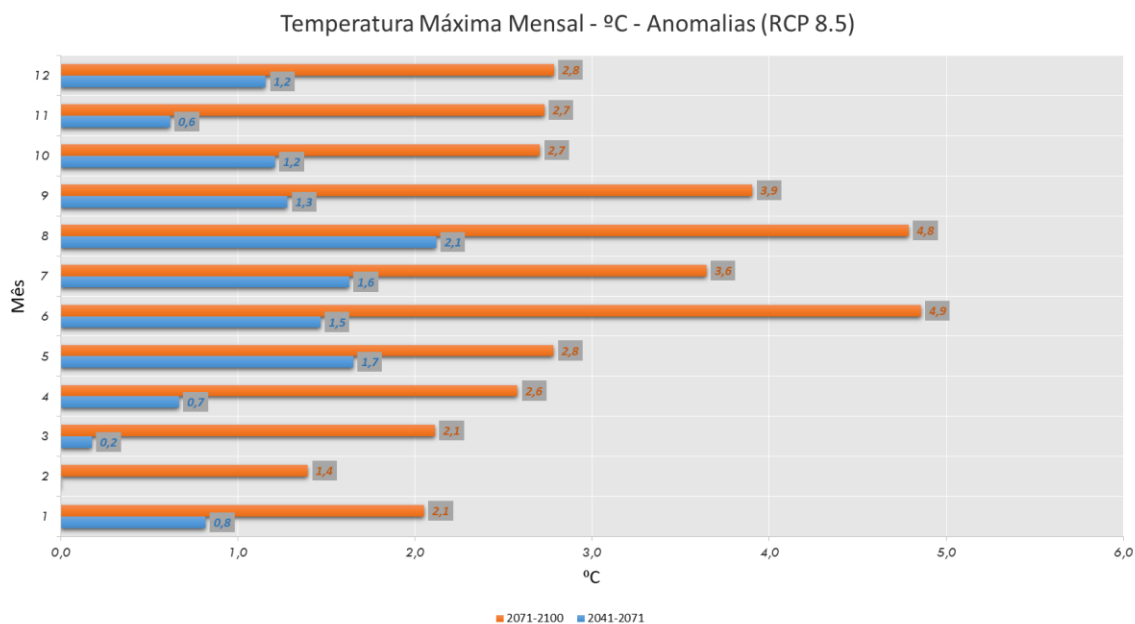


Figura 14 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

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°C a 2,1°C para o ano de 2041-2070 e entre 1,4°C a 4,9°C para o ano de 2071-2100.

### 3.4.10. Temperatura Mínima Mensal e Projeção das Anomalias

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

Nas figuras seguintes são apresentadas as projeções da média mensal da temperatura mínima (figura 15) e das anomalias (figura 16) para os períodos entre 2041 - 2070 e 2071 – 2100, no cenário RCP 4.5.

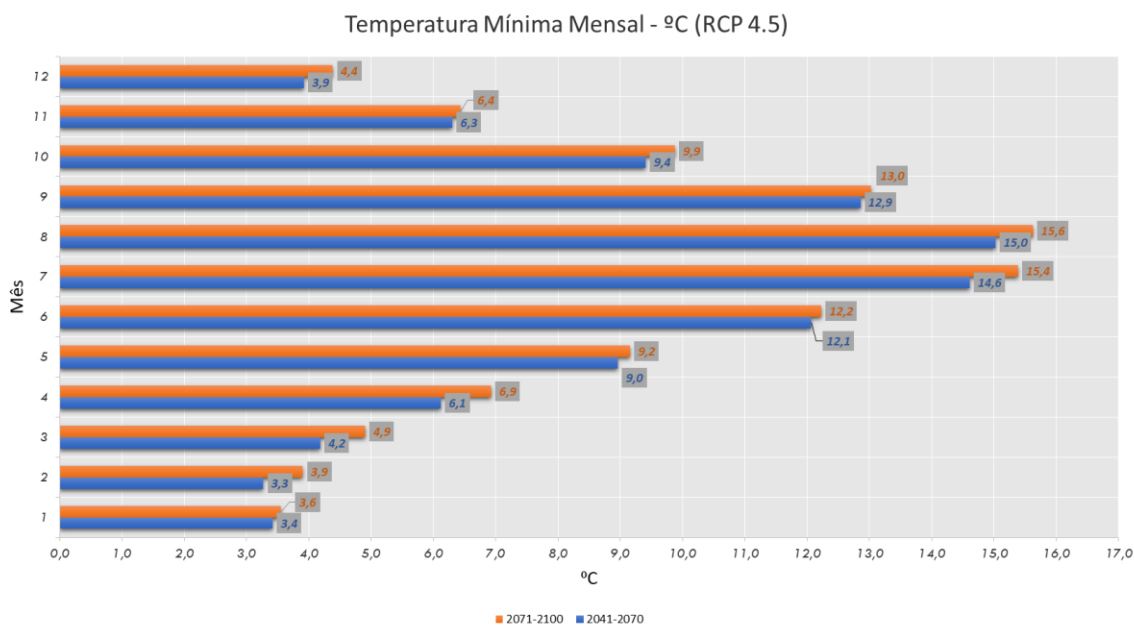


Figura 15 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

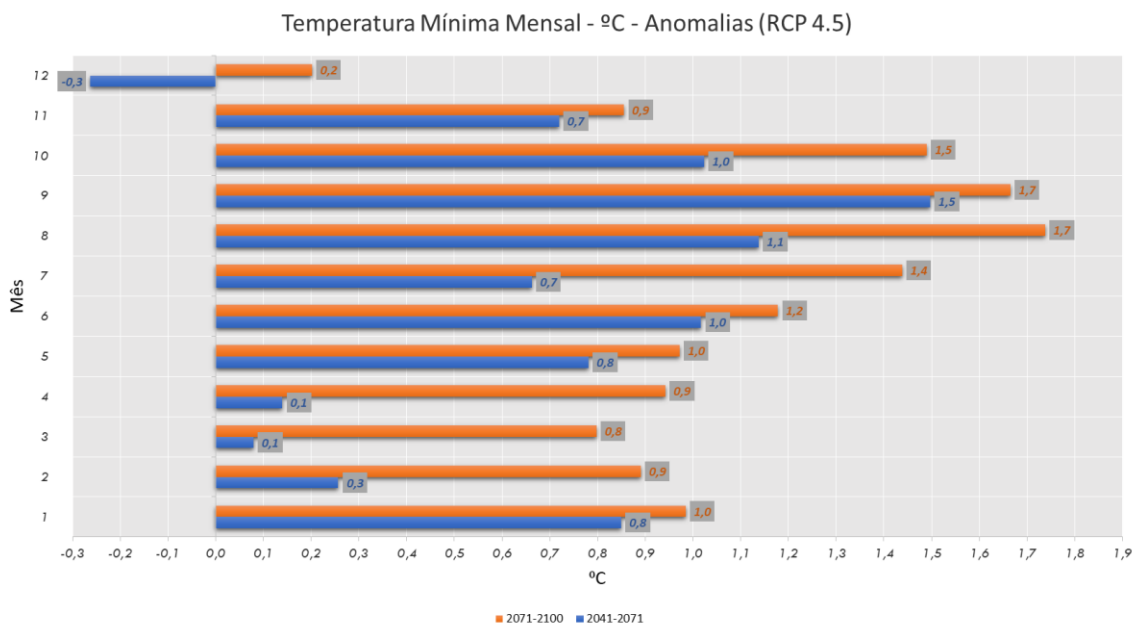


Figura 16 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

As anomalias mais elevadas para o cenário 4.5 são projetadas para o verão-outono. Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre aumentos de -0,3°C a 1,5°C para o ano de 2041-2070 e entre 0,2°C a 1,7°C para o ano de 2071-2100.

Nas figuras seguintes são apresentadas as projeções da média mensal da temperatura mínima (figura 17) e das anomalias (figura 18) para os períodos entre 2041 - 2070 e 2071 – 2100, no cenário RCP 8.5.

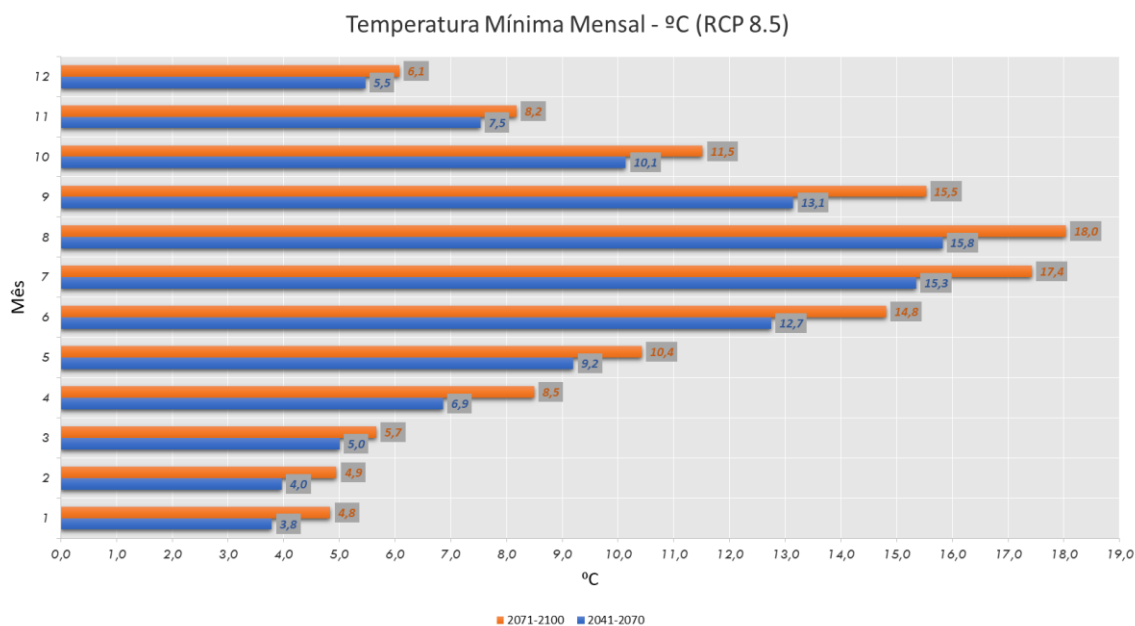


Figura 17 - Projeções da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

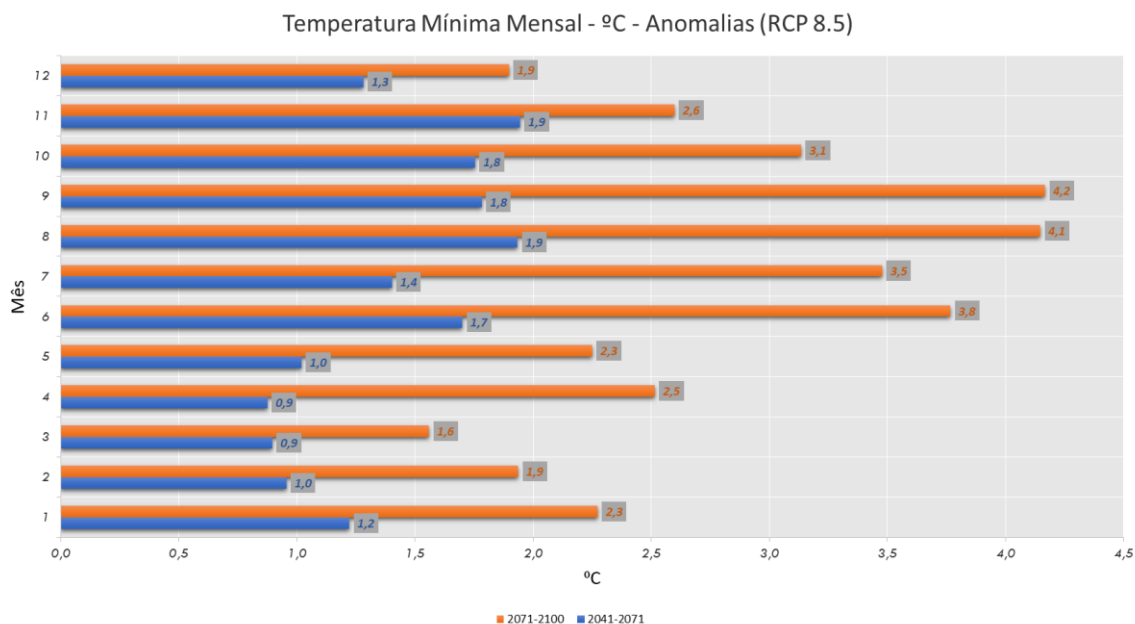


Figura 18 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura mínima (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

As anomalias mais elevadas para o cenário 8.5 são projetadas para o verão-outono. Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre aumentos de 0,9°C a 1,9°C para o ano de 2041-2070 e entre 1,6°C a 4,2°C para o ano de 2071-2100.

### 3.4.11. Temperatura Média Mensal e Projeção das Anomalias

Nas figuras seguintes são apresentadas as projeções da média mensal da temperatura média (figura 19) e das anomalias (figura 20) para os períodos entre 2041 - 2070 e 2071 – 2100, no cenário RCP 4.5.

Em relação às médias mensais da temperatura média, ambos os cenários e modelos apresentam aumentos até ao mês 8, sendo o mês 7 e 8 os que apresentam as temperaturas mínimas mais elevadas. As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão e o outono, no entanto, estas projeções possuem diferentes amplitudes. A partir do mês 8 verifica-se uma tendência para diminuição.

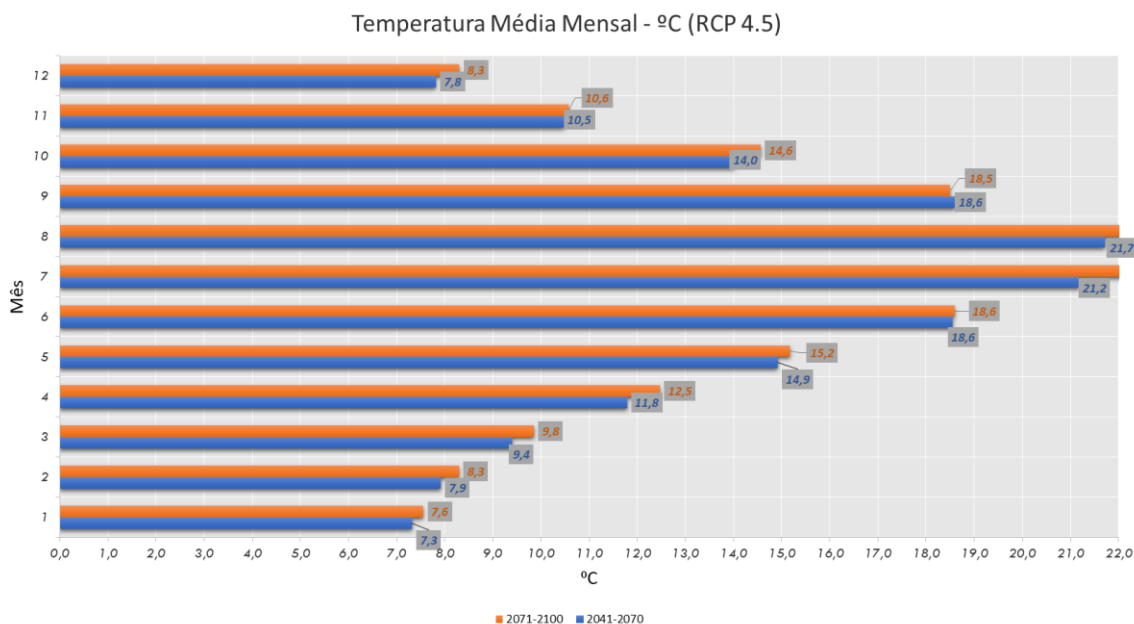


Figura 19 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

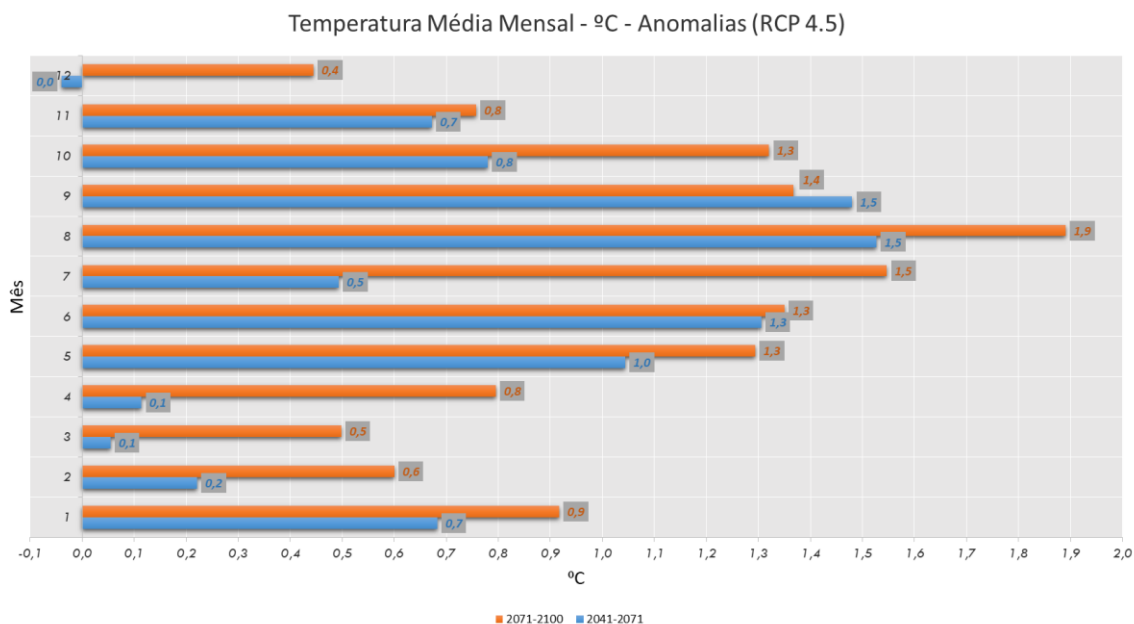


Figura 20 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

As anomalias mais elevadas para o cenário 4.5 são projetadas para o verão-outono. Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre aumentos de 0°C a 1,5°C para o ano de 2041-2070 e entre 0,4°C a 1,9°C para o ano de 2071-2100.

Nas figuras seguintes são apresentadas as projeções da média mensal da temperatura média (figura 21) e das anomalias (figura 22) para os períodos entre 2041 - 2070 e 2071 – 2100, no cenário RCP 8.5.

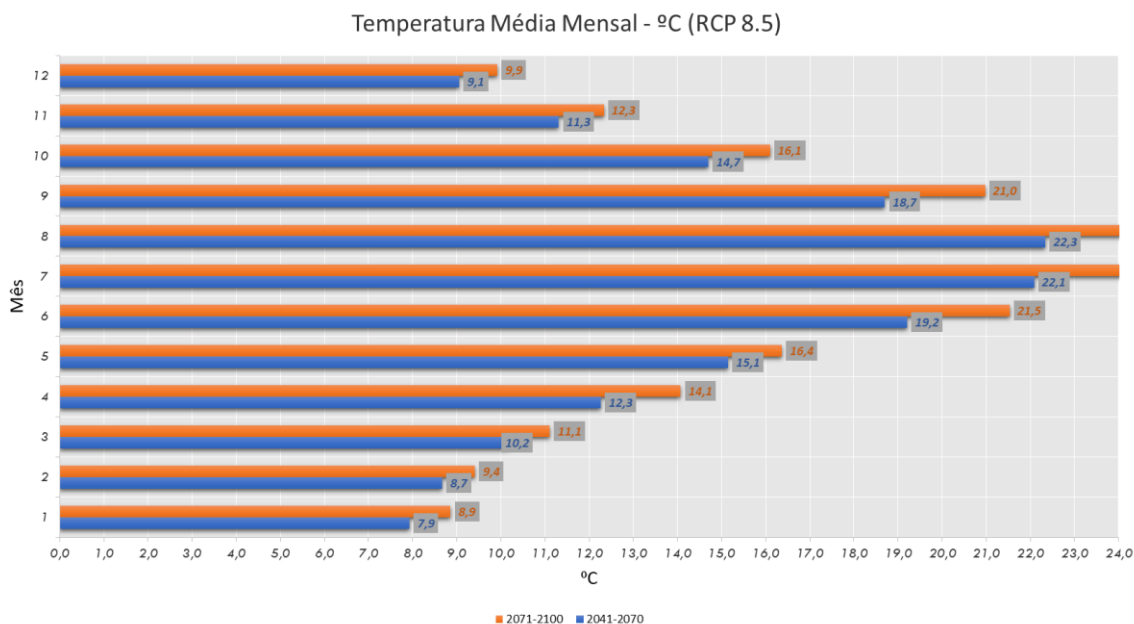


Figura 21 - Projeções da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

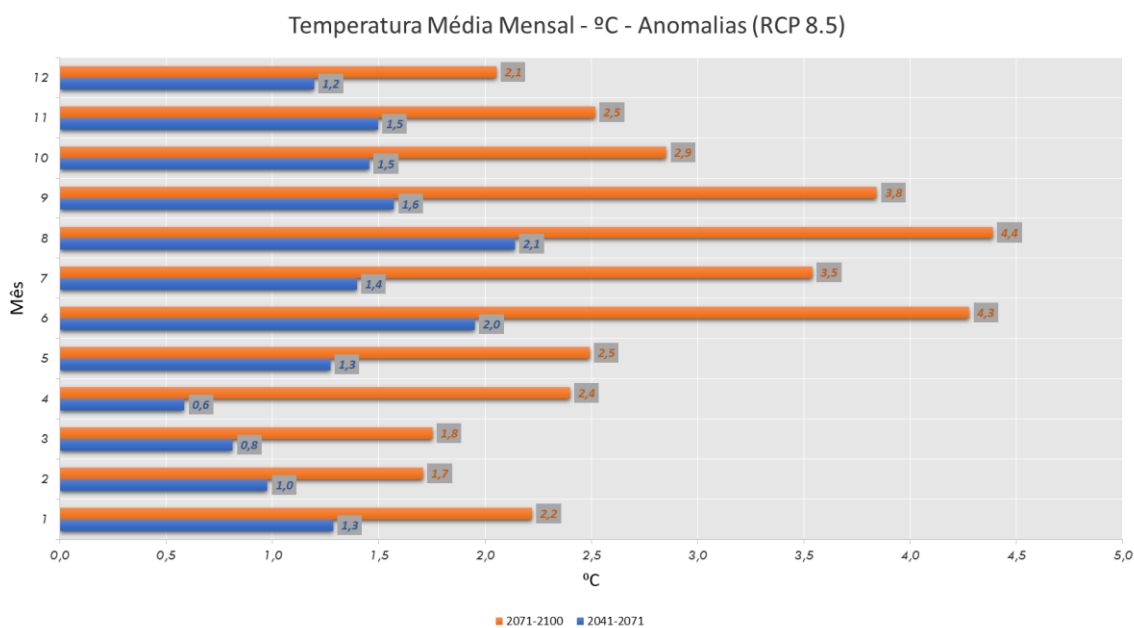


Figura 22 - Projeções das anomalias da média mensal da temperatura média (°C) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

As anomalias mais elevadas para o cenário 8.5 são projetadas para o verão-outono. Relativamente às projeções as anomalias podem variar entre aumentos de 0,6°C a 2,1°C para o ano de 2041-2070 e entre 1,7°C a 4,4°C para o ano de 2071-2100.

### 3.4.12. Precipitação Mensal e Projeção das Anomalias

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

Ambos os cenários e modelos projetam uma diminuição da precipitação média até ao mês 7, sendo este mês o que apresenta a percentagem de precipitação menor. As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão, no entanto, estas projeções possuem diferentes amplitudes. A partir do mês 7 verifica-se uma tendência de aumento.

Nas figuras seguintes são apresentadas as projeções da precipitação mensal (figura 23) e das anomalias (figura 24) para os períodos entre 2041 - 2070 e 2071 – 2100, no cenário RCP 4.5.

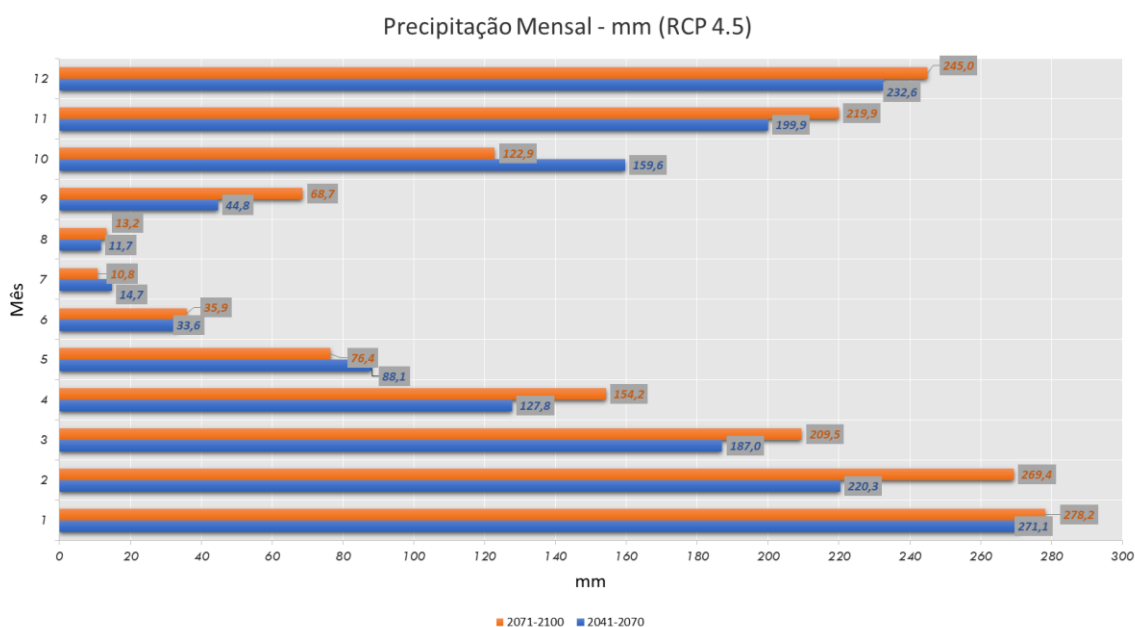


Figura 23 - Projeções da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

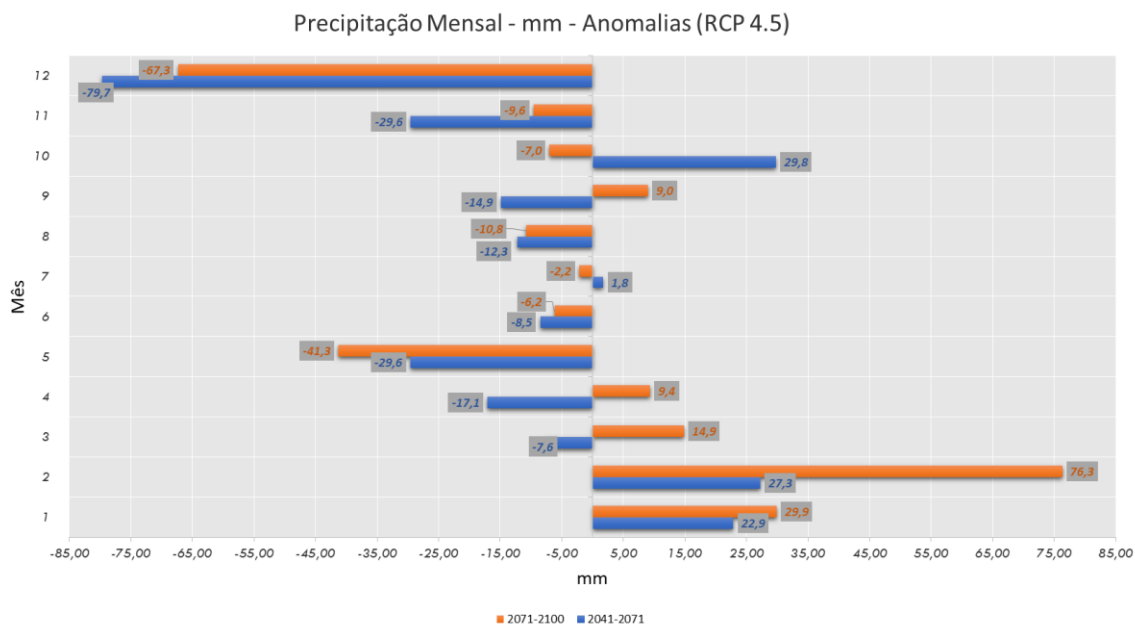


Figura 24 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 4.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

Relativamente às projeções, as anomalias podem variar entre -79,7mm a 29,8mm para o ano de 2041-2070 e entre -67,3mm a 76,3mm para o ano de 2071-2100.

Nas figuras seguintes são apresentadas as projeções da precipitação mensal (figura 25) e das anomalias (figura 26) para os períodos entre 2041 - 2070 e 2071 – 2100, no cenário RCP 8.5.

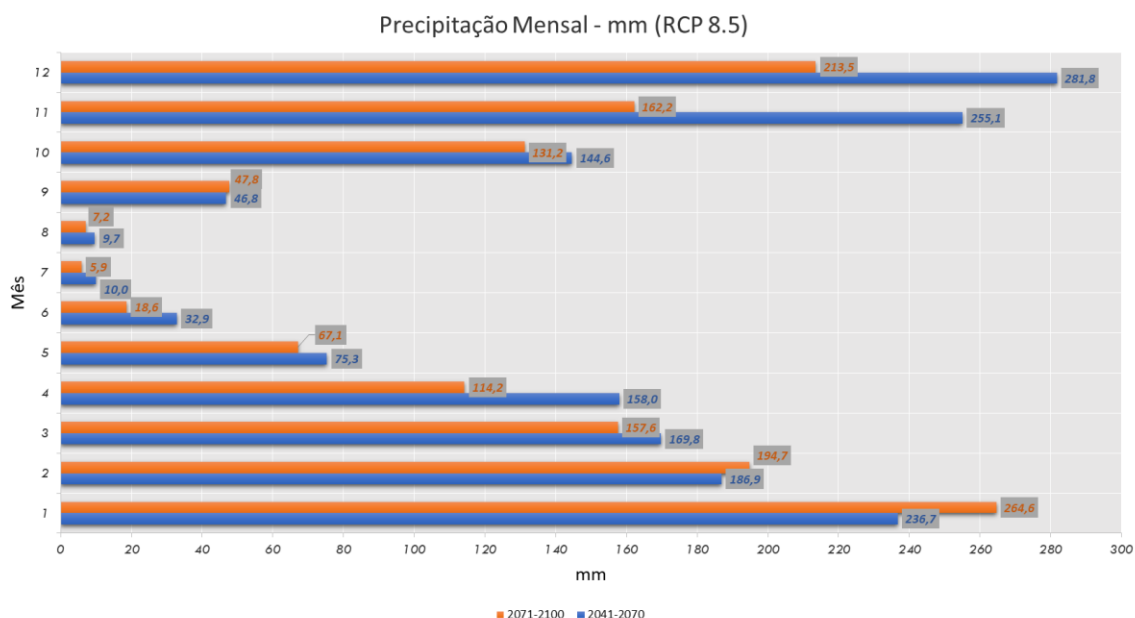


Figura 25 - Projeções da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

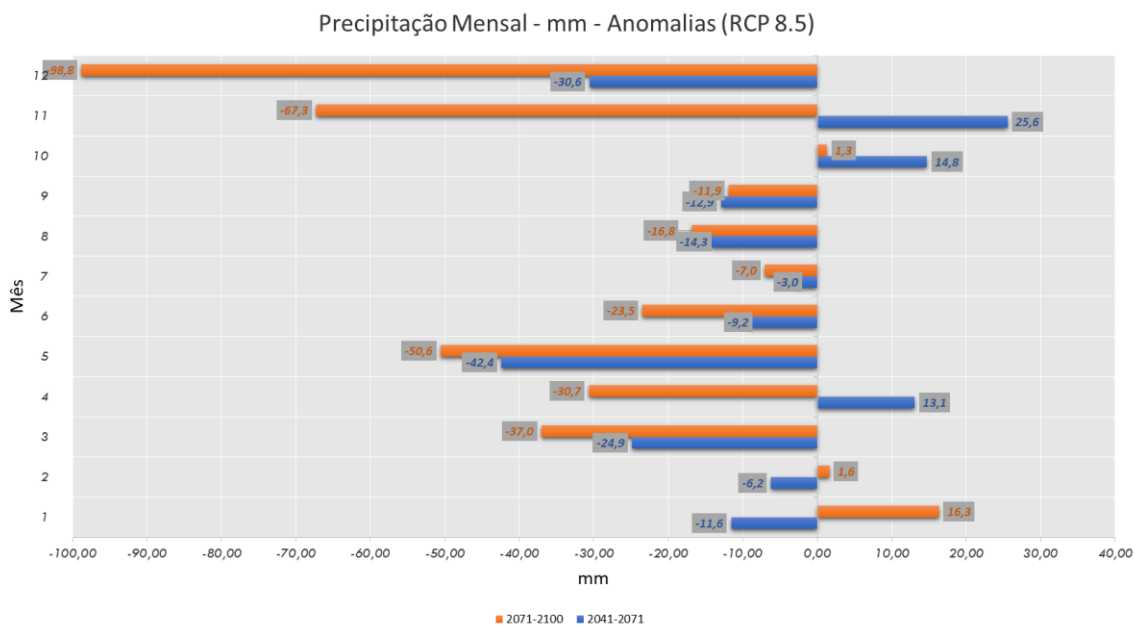


Figura 26 - Projeções das anomalias da precipitação mensal (mm) para o período 2041-2070 e 2071-2100 – cenário RCP 8.5. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).

As anomalias mais elevadas para o cenário 8.5 são projetadas para o inverno. Relativamente às projeções, as anomalias podem variar entre -42,4mm a 25,6mm para os anos de 2041 - 2070 e entre -98,8mm a 16,3mm para os anos de 2071 - 2100.

No contexto das alterações climáticas, a análise de índices extremos é também crucial, sendo expectável a sua intensificação. Nesse sentido é esperado um aumento do número de ondas de calor (até +22 no cenário RCP 8.5), tal como a redução do número de dias de geada.

Na tabela seguinte figuram as projeções para ambos os cenários e para os dois horizontes temporais dos índices de extremos climáticos para o município.

Tabela 4 – Projeções dos índices de extremos climáticos. (Fonte: projetado a partir de dados do IPMA e Modelo Cordex).




Variáveis Climáticas	Histórico	Cenários	Anomalias (médias anuais)	
			2041 - 2070	2071 - 2100
Temperatura média (°C)	12,95	RCP 4.5	+0,69	+1,06
		RCP 8.5	+1,34	+2,84
Temperatura mínima (°C)	7,69	RCP 4.5	+0,66	+1,10
		RCP 8.5	+1,40	+2,81
Temperatura máxima (°C)	18,83	RCP 4.5	+0,77	+1,06
		RCP 8.5	+1,31	+3,03
Ondas de calor (nº) <sup>2</sup>	2	RCP 4.5	+2	+3
		RCP 8.5	+4	+22
Número médio de dias com elevadas temperaturas (T <sub>máx</sub> ≥ 35°C)	4	RCP 4.5	+2	+3
		RCP 8.5	+5	+21
Número médio de noites tropicais (T <sub>min</sub> ≥ 20°C)	3	RCP 4.5	+1	+5
		RCP 8.5	+3	+18
Número médio de noites de geada (T <sub>min</sub> ≥ 0°C)	35	RCP 4.5	-5	-6
		RCP 8.5	-15	-22
Precipitação (mm)	1708,90	RCP 4.5	-117,51	-4,74
		RCP 8.5	-101,45	-324,23
Número de dias de chuva (Pr> 1mm)	144	RCP 4.5	-10	-9
		RCP 8.5	-8	-30

<sup>2</sup> Período de, pelo menos, 6 dias consecutivos em que a temperatura máxima diária é superior a 35°C

### 3.5. Ficha climática do Município de Santo Tirso

As principais alterações climáticas projetadas para o Município de Santo Tirso são apresentadas de forma resumida na tabela seguinte e que constituem a ficha climática do município.

Tabela 5 – Ficha Climática – resumo das principais alterações climáticas projetadas para o Município de Santo Tirso

Variável climática	Alterações projetadas
	<p><b><i>Diminuição da precipitação média anual</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Média anual: Diminuição do número de dias com precipitação.</li> <li>▪ Precipitação sazonal: Diminuição nos meses de primavera e no outono</li> <li>▪ Secas mais frequentes e intensas: Diminuição significativa do número de dias com precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas.</li> <li>▪ Aumento dos fenómenos extremos em particular de precipitação intensa ou muito intensa em períodos de tempo curtos</li> </ul>
	<p><b><i>Aumento da ocorrência de ventos fortes</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento dos fenómenos extremos em particular a ocorrência de tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de vento forte.</li> </ul>
	<p><b><i>Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas.</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Média anual e sazonal: Subida da temperatura média anual e aumento das temperaturas máximas.</li> <li>▪ Dias muito quentes: Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (&gt; 35°C), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas &gt; 20°C.</li> <li>▪ Aumento da temperatura mínima sendo este aumento mais significativo no Verão e Outono.</li> <li>▪ Ondas de calor: Ondas de calor mais frequentes e intensas.</li> </ul>

## 3.6. Caracterização de risco

Após identificados os setores prioritários e os indicadores fundamentais para melhor caracterizar a vulnerabilidade do Município de Santo Tirso, 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.

### 3.6.1. Uso e ocupação do solo

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

Na figura 27 são ilustrados os principais usos e ocupações do solo no Concelho de Santo Tirso.

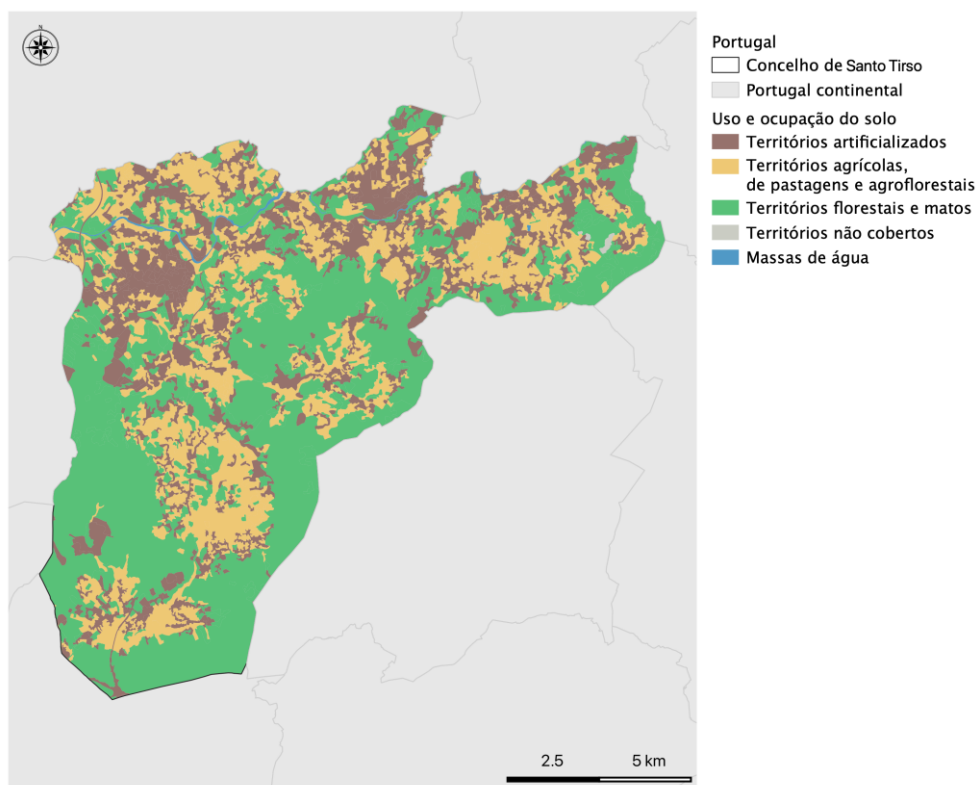


Figura 27 - Uso e ocupação do solo (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)

Pela análise da figura anterior é visível que no Concelho de Santo Tirso predominam os territórios florestais e matos, fazendo com que este município seja particularmente vulnerável ao aumento de temperatura e consequentes episódios de seca e incêndios florestais. Destacam-se, ainda, os territórios artificializados e os territórios agrícolas, de pastagens e agroflorestais.

Na figura 28 são apresentadas as principais localizações de instalações e infraestruturas, nomeadamente dos principais equipamentos públicos e privados no Município de Santo Tirso.

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

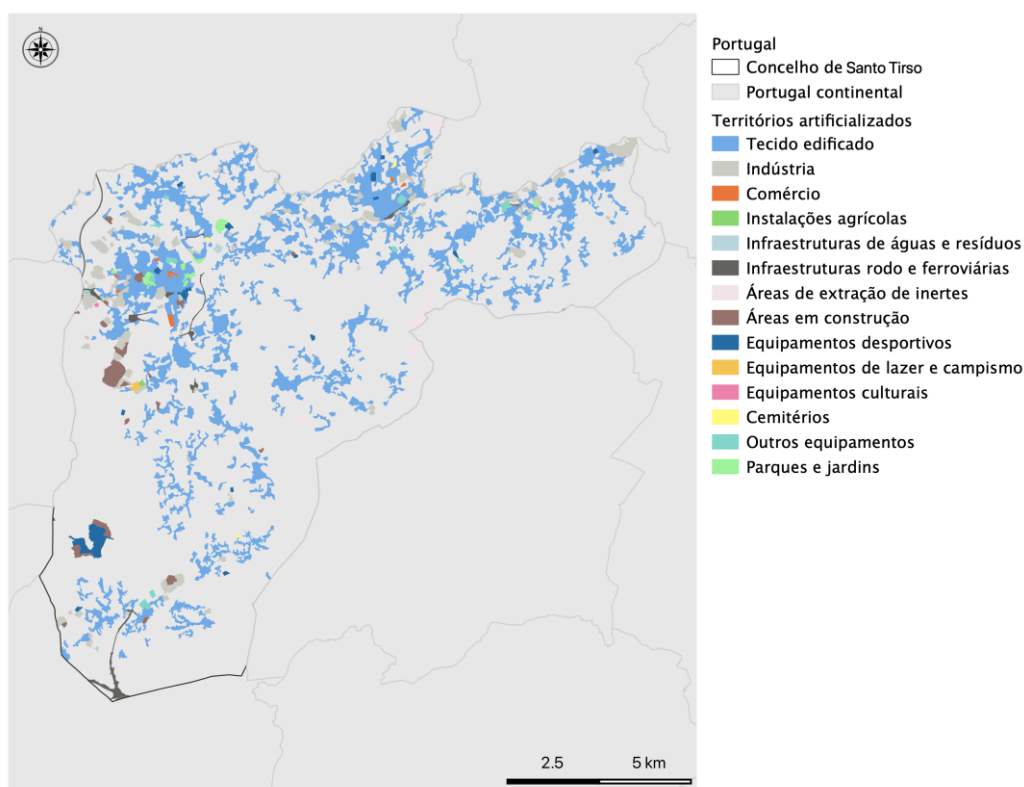


Figura 28 - Territórios artificializados (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)

Da análise da figura anterior verifica-se que no Município de Santo Tirso se destaca o tecido edificado, verificando-se algumas áreas em construção na U.F. de Santo Tirso, Couto (S. Cristina e S. Miguel) e Burgães. Salienta-se ainda a existência de equipamentos desportivos na freguesia de Água Longa.

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

redução nas áreas adequadas para o cultivo. O aumento global de temperaturas que se tem observado nos últimos anos já começou a afetar a duração do período de cultivo em muitas regiões, verificando-se que as datas de floração e colheita dos cereais ocorrem mais cedo.

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

Na figura 29 são apresentados os territórios agrícolas do Município de Santo Tirso.

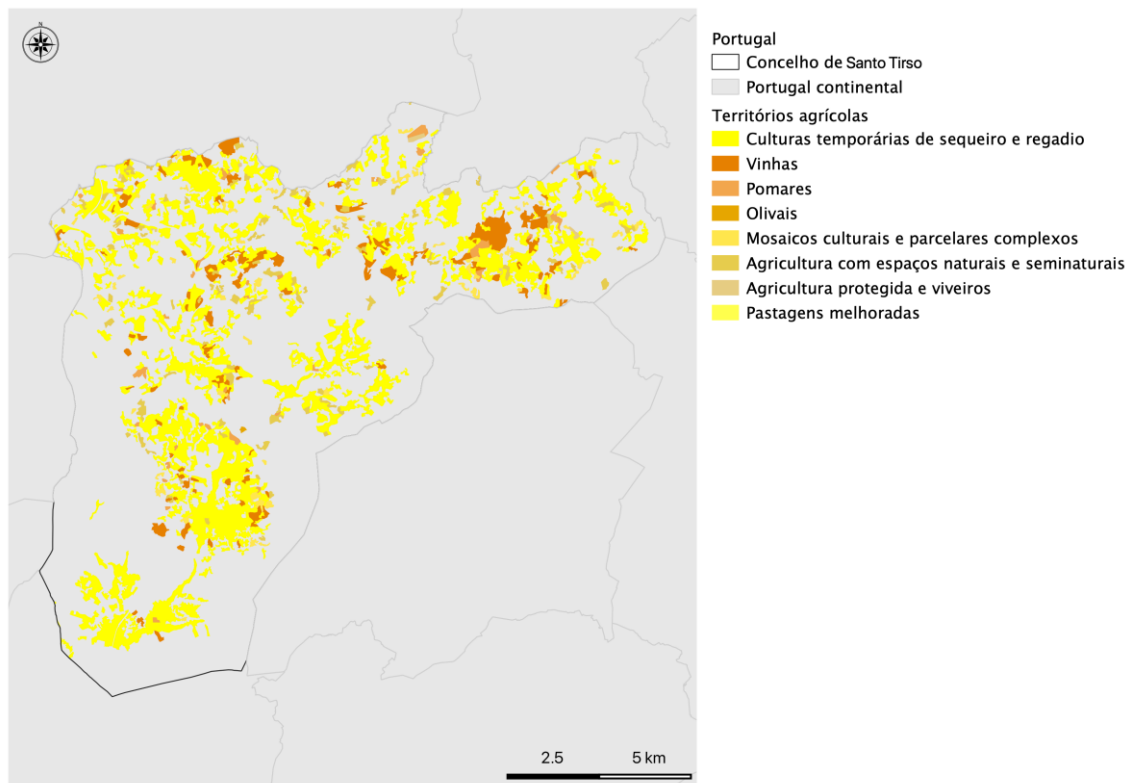


Figura 29 - Territórios agrícolas (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)

Na figura 29 é possível identificar uma grande variedade de culturas, embora com predominância das culturas temporárias de sequeiro e regadio. Estas culturas caracterizam-se por um ciclo vegetativo que não excede um ano e que não são ressemeadas com intervalos superiores a cinco anos, quer utilizem ou não rega artificial. Destaca-se, ainda, a existência de uma área relevante de vinha.

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

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 30 é apresentado o mapa relativo às principais áreas florestais do Município de Santo Tirso.

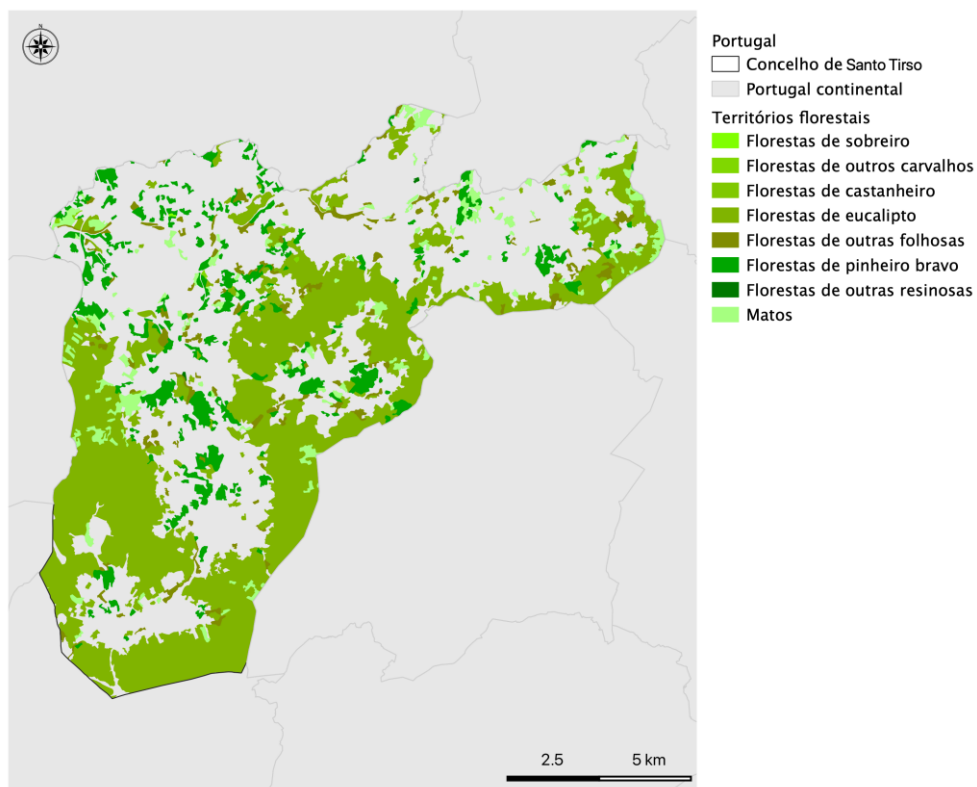


Figura 30 - Territórios florestais (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)

Da análise da figura anterior destaca-se uma predominância de florestas de eucalipto. Sendo esta espécie muito combustível, o município revela uma elevada vulnerabilidade aos fenómenos de seca e à ocorrência de incêndios florestais.

Na figura 31 são apresentados os territórios não cobertos do Município de Santo Tirso.

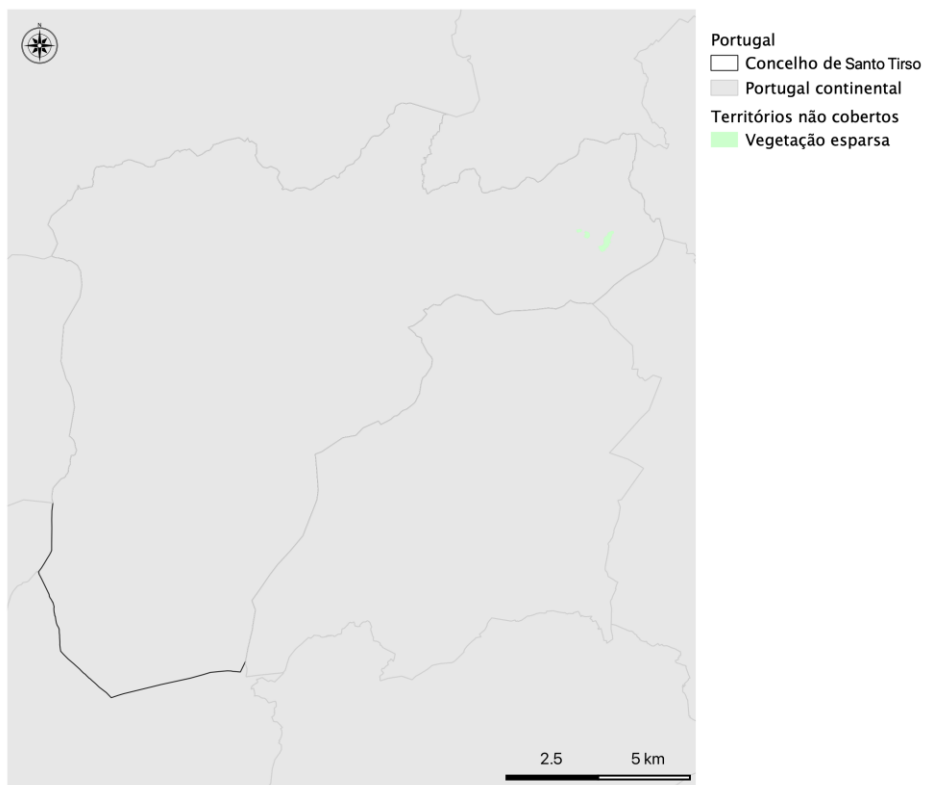


Figura 31 - Territórios não cobertos (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)

Analisando o mapa acima, é possível concluir o município, ao nível de territórios não cobertos, apresenta apenas uma pequena área de vegetação esparsa.

Na figura 32 são apresentadas as massas de água do Município de Santo Tirso.

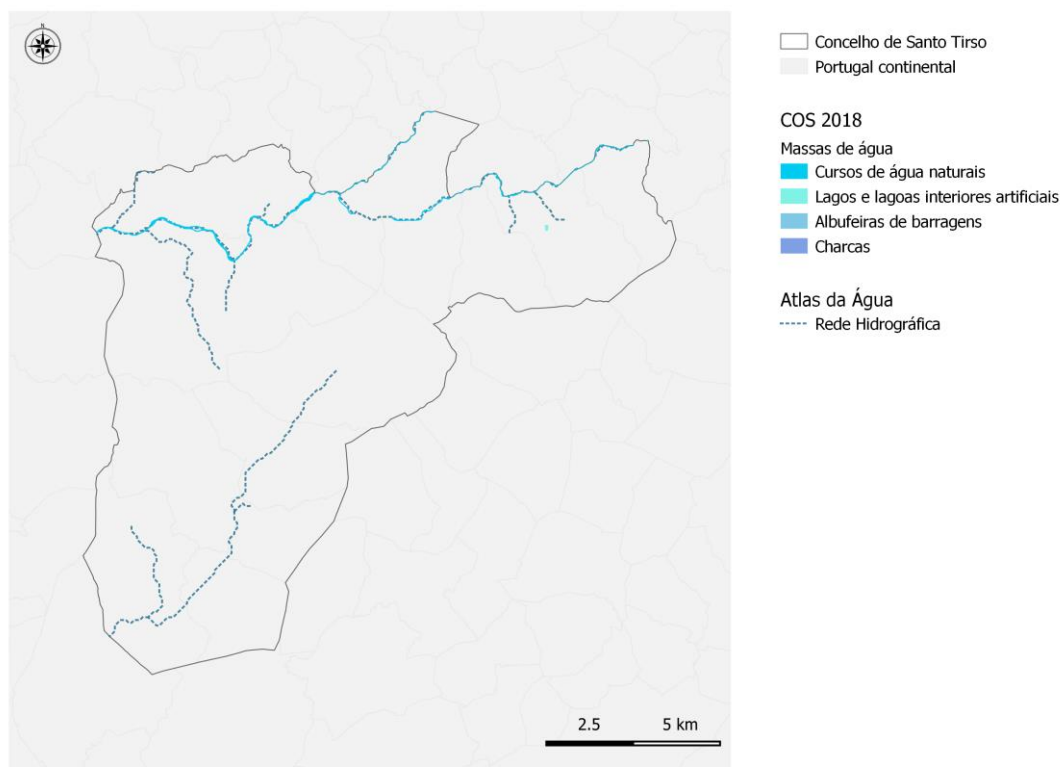


Figura 32 - Massas de água (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018 e APA, Atlas da Água)

Na figura 32 são apresentadas as massas de água do Município de Santo Tirso." No sentido de complementar a informação da COS 2018 é também apresentada a rede hidrográfica de Santo Tirso, com maior detalhe na representação dos cursos de água<sup>3</sup>.

Analisando o mapa acima, é possível concluir que o município, em relação a massas de água apresenta alguns cursos de água naturais no norte do município. Verifica-se ainda a existência de uma pequena lagoa interior artificial de utilização agrícola na Freguesia de Vila Nova do Campo.

<sup>3</sup> A cartografia da rede hidrográfica foi produzida com base no Modelo Digital de Terreno (MDT) à escala 1:25.000. A cartografia da COS 2018 foi produzida com uma unidade mínima cartográfica de 1 ha e uma distância mínima entre linhas de 20 metros.

### 3.6.2. População

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

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

As alterações climáticas são um desafio acrescido nos municípios que apresentam uma maior densidade populacional, devido à concentração de pessoas e bens. Esta concentração traduz-se em elevadas quantidades de emissões de gases com efeitos de estufa, devido às necessidades energéticas, transportes, indústria, comércio e setor residencial. Relativamente a eventos extremos, o risco de cheias e inundações, associado a períodos de precipitação intensa, aumenta nas zonas urbanas e o risco é tanto maior quanto maior for a densidade populacional e de edificações e menor a densidade de áreas verdes, que aumentam a capacidade de infiltração nos solos e a evapotranspiração. Podem, igualmente, verificar-se agravamentos no estado de saúde das populações, resultantes do aglomerado populacional.

Na figura 33 encontra-se representada a população residente no Município de Santo Tirso, por freguesias e por faixa etária.

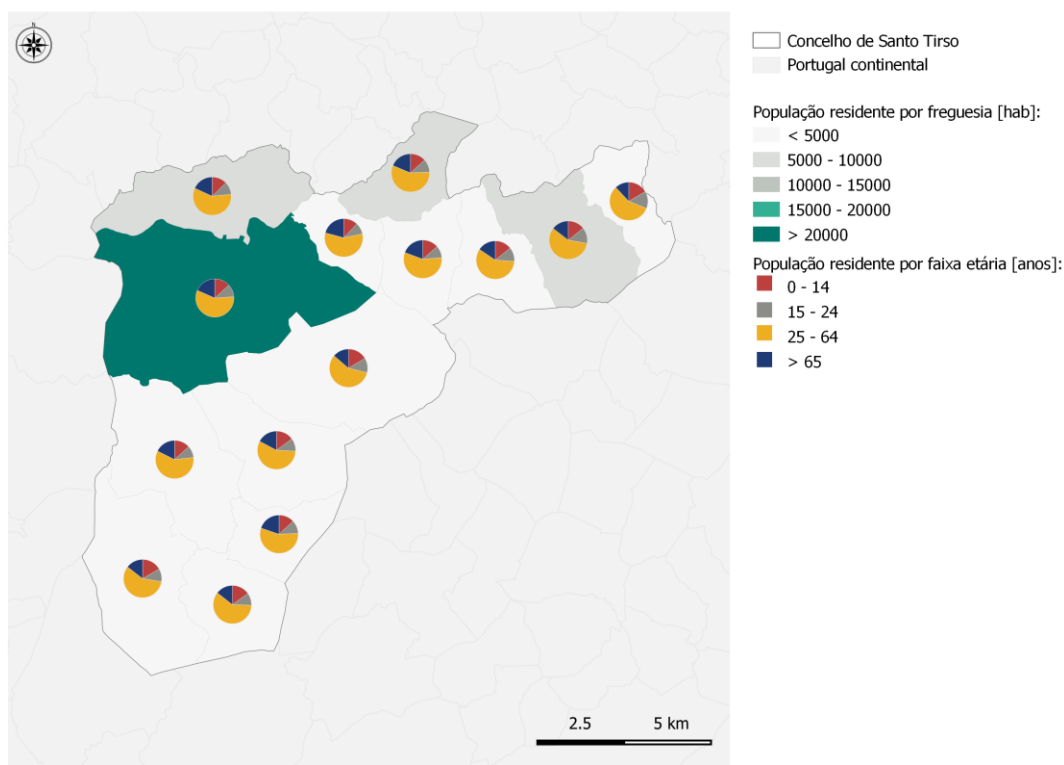


Figura 33 - População residente por freguesia e por faixa etária (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

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

A União de Freguesias de Santo Tirso, Couto (S. Cristina e S. Miguel) e Burgães é a freguesia que apresenta o maior número de população residente, sendo que existe uma predominância de freguesias com população até 5000 habitantes.

Na figura 34 e figura 35 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.

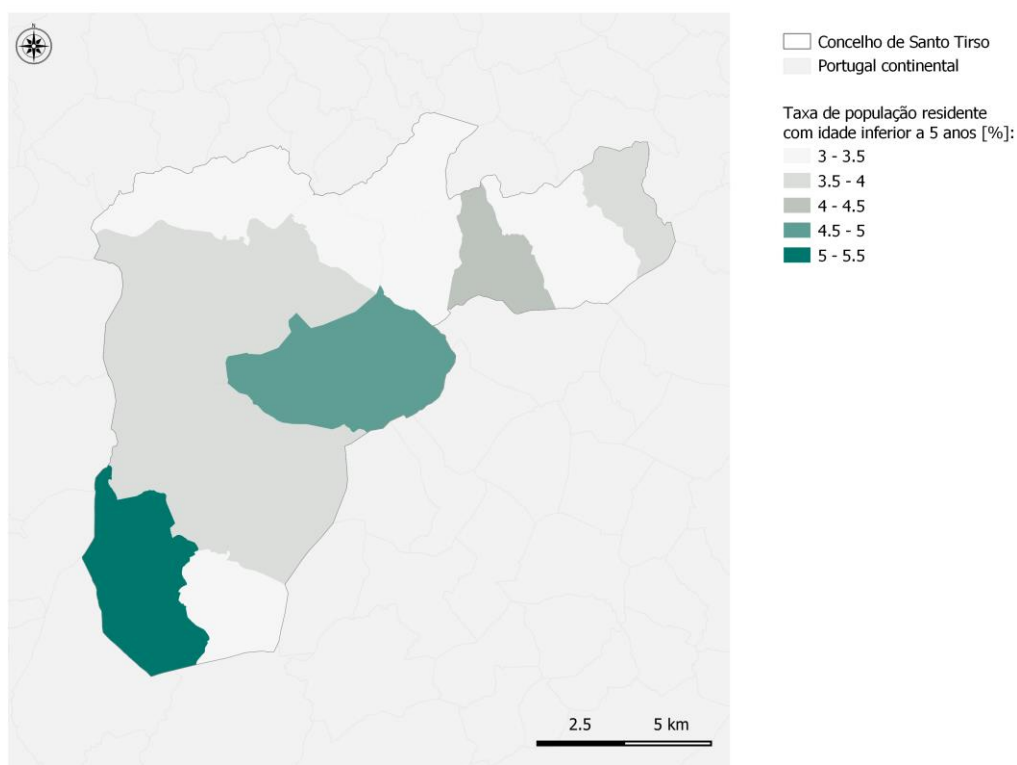


Figura 34 - Taxa de população residente com idade inferior a 5 anos (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Pela análise da figura 34 verifica-se que a taxa de população residente com idade inferior a 5 anos é mais elevada na freguesia de Água Longa- 5 e 5,5%.

A freguesia de Monte Córdova destaca-se, ainda, com uma taxa de população residente com idade inferior a 5 anos entre os 4,5 e o 5%.

As restantes freguesias apresentam uma taxa abaixo dos 4,5%, o que demonstra a reduzida vulnerabilidade do Município relativamente nesta faixa etária.

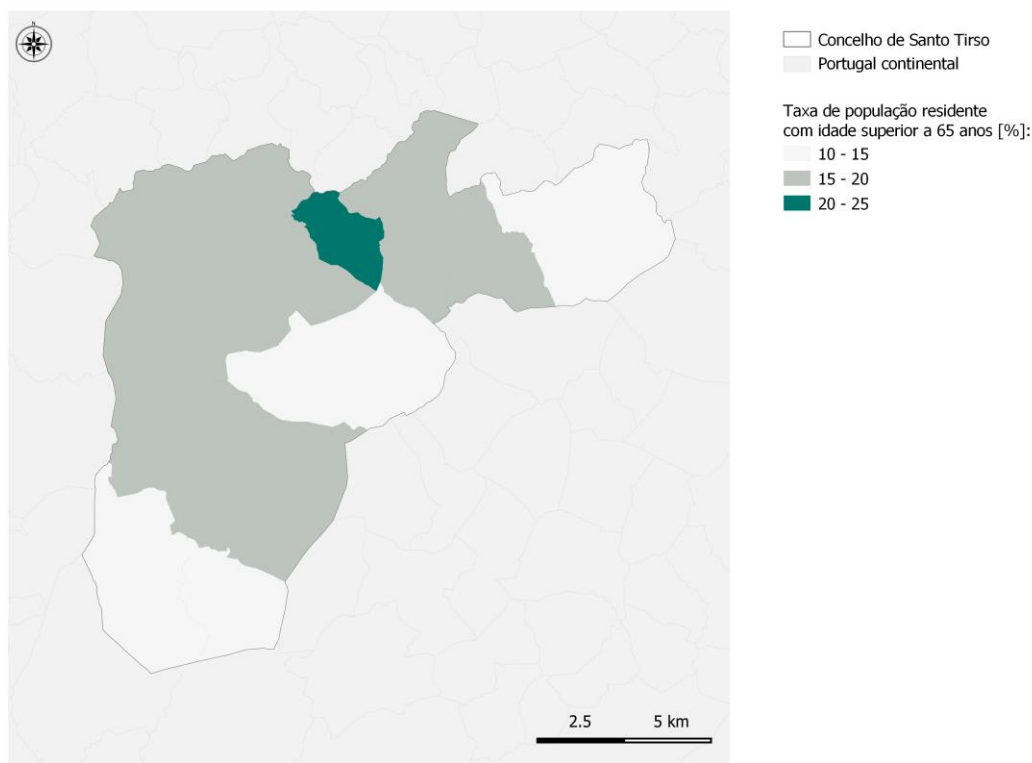


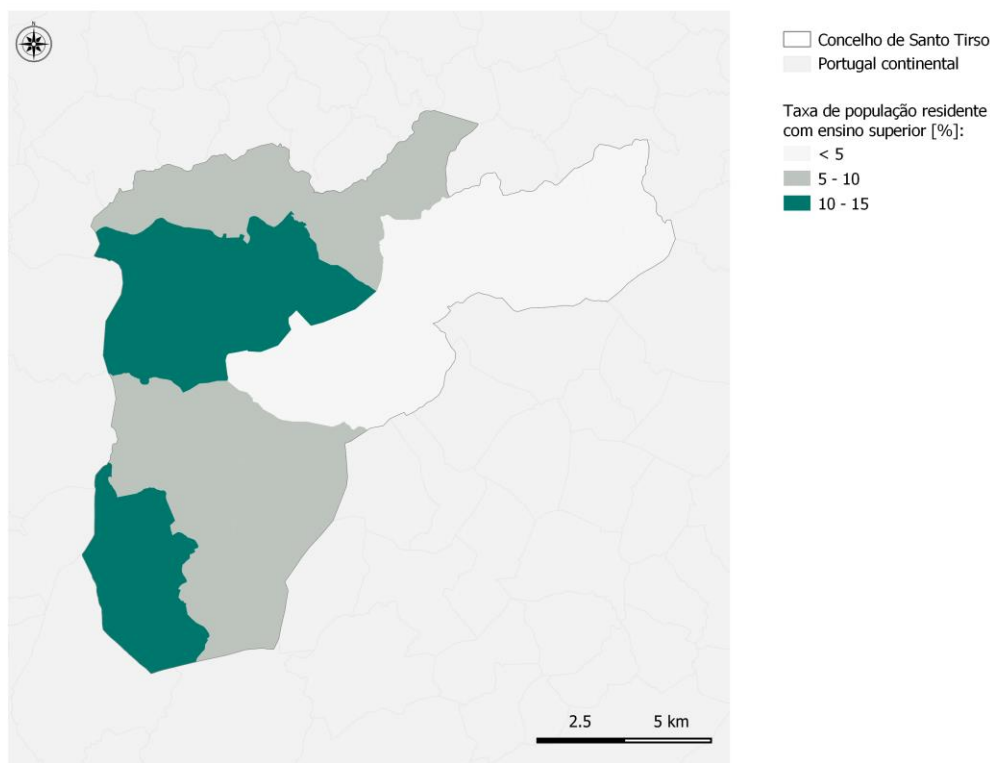
Figura 35 - Taxa de população residente com idade superior a 65 anos (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Analisando a figura 35 verifica-se que a maior parte do Município de Santo Tirso apresenta uma taxa de população residente com idade superior a 65 anos abaixo dos 20%.

As freguesias de Água Longa, Agrela, Vila Nova do Campo, Monte Córdova e Vilarinho são as que apresentam uma taxa mais reduzida (taxa entre 10 e 15%) comparativamente às restantes freguesias, correspondendo assim às freguesias menos vulneráveis. Pelo contrário, a freguesia de Rebordões representa a freguesia com maior vulnerabilidade às alterações climáticas na medida em que apresenta a taxa de população com mais de 65 anos superior às restantes, entre 20% e 25%.

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

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



*Figura 36 - Taxa de população residente com ensino superior (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)*

Analisando o mapa da figura 36, verifica-se que a U.F. de Santo Tirso, Couto (S. Cristina e S. Miguel) e Burgães e a freguesia de Água Longa são as freguesias do Município de Santo Tirso que possuem uma maior taxa de população residente com ensino superior (entre 10 e 15%). No global, existe uma predominância de uma taxa de população residente com ensino superior até 10%, o que revela uma maior vulnerabilidade das freguesias às alterações climáticas, relativamente a este indicador.

Na figura seguinte encontra-se representada a taxa de desemprego no Município de Santo Tirso.

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.

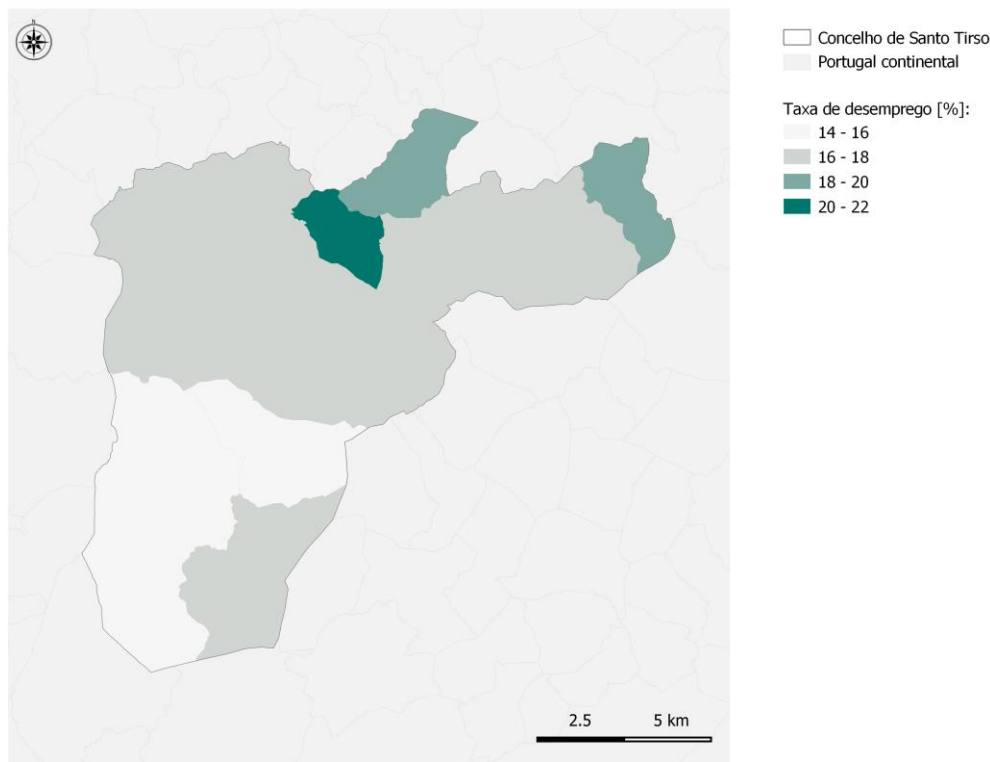


Figura 37 - Taxa de desemprego (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Na figura 37 verifica-se que a taxa de desemprego é mais elevada na freguesia de Rebordões com uma taxa de desemprego entre 20% e 22% e nas freguesias de Vila de Aves e Vilarinho, com uma taxa entre os 18 e 20%. Estas freguesias apresentam assim uma maior vulnerabilidade.

A taxa de desemprego é mais reduzida nas freguesias de Água Longa, U.F. de Santo Tirso, Couto (S. Cristina e S. Miguel) e Burgães e U.F. de Carreira e Refojos de Riba de Ave, representando uma menor vulnerabilidade da população.

### 3.6.3. 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 climatéricos.

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

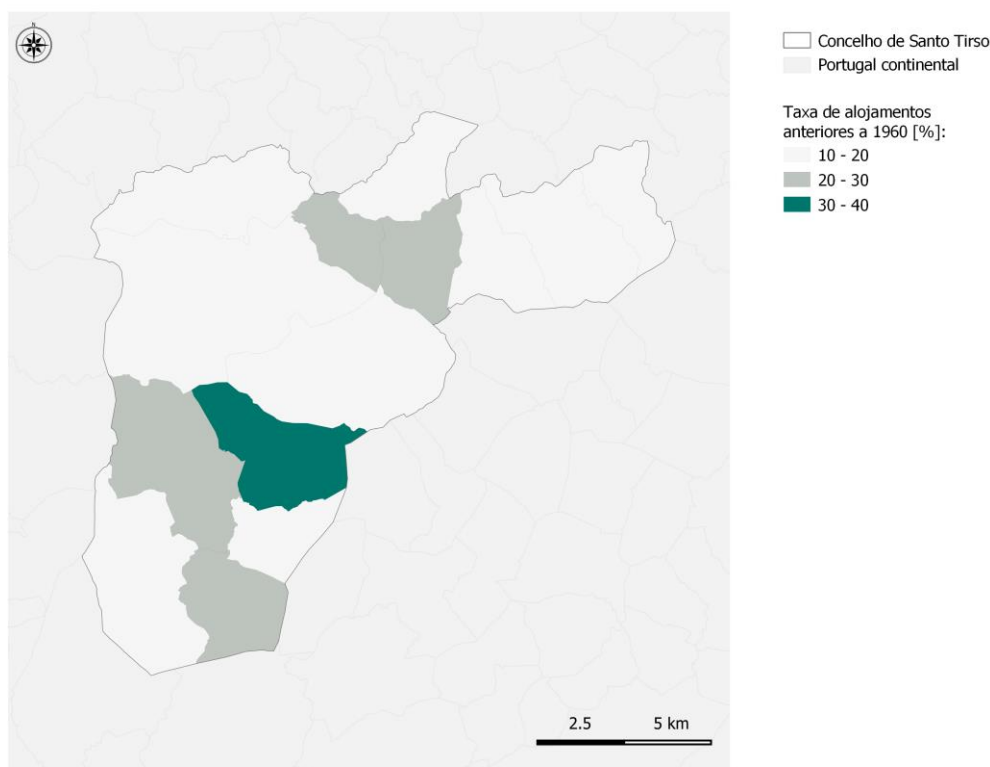


Figura 38 - Taxa de alojamentos anteriores a 1960 (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Analisando a figura 38 conclui-se que, considerando a idade do parque edificado, a U.F. de Carreira e Refojos de Riba de Ave é a freguesia do Município de Santo Tirso com maior vulnerabilidade às alterações climáticas, uma vez que apresenta a taxa de alojamentos anteriores a 1960 mais elevada.

Destacam-se, ainda, a U.F. de Lamelas e Guimarei, a freguesia de Rebordões, a freguesia de São Tomé de Negrelos e a freguesia de Agrela com taxas entre os 20% e 30%. Pelo contrário, as restantes freguesias apresentam taxas até 20% e apresentam, assim uma menor vulnerabilidade.

A figura 39 representa a taxa de edifícios anteriores a 1960, no Município de Santo Tirso.

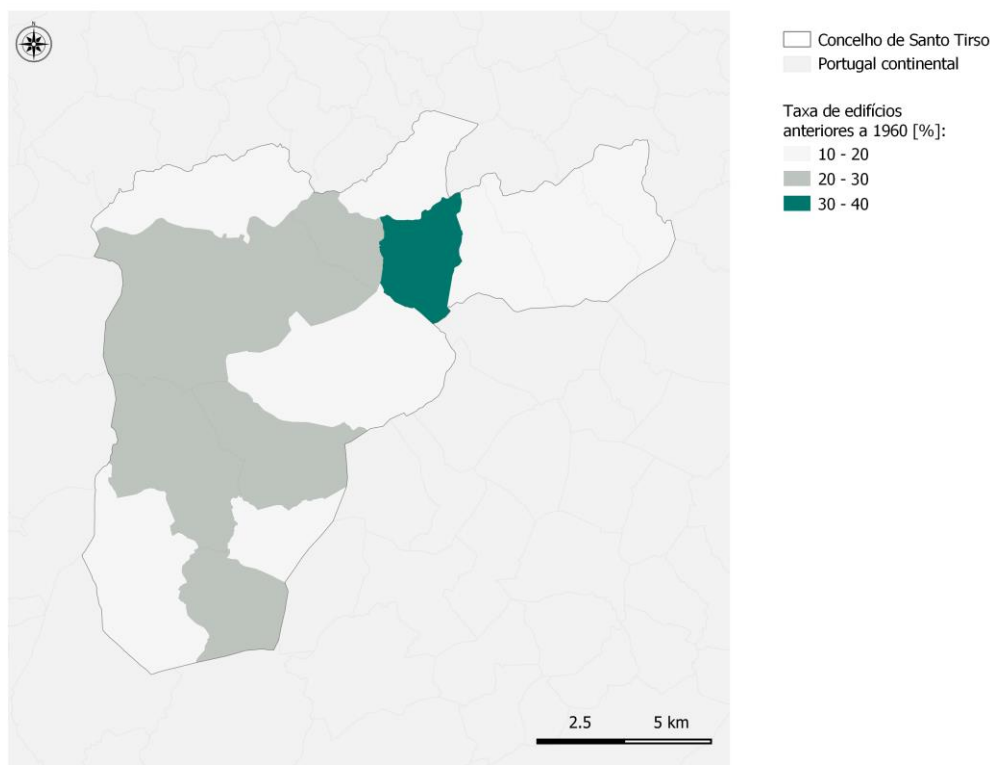


Figura 39 - Taxa de edifícios anteriores a 1960 (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Analisando o mapa apresentado verifica-se que a freguesia de São Tomé de Negrelos é a freguesia mais vulnerável às alterações climáticas do município, na medida em que apresenta uma taxa de edifícios anteriores a 1960 entre os 30 e 40%.

As restantes freguesias apresentam uma taxa mais reduzida, abaixo dos 30% e representam, assim, uma menor vulnerabilidade às alterações climáticas.

A figura 40 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.

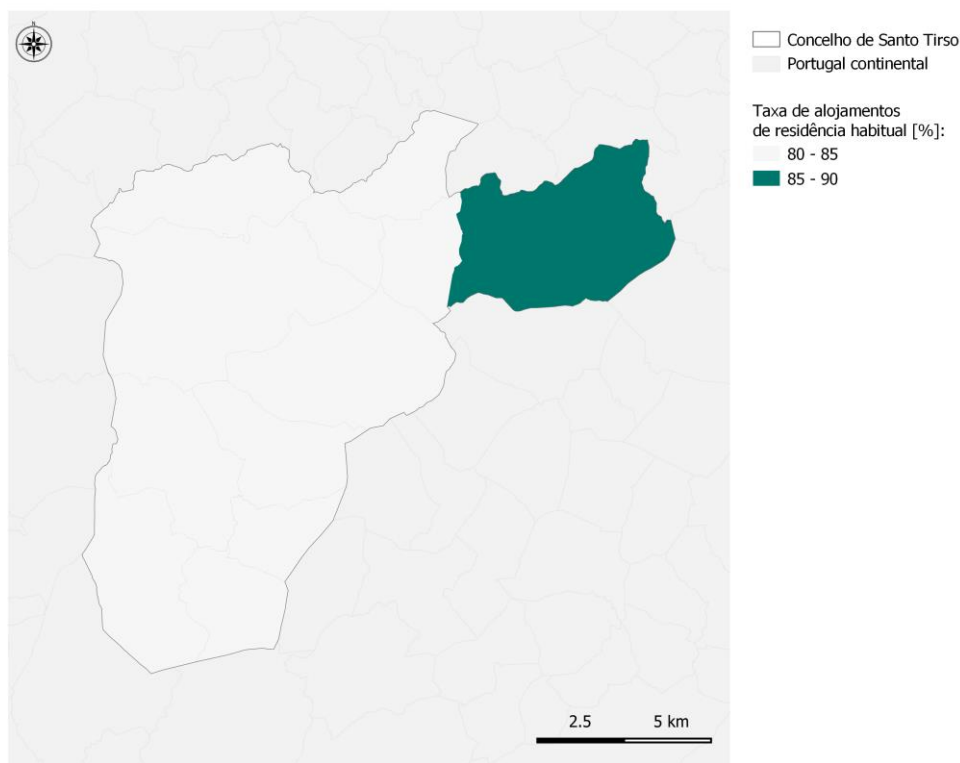


Figura 40 - Taxa de alojamentos de residência habitual (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

A análise da figura permite-nos concluir que a maior parte do Município de Santo Tirso apresenta uma taxa de alojamentos de residência habitual entre 80 e 85%, verificando-se assim um reduzido número de alojamentos de férias ou similares.

Nas freguesias com uma taxa superior a 85%, nomeadamente as freguesias de Roriz, Vila Nova do Campo e Vilarinho, destaca-se a importância da implementação de medidas de adaptação às alterações climáticas no edificado.

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

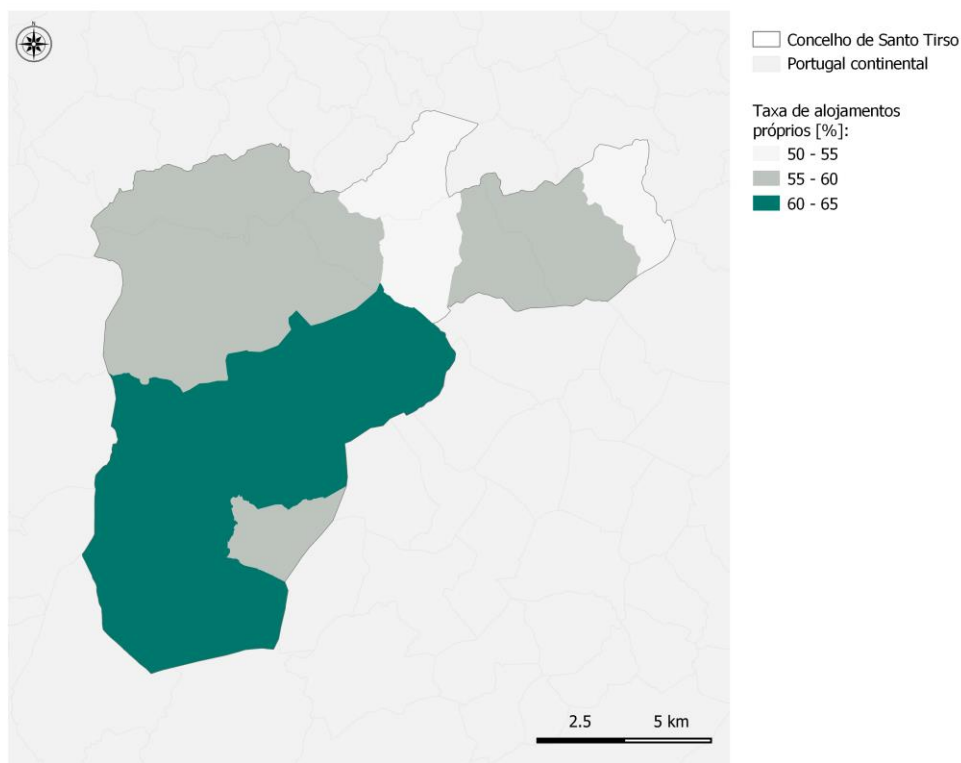


Figura 41 – Taxa de população residente em alojamentos próprios (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Analisando a figura 41 verifica-se a elevada taxa de população residente em alojamentos próprios no Município de Santo Tirso.

De acordo com o mapa da figura, a maior parte do território em análise apresenta uma taxa de população residente em alojamentos próprios superior a 55%, representando maior facilidade de intervenção nos alojamentos cujas características específicas lhe confirmam maior vulnerabilidade. Destacam-se as freguesias de Água Longa, Agrela, U.F. de Lamelas e Guimarei, U.F. de Carreira e Refojos de Riba de Ave e Monte Córdova, com uma taxa mais elevada, compreendida entre os 60 e 65%.

As freguesias de Vilas das Aves, São Tomé de Negrelos e Vilarinho são as freguesias com a taxa de alojamento próprio mais baixa do Município, apresentando uma taxa de alojamento próprio de 50% a 55%.

Na figura 42 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.

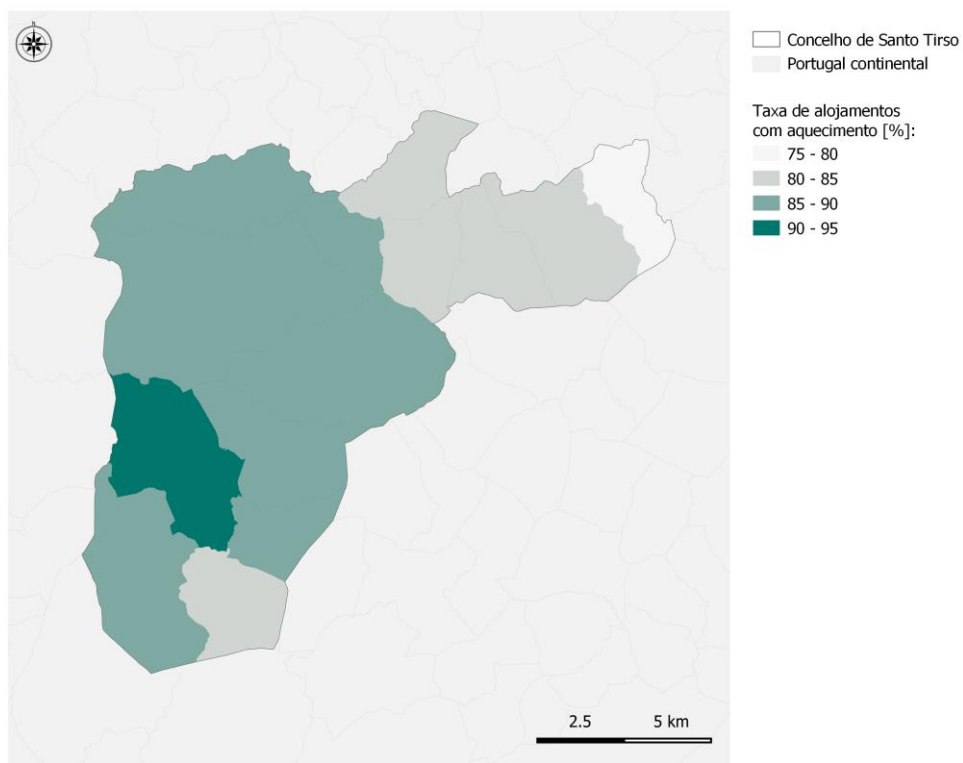


Figura 42 – Taxa de alojamentos com aquecimento (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Da análise da figura anterior destaca-se a U.F. de Lamelas e Guimarei com uma elevada taxa de alojamentos com equipamentos de aquecimento, entre 90 a 95%.

As restantes freguesias apresentam uma taxa de alojamentos com aquecimento inferior a 90%.

Na figura 43 apresenta-se a taxa de alojamentos, por freguesia, com equipamentos de ar condicionado. Com o expectável aumento de temperatura e ondas de calor, alojamentos equipados com ar condicionado apresentam-se melhor adaptados aos efeitos deste evento climático. É expectável que a médio/longo prazo a taxa de alojamentos com equipamentos de ar condicionado aumente, sendo atualmente este tipo de equipamentos caracterizado por elevados níveis de eficiência energética.

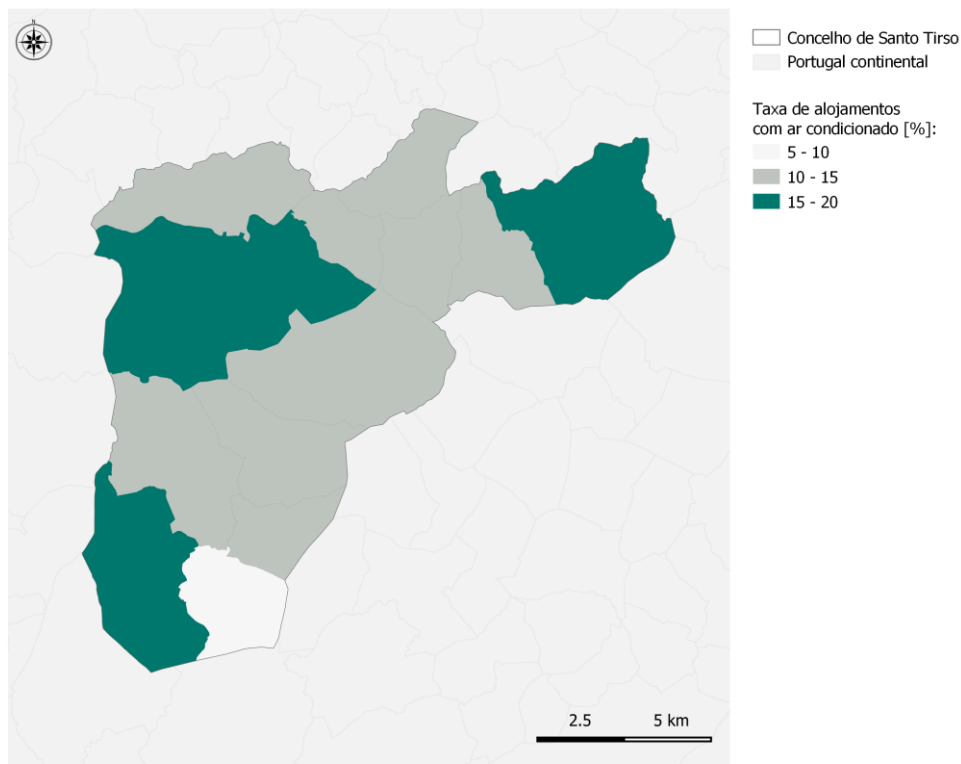


Figura 43 - Taxa de alojamentos com ar condicionado (Fonte: adaptado de Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Da análise da figura anterior destacam-se as freguesias de Água Longa, U.F. de Santo Tirso, Couto (S. Cristina e S. Miguel) e Burgães, Vila Nova do Campo e Vilarinho com uma taxa de alojamentos com equipamentos de ar condicionado mais elevada, entre 15% e 20%.

As restantes freguesias do Município de Santo Tirso apresentam uma taxa de alojamentos com ar condicionado inferior a 15%. Destaca-se, ainda, a freguesia de Agrela com a taxa mais reduzida, representado assim a freguesia com maior vulnerabilidade às alterações climáticas, relativamente a este indicador.

### 3.6.4. 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, levando a uma maior ou menor vulnerabilidade dos habitantes do Município. A capacidade adaptativa é fortemente condicionada por variáveis socioeconómicas e demográficas (vulnerabilidade social)<sup>4</sup> assim como pelas características do parque habitacional (vulnerabilidade habitacional)<sup>3</sup>.

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 44 é representada a vulnerabilidade social relativa da população do Município de Santo Tirso.

---

<sup>4</sup> Os índices de vulnerabilidade apresentados tomam como referência parâmetros de caracterização do Município de Santo Tirso e respetivas freguesias, visando uma comparação entre freguesias do mesmo Município, exclusivamente, e a identificação de maiores ou menores vulnerabilidades potenciais a nível inframunicipal.

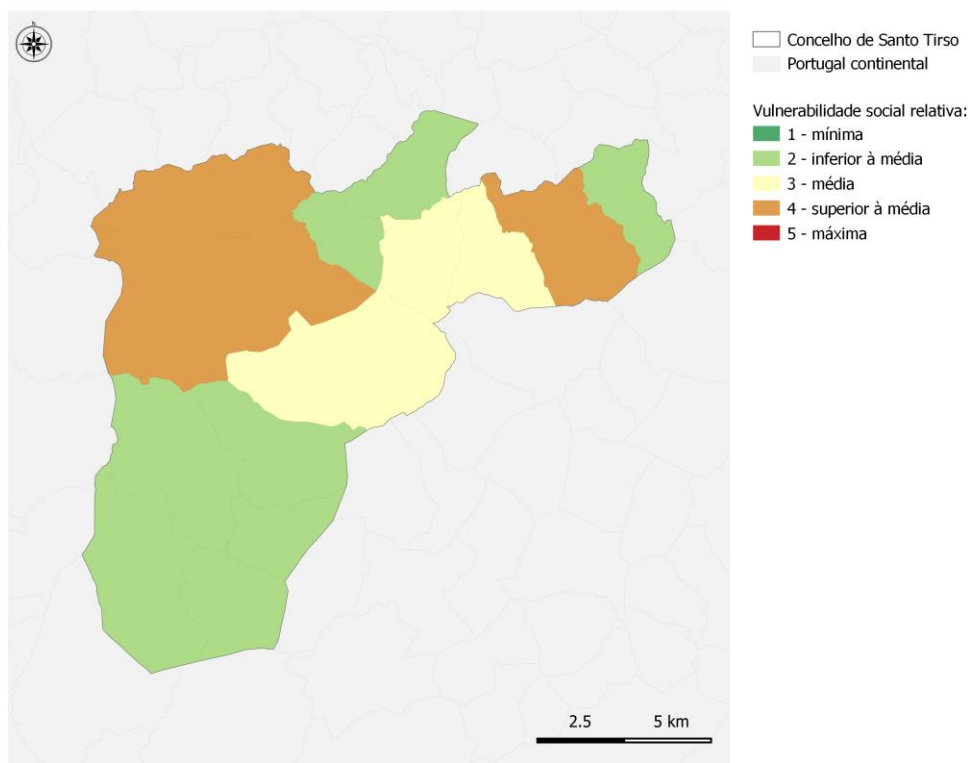


Figura 44 – Vulnerabilidade social relativa da população

Na

figura 44 verifica-se que a vulnerabilidade social na U.F. de Santo Tirso, Couto (S. Cristina e S. Miguel) e Burgães, U.F. de Areias Sequeirô, Lama e Palmeira e Vila Nova do Campo é superior à média.

Destacam-se, ainda, as freguesias da Monte Córdova, São Tomé de Negrelos e Roriz com uma vulnerabilidade média e as restantes freguesias do Município com uma vulnerabilidade inferior à média, relativamente ao indicador em análise.

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

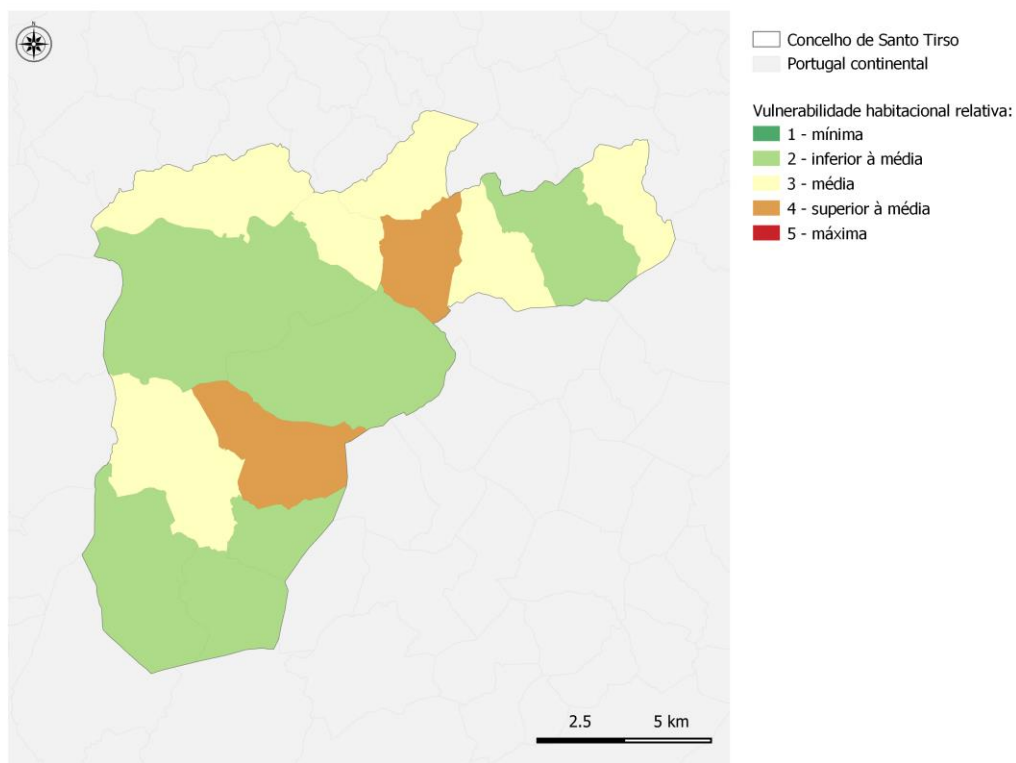


Figura 45 – Vulnerabilidade habitacional relativa da população

Analisando a figura 45, verifica-se que a maior parte da população do município apresenta uma vulnerabilidade habitacional relativa média e inferior à média. Apenas as freguesias de Reguenga e São Tomé de Negrelos apresentam uma vulnerabilidade superior à média, sendo que nenhuma freguesia apresenta uma vulnerabilidade habitacional relativa máxima.

Na figura 46 é representada a vulnerabilidade relativa da população ao calor.

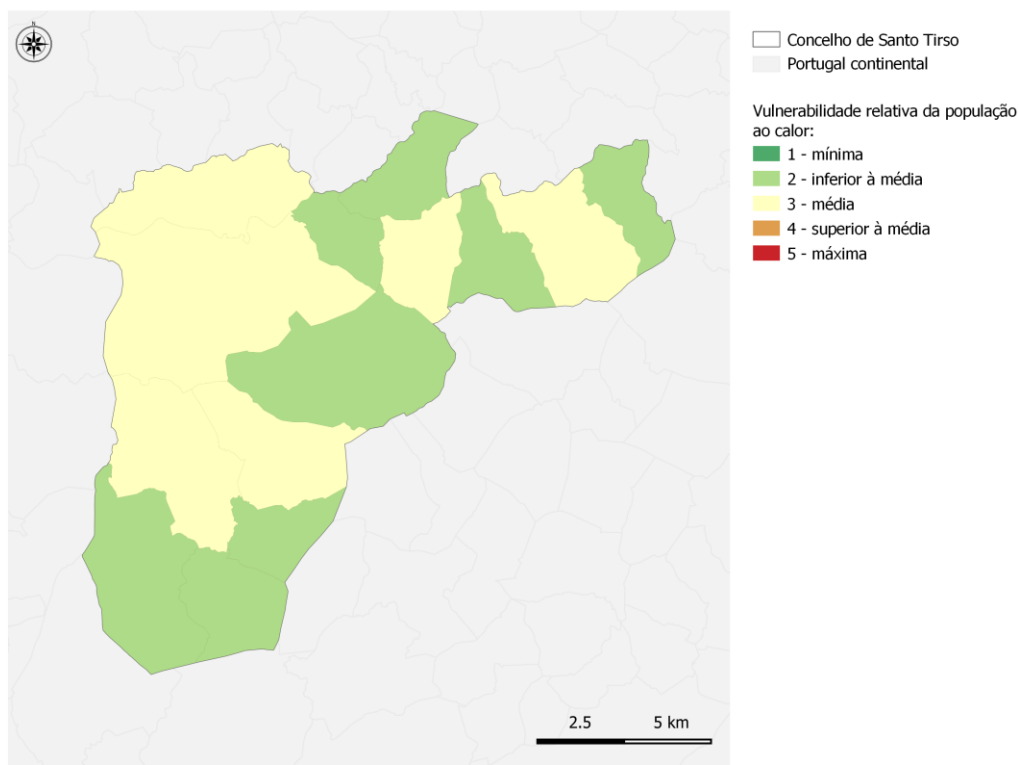


Figura 46 – Vulnerabilidade relativa da população ao calor

De acordo com a figura 46, as freguesias de Água Longa, Agrela, Reguenga, Monte Córdova, Rebordões, Vila das Aves, Roriz e Vilarinho apresentam uma vulnerabilidade relativa da população ao calor inferior à média, sendo que as restantes freguesias do Município apresentam uma vulnerabilidade média.

Na figura 47 é representada a vulnerabilidade relativa da população ao frio.

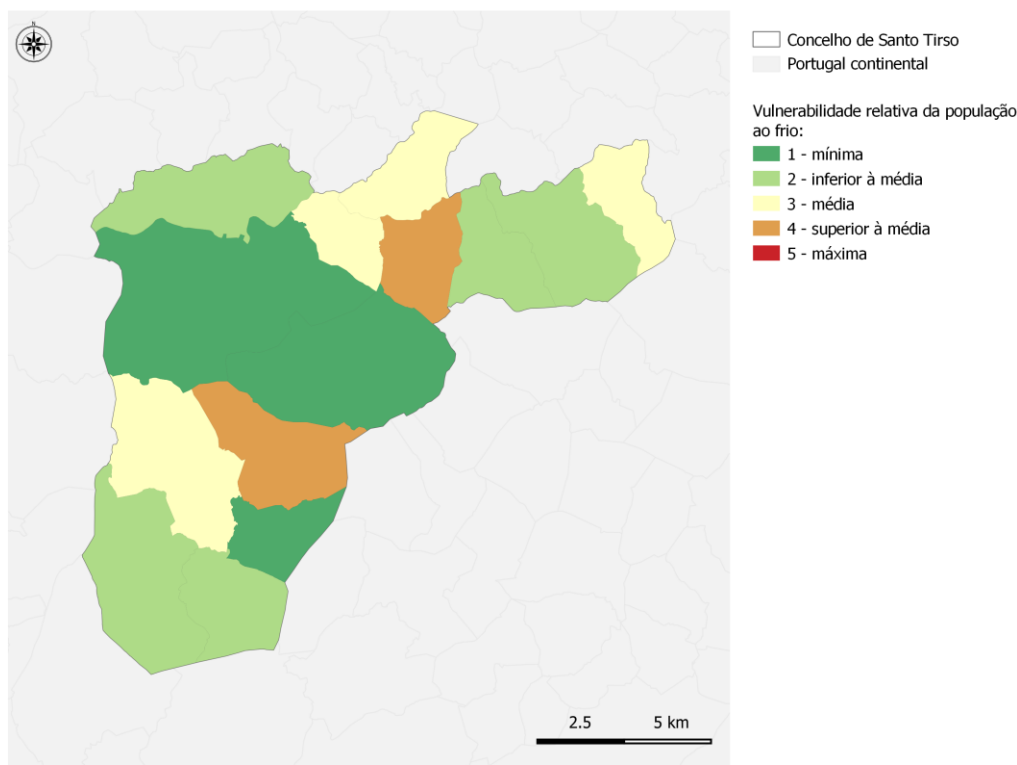


Figura 47 – Vulnerabilidade relativa da população ao frio

De acordo com a figura anterior, a U.F. de Carreira e Refojos de Riba de Ave e São Tomé de Negrelos apresentam uma vulnerabilidade relativa da população ao frio superior à média, sendo que a maioria das freguesias do Município apresentam uma vulnerabilidade média e inferior à média. Destacam-se, ainda, a U.F. de Santo Tirso, Couto (S. Cristina e S. Miguel) e Burgães, Monte Córdova e Reguenga com uma vulnerabilidade mínima relativa ao frio.

Observa-se, ainda, que o município apresenta uma menor vulnerabilidade ao frio do que ao calor, apresentando uma maior área de vulnerabilidade inferior à média e mínima na figura 47 (vulnerabilidade relativa da população ao frio) que na figura 46 (vulnerabilidade relativa da população ao calor).

No sentido de ilustrar a vulnerabilidade da população residente aos potenciais efeitos das alterações climáticas nas diversas freguesias do município é apresentado o índice de vulnerabilidade global relativa da população. Este índice compila os índices de vulnerabilidade social e habitacional e é apresentado na figura 48.

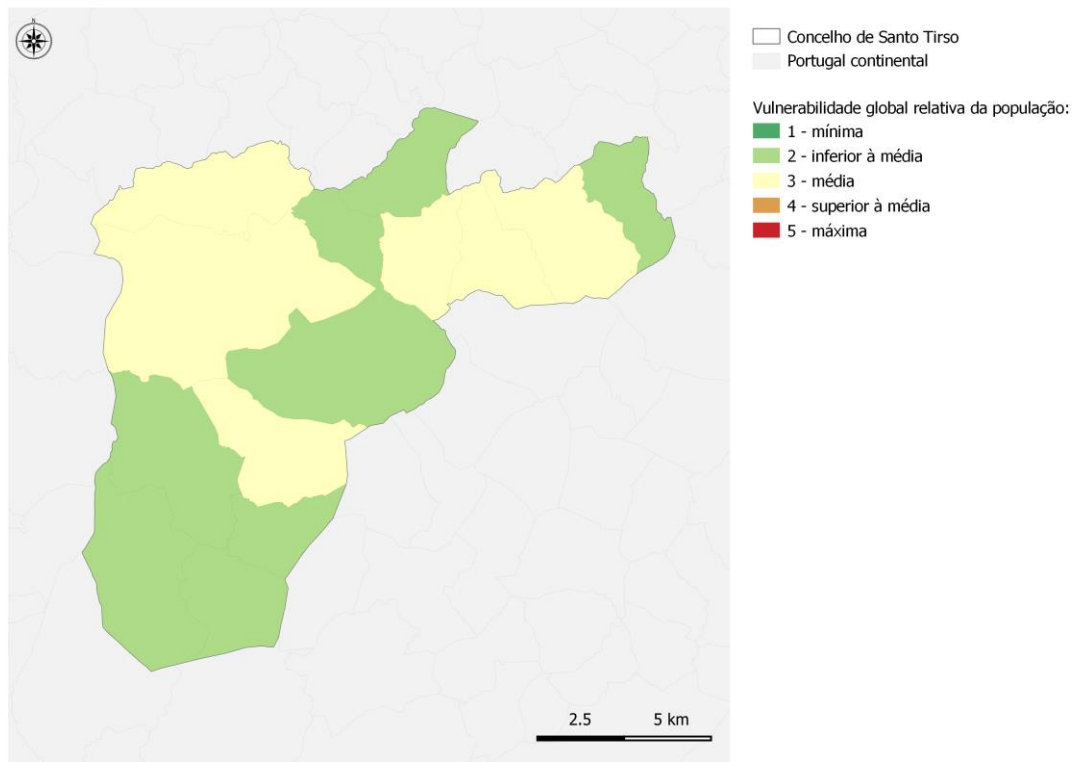


Figura 48 – Vulnerabilidade global relativa da população

De acordo com a figura 48, as freguesias de São Tomé de Negrelos, Roriz, Vila Nova do Campo, U.F. de Areias Sequeirô, Lama e Palmeira, U.F. de Santo Tirso, Couto (S. Cristina e S. Miguel) e Burgães e U.F. de Carreira e Refojos de Riba de Ave apresentam uma vulnerabilidade global relativa média, sendo que as restantes freguesias do município apresentam uma vulnerabilidade inferior à média.

### 3.6.5. Abastecimento energético

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

Na figura 49 são apresentados os centros electroprodutores existentes no Município de Santo Tirso.

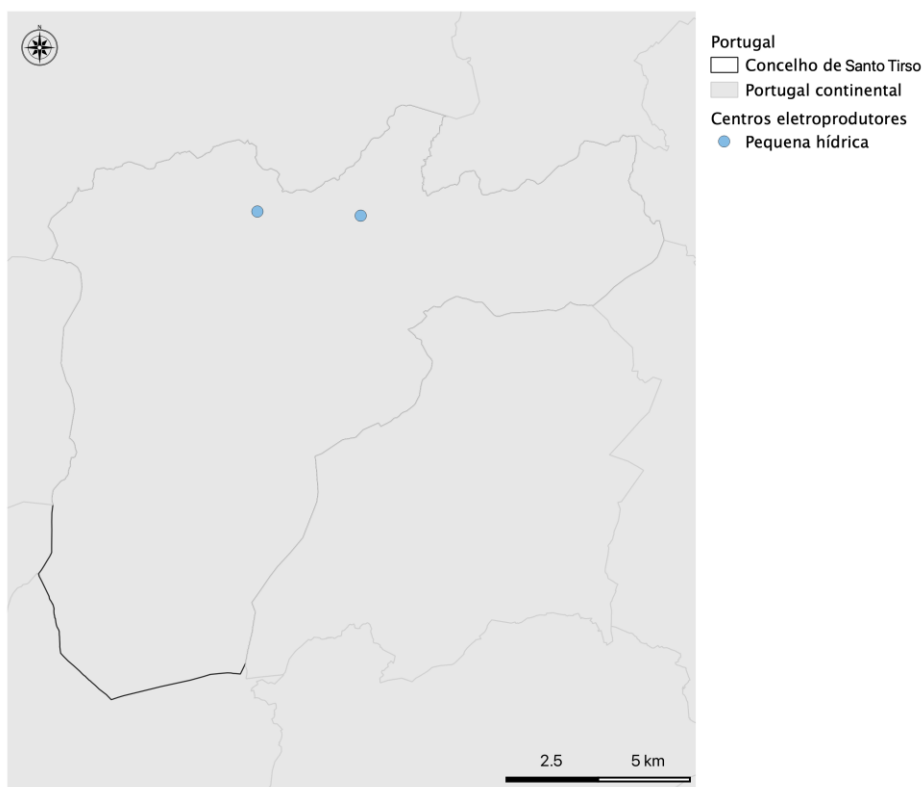


Figura 49 - Centros electroprodutores no Município de Santo Tirso (Fonte: adaptado de Direção-Geral do Território, COS 2018)

De acordo com o ilustrado na figura 49, no Município de Santo Tirso, encontram-se instalados 2 centros electroprodutores de energia hídrica, pondo em evidência uma elevada vulnerabilidade a secas das infraestruturas do sistema electroprodutor localizada no Município.

Na figura 50 encontra-se representada a insolação no Município de Santo Tirso.

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

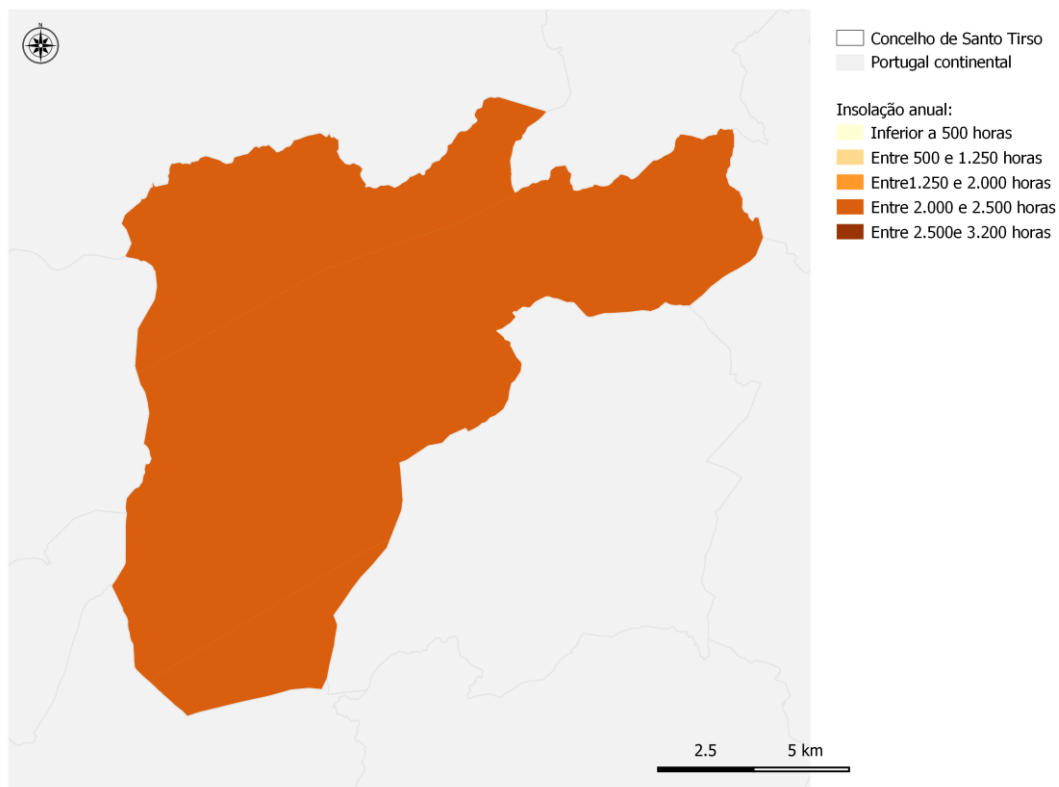


Figura 50 - Insolação no Município de Santo Tirso (Fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação)

A figura acima evidencia a predominância de zonas com insolação entre 2.000 e 2.500 horas de sol descoberto, acima do horizonte. Assim, o município revela um elevado potencial de aproveitamento energético de energia solar.

Na figura 51 encontra-se representada a radiação global anual, no Município de Santo Tirso. A radiação representa a potência de radiação solar incidente numa superfície, por unidade de área, e é dada, neste caso, em kWh/m<sup>2</sup>. 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.

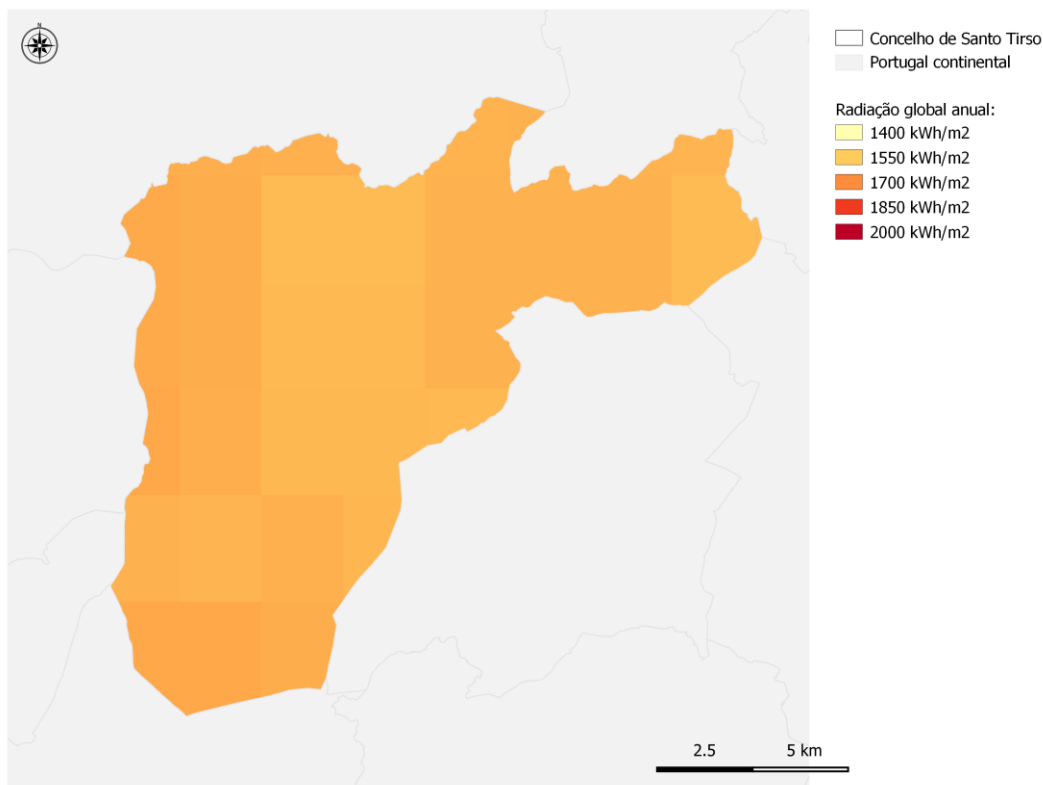


Figura 51 - Radiação global anual no Município de Santo Tirso (Fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação)

A figura anterior revela uma predominância de radiação global anual, no Município de Santo Tirso, que se situa entre 1550 kWh/m<sup>2</sup> e 1700 kWh/m<sup>2</sup>.

### 3.7. Vulnerabilidades futuras

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



#### Temperaturas elevadas /ondas de calor

- Aumento do risco de incêndio e ocorrência de incêndios;
- Intensificação dos danos para a saúde;
- Alterações nos estilos de vida;
- Alterações na biodiversidade e no património ambiental e natural;
- Danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos;
- Decréscimo da qualidade do ar;
- Aumento da mortalidade devido ao calor
- Aumento da ocorrência de doenças transmitidas por vetores;
- Problemas para a saúde, perda de bens e alteração do uso de equipamentos e serviços sendo que os grupos normalmente mais sensíveis (população mais idosa, crianças, populações mais isoladas, indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependentes) continuarão a ser aquelas que apresentam maior vulnerabilidade;
- Possível redução ao nível do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade;
- Danos para a vegetação e alterações na biodiversidade;
- Danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos;
- Alterações no escoamento superficial e na recarga dos aquíferos e, conseqüentemente, nas disponibilidades de água;
- Danos em setores como a agricultura e a floresta e surgimento de novas pragas;
- Prejuízos para as atividades económicas, aumento dos custos de produção de bens e serviços e aumento dos custos com seguros.



#### Precipitação excessiva (cheias/inundações) devido a fenómenos extremos

- Alterações nos estilos de vida;

- Danos em equipamentos, infraestruturas e vias de comunicação;
- Danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos;
- Danos para a saúde humana;
- Danos para a vegetação;
- Danos em setores como o turismo e a agricultura;
- Aumento da escorrência superficial, arrastamento de sólidos e diminuição da qualidade da água;
- Problemas para a saúde, perda de bens e alteração do uso de equipamentos e serviços sendo que os grupos normalmente mais sensíveis (população mais idosa, crianças, populações mais isoladas, indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependentes) continuarão a ser aquelas que apresentam maior vulnerabilidade.



### Ventos fortes e tempestades

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

## 3.8. Impactos Futuros

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

No que respeita a estes eventos e ao seu impacto para a saúde humana, a ocorrência de temperaturas elevadas representa atualmente um fenómeno crítico. A tendência para a subida da temperatura que se prevê vir a afetar cada vez mais o sul do continente europeu e

a área mediterrânica em particular, confirma a importância de endereçar este fenómeno. Desta forma, é previsível que se agrave a exposição da população a temperaturas elevadas, particularmente durante o período estival. Neste contexto, o enfoque no impacto para a saúde humana da exposição a temperaturas elevadas é premente.

Para além dos impactos diretos que o aumento da temperatura pode trazer para a saúde e bem-estar das populações, este fenómeno pode igualmente implicar efeitos indiretos, entre os quais o aumento dos níveis de poluição atmosférica, com elevado impacto na saúde e bem-estar humano. Importa aqui também mencionar que a presença de pólenes pode levar não só ao desenvolvimento de reações alérgicas, como, existindo também uma relação de sinergia entre agentes e poluentes atmosféricos levar a um aumento da produção e das emissões de dióxido de azoto, partículas PM10 e ozono.

Assim, tendo em conta o contexto de alterações climáticas, e em particular os aumentos projetados da temperatura do ar, é expectável que as concentrações de poluentes possam vir a ultrapassar os limites legais para proteção da saúde humana mais frequentemente, com o conseqüente aumento dos impactos na saúde e no bem-estar da população.

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

O aumento das temperaturas terá conseqüências para os setores da energia e economia, devido a uma maior necessidade de arrefecimento das habitações e edifícios onde se desenvolvem diferentes atividades económicas como comércio, serviços ou atividades relacionadas com o turismo. A ligação entre o clima e o consumo de energia é um tema bastante estudado, inclusivamente no contexto das alterações climáticas. Existe uma relação bem estabelecida entre a temperatura e o consumo de energia, quer no consumo para aquecimento quer para o arrefecimento.

O aumento das temperaturas e os eventos extremos associados, irão influenciar não só o espaço público, como também o interior dos edifícios, potenciando alterações no conforto térmico e na eficiência energética.

Também, o setor dos transportes, terá de responder às alterações relacionadas com as temperaturas elevadas, devido a eventuais impactos tanto nos utilizadores como nas infraestruturas de transporte.

Os principais danos causados pelo aumento da temperatura passam pelas deformações no asfalto, pela expansão térmica de pontes e pelo sobreaquecimento de motores sendo um dos impactos mais significativo o grau de adaptação das misturas betuminosas dos pavimentos, em particular nas camadas de desgaste, pois uma temperatura mais elevada pode causar deformações permanentes.

Os impactos dos aumentos das temperaturas têm ainda consequências nos setores da agricultura e recursos hídricos pois promovem uma maior evapotranspiração das plantas e necessidades acrescidas de irrigação, ou situações de perda de produtividade.

No setor da agricultura, as alterações na temperatura podem apresentar consequências na produtividade e sobrevivência das plantas. O aumento de temperatura média provoca alterações na fenologia das plantas, trazendo consequências no ciclo cultural/vegetativo. Estas alterações podem expressar-se de diferentes formas, incluindo antecipação das datas de floração, abrolhamento e na maturação sendo também a produção de pólen afetada pelas temperaturas elevadas. O aumento da temperatura média pode também provocar maior incidência de pragas e doenças, bem como o surgimento de novas pragas e doenças em resultado da alteração dos habitats.

A ocorrência de eventos extremos relacionados com a temperatura máxima, como o caso de ondas de calor, podem influenciar não só a planta, mas também o fruto, nomeadamente, a limitação do crescimento e produtividade quando as ondas de calor ocorrem durante os períodos de maior deficiência hídrica no solo. Quando expostas a temperaturas elevadas as plantas podem sofrer alterações fisiológicas, no entanto, o principal efeito das ondas de calor na agricultura será verificado ao nível do fruto durante a fase de frutificação e maturação, afetando a qualidade do produto.

Também a ausência de temperaturas baixas no inverno pode influenciar algumas plantas que necessitam deste estímulo para desencadear os processos de formação de gomos e quebra de dormência.

As alterações na temperatura, implicam ainda uma significativa adaptação no planeamento de emergência nomeadamente através do seu ajuste às alterações climáticas.

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

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

### 3.9. Avaliação de Risco Climático

Após identificação dos principais eventos climáticos que afetam o município, 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).

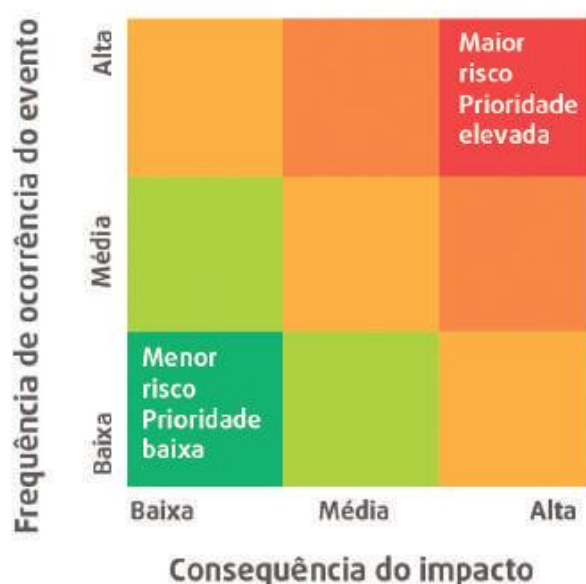


Figura 52 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco

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

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

A prioridade de um determinado risco foi considerada como sendo função da frequência e da consequência associada a diferentes tipos de eventos e dos seus impactos na região. Foi

atribuída maior prioridade à análise e avaliação de riscos que apresentam, no presente ou no futuro, maior frequência e/ou maiores consequências.

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

Eventos climáticos que afetaram/afetam o município:

- A** – Temperaturas elevadas / ondas de calor
- B** – Precipitação excessiva (cheias e inundações)
- C** – Ventos fortes
- D** – Tempestades

A figura seguinte apresenta de forma esquemática a evolução do risco para os principais impactos associados a eventos climáticos. 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.

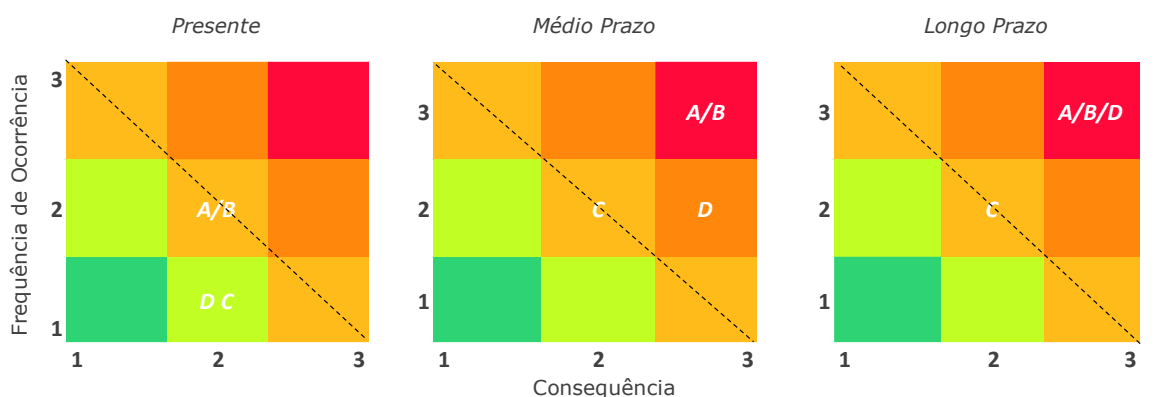


Figura 53 - Matriz de risco de Santo Tirso

A posição definida para a linha que representa a atitude do município perante o risco.

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

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

04

MEDIDAS  
DE ADAPTAÇÃO

## 4.1. Enquadramento

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

Para a elaboração do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas de Santo Tirso, são definidas medidas de mitigação e adaptação, designadas no presente documento como ações estratégicas, para os diferentes setores/áreas temáticas identificados como prioritários.

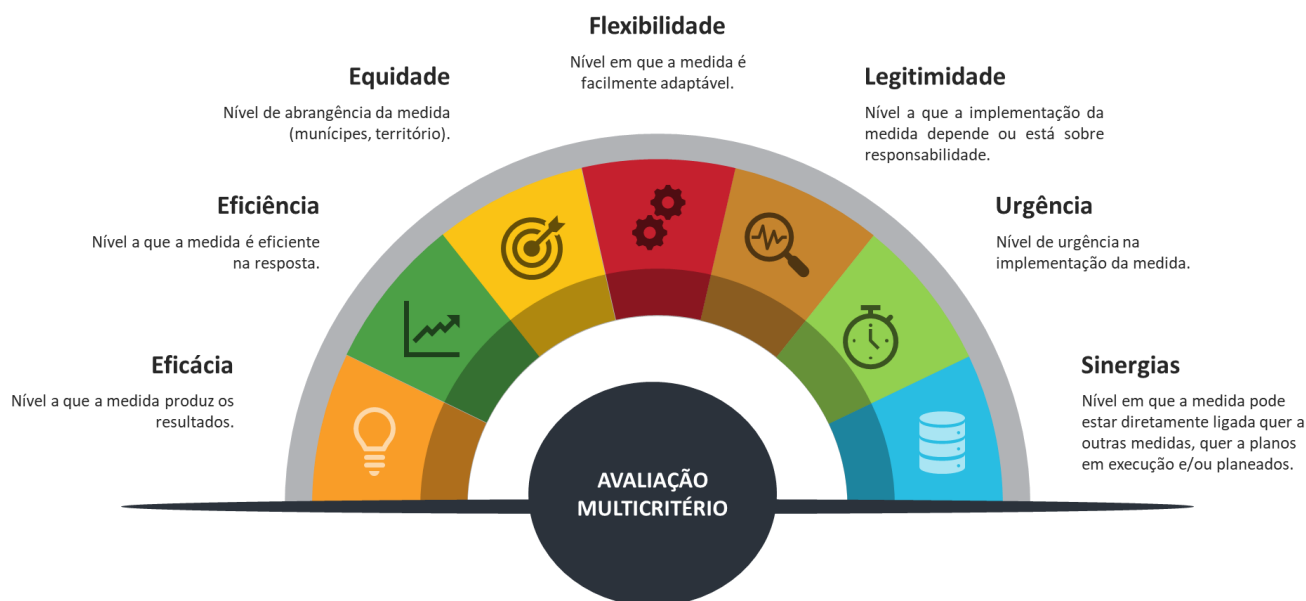
Essas ações são elaboradas em conjunto com os diferentes *stakeholders*, de acordo com as vulnerabilidades específicas do município.

## 4.2. Metodologia

No decurso dos trabalhos desenvolvidos e após a realização da reunião de *stakeholders* é identificado um conjunto de opções de adaptação de resposta aos impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos identificados. Estas opções são identificadas e posteriormente avaliadas e discutidas com os *stakeholders* locais e priorizadas por estes.

A reunião com os *stakeholders* permite elaborar um levantamento de potenciais opções de adaptação às alterações climáticas com o intuito de formar uma base de trabalho para posterior avaliação das opções a serem incluídas no presente plano.

O processo de seleção das opções de adaptação para o município, 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 a região já se encontra, ou possa vir a ser, exposta. Após identificadas, as opções de adaptação são avaliadas através de uma análise multicritério com o intuito de selecionar as opções potencialmente mais prioritárias. Nesse sentido, cada opção de adaptação identificada é avaliada numa escala de 1 (baixa) a 5 (alta), relativamente aos seguintes critérios:



Os resultados desta avaliação resultam na determinação de medidas consideradas como prioritárias e que refletem a ponderação global de todos os elementos recolhidos sendo, portanto, fundamental o envolvimento posterior dos agentes chave locais em reuniões setoriais ou conjuntas para debater o tema. As opções de adaptação prioritárias são ainda apresentadas e discutidas com os agentes chave locais num workshop específico.

### 4.3. Medidas de Adaptação

Para a elaboração do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas são definidas ações de mitigação e adaptação para os diferentes setores identificados como prioritários. Essas ações são elaboradas em conjunto com os diferentes *stakeholders*, de acordo com as vulnerabilidades específicas do município.

As alterações climáticas integram-se na Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, através do Objetivo 13 – Ação Climática - Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos<sup>5</sup>.



A implementação deste objetivo implica uma ação multinível (global, nacional e local) e a múltiplas escalas de governança (envolvendo uma diversidade de atores chave) sendo alguns eixos estratégicos definidos de carácter sobretudo nacional e global e devido ao seu foco na redução de emissão de GEE e que, conseqüentemente, exigem um esforço ao nível nacional e global.

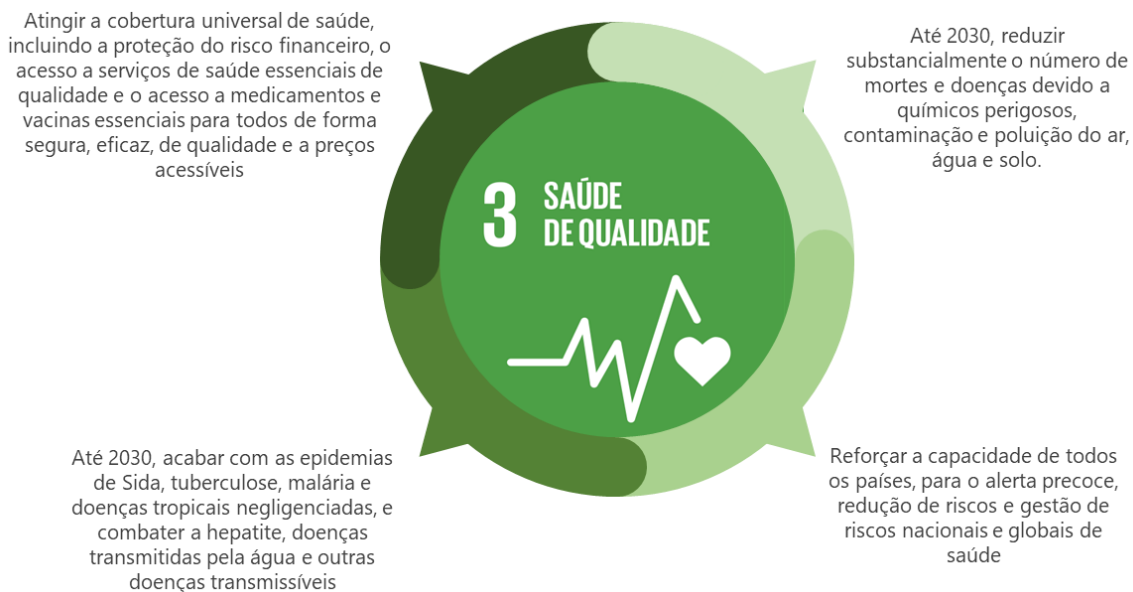
<sup>5</sup> <https://www.ods.pt/ods/#17objetivos>

## Objetivo 13 – Ação Climática



O Objetivo 13 é indissociável de outros objetivos, metas e indicadores, tais como o objetivo 6 (Água Potável e Saneamento), o objetivo 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) ou o objetivo 15 (Proteger a Vida Terrestre), entre outros, sendo esta relação caracterizada pelas seguintes metas:

## Objetivo 3 – Saúde de Qualidade



## Objetivo 4 – Educação de Qualidade

Até 2030, garantir que se adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável por meio da educação para o desenvolvimento sustentável



Até 2030, eliminar as disparidades de gênero na educação e garantir a igualdade de acesso a todos os níveis de educação e formação para os mais vulneráveis, incluindo as pessoas com deficiência, e crianças em situação de vulnerabilidade

Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável por meio da educação para estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e da não violência e cidadania global

Até 2030, garantir que se adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável por meio da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável

## Objetivo 6 – Água Potável e Saneamento

Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando desperdícios e minimizando a libertação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo para metade a proporção de águas residuais não-tratadas e aumentando, substancialmente, a reciclagem e a reutilização



Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência no uso da água em todos os setores e assegurar extrações sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir o número de pessoas que sofrem com a escassez de água

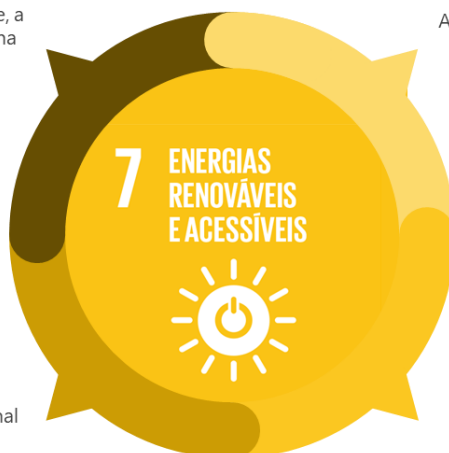
Até 2030, implementar uma gestão integrada dos recursos hídricos, a todos os níveis, inclusive, por via da cooperação transfronteiriça, conforme apropriado

Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo serras, florestas, zonas húmidas, rios, aquíferos e lagos

## Objetivo 7 – Energias Renováveis e Acessíveis

Até 2030, aumentar, substancialmente, a participação de energias renováveis na matriz energética global

Até 2030, duplicar a taxa global ao nível da melhoria da eficiência energética



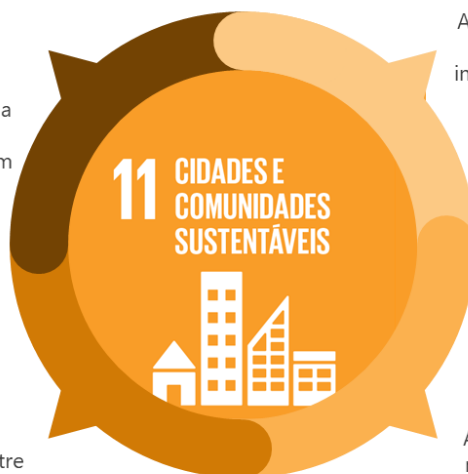
Até 2030, reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso à investigação e às tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, e promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa

Até 2030, expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis

## Objetivo 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis

Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e diminuir substancialmente as perdas económicas diretas causadas por essa via no produto interno bruto global, incluindo as catástrofes relacionadas com a água, focando-se sobretudo na proteção dos pobres e das pessoas em situação de vulnerabilidade

Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita nas cidades, inclusive, prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros



Apoiar relações económicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planeamento nacional e regional de desenvolvimento

Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e aglomerados que adotaram e implementaram políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas e resiliência a desastres

## Objetivo 12 – Produção e consumos sustentáveis

Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais e reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da produção, redução, reciclagem e reutilização



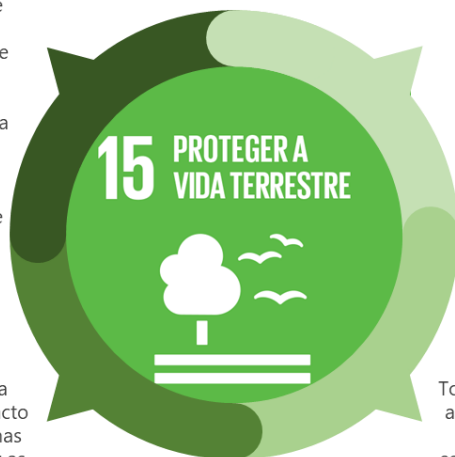
Incentivar as empresas, especialmente as de grande dimensão e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informação sobre sustentabilidade nos relatórios de atividade e promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais

Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e consciencialização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza

Desenvolver e implementar ferramentas para monitorizar os impactos do desenvolvimento sustentável para o turismo sustentável, que cria emprego, promove a cultura e os produtos locais

## Objetivo 15 – Proteger a vida terrestre

Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interior e os seus serviços, em especial florestas, zonas húmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais e promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, travar a deflorestação, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente os esforços de florestação e reflorestação, a nível global



Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradados, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo e assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo a sua biodiversidade, para melhorar a sua capacidade de proporcionar benefícios que são essenciais para o desenvolvimento sustentável,

Até 2020, implementar medidas para evitar a introdução e reduzir significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras nos ecossistemas terrestres e aquáticos, e controlar ou erradicar as espécies prioritárias e integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade no planeamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas de contabilidade,

Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, travar a perda de biodiversidade, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas, aumentar significativamente os recursos financeiros e mobilizar recursos significativos para financiar a gestão florestal sustentável e proporcionar incentivos adequados aos países em desenvolvimento para promover a gestão florestal sustentável, inclusive para a conservação e o reflorestamento

Na fase de priorização das opções de adaptação devem ser envolvidos intervenientes que individualmente efetuam a avaliação de cada uma das opções segundo os critérios estabelecidos.

A média de todas as classificações atribuídas pelos diferentes intervenientes é posteriormente calculada, sendo apresentada a ordenação final das ações estratégicas de adaptação.

### 4.3.1. Ações estratégicas selecionadas

Apresentam-se de seguida as ações estratégica por área temática de ação selecionadas pelos atores locais em reunião realizada e dedicada ao tema.

*Tabela 6 – Ações estratégicas selecionadas para o Município de Santo Tirso*

Area temática	Ações estratégicas
Abastecimento de Água e Saneamento	Reforço da cobertura da rede de abastecimento de água
Abastecimento de Água e Saneamento	Manutenção do elevado nível de qualidade da rede de abastecimento de água
Abastecimento de Água e Saneamento	Reforço da cobertura do sistema de drenagem de águas residuais
Abastecimento de Água e Saneamento	Melhoria do serviço de apoio a clientes
Abastecimento de Água e Saneamento	Reutilização de águas pluviais e residuais tratadas
Abastecimento de Água e Saneamento	Melhoria da drenagem de águas pluviais
Abastecimento de Água e Saneamento	Criar novas origens de água para rega
Abastecimento de Água e Saneamento	Reaproveitar águas de nascentes locais
Abastecimento de Água e Saneamento	Otimização dos recursos fiscalizadores
Abastecimento de Água e Saneamento	Eficiência hídrica em edifícios municipais
Abastecimento de Água e Saneamento	Racionalização do uso da água
Desempenho Energético e Mitigação de	Eficiência energética no setor serviços

Area temática	Ações estratégicas
Alterações Climáticas	
Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas	Eficiência energética no setor residencial
Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas	Eficiência energética dos edifícios municipais
Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas	Iluminação em edifícios municipais
Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas	Sistema de gestão e monitorização de edifícios municipais
Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas	Sistema de gestão e monitorização de iluminação pública
Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas	Iluminação pública LED
Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas	Sinalização semafórica LED
Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas	Melhoria da eficiência energética sistema de abastecimento de água e saneamento
Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas	Geração renovável integrada
Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas	Manual de Boas Práticas para a Eficiência Energética
Mobilidade Urbana Sustentável	Sistema de gestão e monitorização da frota municipal
Mobilidade Urbana Sustentável	Utilização de veículos elétricos
Mobilidade Urbana Sustentável	Instalação de pontos de carregamento para veículos elétricos
Mobilidade Urbana Sustentável	Ampliação e qualificação da rede pedonal e ciclável
Mobilidade Urbana Sustentável	Criação de rede de bicicletas partilhadas

Area temática	Ações estratégicas
Mobilidade Urbana Sustentável	Utilização de bicicletas em serviços municipais
Mobilidade Urbana Sustentável	Disponibilização de serviço de manutenção para bicicletas
Mobilidade Urbana Sustentável	Utilização de modos de transporte suaves
Mobilidade Urbana Sustentável	Melhoria da rede de transportes públicos
Mobilidade Urbana Sustentável	Melhoria eficiência da frota de transportes públicos
Mobilidade Urbana Sustentável	Otimização da mobilidade profissional e pendular
Mobilidade Urbana Sustentável	Disponibilização de uma plataforma de gestão intermodal
Mobilidade Urbana Sustentável	Concessão de áreas de estacionamento públicas
Qualidade do ar e ruído	Elaboração de uma carta de qualidade do ar
Qualidade do ar e ruído	Atualização da carta de ruído
Qualidade do ar e ruído	Reforço da fiscalização das infraestruturas industriais
Qualidade do ar e ruído	Diminuição da percentagem de veículos pesados de mercadorias em circulação
Qualidade do ar e ruído	Promover um ordenamento do território que minimize a exposição de comunidade local à poluição atmosférica e ao ruído ambiental
Qualidade do ar e ruído	Elaboração planos de redução de ruído
Resíduos e Economia circular	Recolha seletiva em infraestruturas e equipamentos municipais e serviços administrativos
Resíduos e Economia circular	Recolha diferenciada da fração orgânica e resíduos verdes
Resíduos e Economia circular	Recolha diferenciada de equipamentos eléctricos e electrónicos
Resíduos e Economia circular	Expansão da rede de ecopontos
Resíduos e Economia circular	Reforço da fiscalização de deposição de entulhos e de montureiras e de montureiras

Area temática	Ações estratégicas
Resíduos e Economia circular	Promover a gestão de resíduos e a economia circular
Resíduos e Economia circular	Promover a economia circular
Resíduos e Economia circular	Criação de um Centro de Inovação Sustentável e Social
Resíduos e Economia circular	Sistema inteligente de gestão de resíduos
Turismo Sustentável	Criação de um posicionamento turístico “Santo Thyrso”
Turismo Sustentável	Dinamizar o Centro Municipal de Cultura e Artes
Turismo Sustentável	Criação de uma rede intermunicipal de gestão das infraestruturas culturais
Turismo Sustentável	Promover eventos internacionais de carácter desportivo, cultural e de lazer
Turismo Sustentável	Apoiar e recuperar o comércio tradicional
Turismo Sustentável	Dinamizar o Parque Metropolitano de Santo Tirso
Turismo Sustentável	Centro de Estudos Beneditinos
Turismo Sustentável	Fábrica de Santo Thyrso
Turismo Sustentável	Festival de teatro ao ar livre
Saúde Ambiental	Carta de Risco dos determinantes em saúde ambiental
Saúde Ambiental	Otimização dos recursos fiscalizadores
Saúde Ambiental	Promoção da saúde escolar
Saúde Ambiental	Atualização e monitorização de planos de emergência dos edifícios públicos
Saúde Ambiental	Plano de implementação de desfibrilhadores automáticos externos em espaços públicos
Saúde Ambiental	Capacitação da população para situações de emergência

Area temática	Ações estratégicas
Saúde Ambiental	Controle da qualidade do ar
Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território	Promover a proteção, restauração e gestão sustentável dos ecossistemas e da biodiversidade
Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território	Valorizar o território e promover a biodiversidade
Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território	Catalogar espécies existentes no município
Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território	Ampliação e valorização de espaços florestais
Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território	Reforço da fiscalização dos recursos hídricos
Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território	Incentivo à diversificação de culturas e a conservação do solo
Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território	Identificação de zonas de risco de degradação do solo
Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território	Criação de corredores verdes
Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território	Utilização de espécies vegetais com menos exigências hídricas
Reabilitação Urbana	Fomentar a reabilitação urbana
Reabilitação Urbana	Cidade atrativa e competitiva - Requalificação do centro urbano de Santo Tirso e valorização do espaço público assente numa estratégia de intervenção orientada
Reabilitação Urbana	Reforçar a consolidação e concentração urbana
Reabilitação Urbana	Valorização do património cultural e natural
Reabilitação Urbana	Reabilitar o mercado municipal

### **4.3.2. Avaliação de ações estratégicas**

Os grupos de trabalho foram divididos pelas áreas temáticas contempladas no Plano Municipal de Ambiente e tiveram duas fases de trabalho. Numa primeira fase classificaram-se as ações do setor correspondente como muito importante, razoavelmente importante, pouco importante, identificando-se ainda potenciais barreiras existentes.

Numa segunda fase foram priorizadas, de 1 a 5, as ações consideradas muito importantes, em termos de eficácia, equidade, flexibilidade, legitimidade, urgência, sinergias e o custo.

#### **i. Abastecimento de Água e Saneamento**

No setor do Abastecimento de Água e Saneamento foram classificadas como muito importantes as seguintes ações estratégicas:

- Reforço da cobertura da rede de abastecimento de água;
- Reforço da cobertura do sistema de drenagem de águas residuais;
- Reutilização de águas pluviais e residuais tratadas;
- Racionalização do uso da água.

Estas ações foram classificadas como muito importantes, pois são serviços essenciais para a qualidade de vida e contribuem para a sustentabilidade dos recursos hídricos.

As ações classificadas como razoavelmente importante foram:

- Manutenção do elevado nível de qualidade da rede de abastecimento de água;
- Melhoria do serviço de apoio a clientes;
- Otimização dos recursos fiscalizadores;
- Eficiência hídrica em edifícios municipais.

#### **ii. Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas**

No setor do Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas foram classificadas como muito importantes as seguintes ações estratégicas:

- Eficiência energética no setor serviços;
- Eficiência energética no setor residencial;
- Eficiência energética dos edifícios municipais;
- Iluminação pública LED;
- Melhoria da eficiência energética sistema de abastecimento de água e saneamento;
- Geração renovável integrada;

- Manual de Boas Práticas para a Eficiência Energética.

As ações classificadas como razoavelmente importante foram:

- Iluminação em edifícios municipais;
- Sistema de gestão e monitorização de edifícios municipais;
- Sistema de gestão e monitorização de iluminação pública;
- Sinalização semafórica LED.

A esta tabela foi acrescentada mais uma medida que o grupo de trabalho considerou muito importante, referente à eficiência energética no setor industrial. Uma forma do Município de Santo Tirso melhorar o desempenho energético e mitigação de alterações climáticas no setor industrial é criar iniciativas que premeiam as empresas mais sustentáveis.

### **iii. Mobilidade Urbana Sustentável**

No setor da Mobilidade Urbana Sustentável foram classificadas como muito importantes as seguintes ações estratégicas:

- Ampliação e qualificação da rede pedonal e ciclável;
- Utilização de modos de transporte suaves;
- Melhoria da rede de transportes públicos;
- Melhoria eficiência da frota de transportes públicos;
- Otimização da mobilidade profissional e pendular;
- Disponibilização de uma plataforma de gestão intermodal;
- Disponibilização de bicicletas partilhadas.

As ações classificadas como razoavelmente importante foram:

- Sistema de gestão e monitorização da frota municipal;
- Utilização de veículos elétricos;
- Instalação de pontos de carregamento para veículos elétricos.

A melhoria da rede de transportes e frotas foi considerada como ação estratégica muito importante, devido ao município ter um território bastante extenso e existirem freguesias que não se encontram bem abastecidas em termos de transportes públicos, o que leva a população a optar pelo uso do transporte particular.

### **iv. Qualidade do ar e ruído**

No setor da Qualidade do ar e ruído foram classificadas como muito importantes as seguintes ações estratégicas:

- Elaboração de uma carta de qualidade do ar;
- Atualização da carta de ruído.

As ações classificadas como razoavelmente importante foram:

- Reforço da fiscalização das infraestruturas industriais
- Diminuição da percentagem de veículos pesados de mercadorias em circulação
- Promover um ordenamento do território que minimize a exposição de comunidade local à poluição atmosférica e ao ruído ambiental

É necessário realizar ações de sensibilização de forma a dar a conhecer à população as ações que se pretende implementar no município e colocar estas ações a discussão da população.

#### **v. Resíduos e Economia circular**

No setor dos Resíduos e Economia circular foram classificadas como muito importantes as seguintes ações estratégicas:

- Recolha seletiva em infraestruturas e equipamentos municipais e serviços administrativos;
- Reforço da fiscalização de deposição de entulhos e de montureiras;
- Promover a gestão de resíduos e a economia circular;
- Promover a economia circular;
- Implementar um sistema inteligente de gestão de resíduos.

As ações classificadas como razoavelmente importante foram:

- Recolha diferenciada da fração orgânica e resíduos verdes;
- Expansão da rede de ecopontos;
- Criação de um Centro de Inovação Sustentável e Social.

As ações classificadas como pouco importantes foram:

- Recolha diferenciada de equipamentos elétricos e eletrónicos;

É necessário criar um novo sistema inteligente de recolha aumentando a sua recolha.

#### **vi. Turismo Sustentável**

No setor do Turismo Sustentável foram classificadas como muito importantes as seguintes ações estratégicas:

- Criação de um posicionamento turístico “Santo Thyrsó”;
- Dinamizar o Centro Municipal de Cultura e Artes;

- Criação de uma rede intermunicipal de gestão das infraestruturas culturais;
- Promover eventos internacionais de carácter desportivo, cultural e de lazer;
- Apoiar e recuperar o comércio tradicional;
- Dinamizar o Parque Metropolitano de Santo Tirso;
- Criação de um Centro de Estudos Beneditinos;
- Realizar um evento anual na Fábrica de Santo Thyrsos;
- Realizar um Festival de teatro ao ar livre.

A esta tabela foram acrescentadas duas ações que o grupo de trabalho considerou muito importante que é referente ao aumento das vias cicláveis e dinamizar a rede de percursos pedestres.

Verificou-se que todas as ações estratégicas se encontram interligadas, e que é de grande importância o município investir na parte cultural, de forma a valorizar o território de Santo Tirso e na formação e sensibilização da população.

#### **vii. Saúde Ambiental**

No setor da Saúde Ambiental foram classificadas como muito importantes as seguintes ações estratégicas:

- Carta de Risco dos determinantes em saúde ambiental;
- Otimização dos recursos fiscalizadores;
- Atualização e monitorização de planos de emergência dos edifícios públicos;
- Plano de implementação de desfibriladores automáticos externos em espaços públicos;
- Capacitação da população para situações de emergência.

#### **viii. Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território**

No setor da Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território foram classificadas como muito importantes as seguintes ações estratégicas:

- Ampliação e valorização de espaços florestais;
- Reforço da fiscalização dos recursos hídricos;
- Incentivo à diversificação de culturas e a conservação do solo;
- Criação de corredores verdes;
- Utilização de espécies vegetais com menos exigências hídricas.

As ações classificadas como razoavelmente importantes foram:

- Promover a proteção, restauração e gestão sustentável dos ecossistemas e da biodiversidade;
- Valorizar o território e promover a biodiversidade.

Foi acrescentada mais uma medida que o grupo de trabalho considerou muito importante que é referente à educação e sensibilização da população.

### **ix. Reabilitação Urbana**

No setor da Reabilitação Urbana foram classificadas como muito importantes as seguintes ações estratégicas:

- Fomentar a reabilitação urbana;
- Cidade atrativa e competitiva, requalificando os equipamentos coletivos e valorizando o espaço público através de ações de reabilitação do edificado;
- Reforçar a consolidação e concentração urbana;
- Valorização do património cultural e natural;
- Reabilitar o mercado municipal.

Foi acrescentada mais uma medida que o grupo de trabalho considerou muito importante é referente à expansão urbana. Esta medida tem como objetivo a valorização dos recursos naturais existentes, conferindo uma maior atratividade à região e reforço da competitividade ao proporcionar aos visitantes espaços públicos e de circulação de qualidade.

#### **4.3.3. Avaliação multicritério de ações estratégicas**

Após a seleção inicial das ações estratégicas selecionada pelos *stakeholders* na ação realizada, procedeu-se à análise multicritério das ações tendo em conta a metodologia enunciada.

Apresentam-se de seguida a avaliação das ações estratégicas selecionadas, por área temática de ação, pelos atores locais.

*Tabela 7 – Análise multicritério das medidas de adaptação selecionadas para o Município de Santo Tirso*

Área Temática	Ações estratégicas	Nota Final
---------------	--------------------	------------

Abastecimento de Água e Saneamento	Reforço da cobertura da rede de abastecimento de água;	4,16
Abastecimento de Água e Saneamento	Reforço da cobertura do sistema de drenagem de águas residuais;	4,16
Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas	Geração renovável integrada	4,8
Desempenho Energético e Mitigação de Alterações Climáticas	Eficiência energética no setor industrial	4,5
Mobilidade Urbana Sustentável	Ampliação e qualificação da rede pedonal e ciclável	4,33
Mobilidade Urbana Sustentável	Melhoria da rede de transportes públicos	4,16
Mobilidade Urbana Sustentável	Melhoria eficiência da frota de transportes públicos	4,16
Qualidade do ar e ruído	Atualização da carta de ruído	4
Qualidade do ar e ruído	Promoção de um ordenamento do território que minimize a exposição de comunidade local à poluição atmosférica e ao ruído ambiental	4,83
Resíduos e Economia circular	Reforço da fiscalização de deposição de entulhos e de montureiras	4
Resíduos e Economia circular	Promover a gestão de resíduos e a economia circular	4
Resíduos e Economia circular	Promover a economia circular	4
Resíduos e Economia circular	Sistema inteligente de gestão de resíduos	4,3
Turismo Sustentável	Dinamizar o Centro Municipal de Cultura e Artes	4
Turismo Sustentável	Promover eventos internacionais de carácter desportivo, cultural e de lazer	4

Turismo Sustentável	Dinamizar o Parque Metropolitano de Santo Tirso	5
Turismo Sustentável	Fábrica de Santo Thyrso	4
Saúde Ambiental	Carta de Risco dos determinantes em saúde ambiental	4,3
Saúde Ambiental	Otimização dos recursos fiscalizadores	5
Saúde Ambiental	Capacitação da população para situações de emergência	4,3
Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território	Utilização de espécies vegetais com menos exigências hídricas	4,7
Natureza, Biodiversidade e Uso Sustentável do Território	Educação e sensibilização da população	5
Reabilitação Urbana	Cidade atrativa e competitiva - Requalificação do centro urbano de Santo Tirso e valorização do espaço público assente numa estratégia de intervenção orientada	4,6
Reabilitação Urbana	Reforçar a consolidação e concentração urbana	4,6

As ações estratégicas são enumeradas nas tabelas seguintes como ações que compõem as opções estratégicas em causa para as áreas temáticas identificadas.

## SETOR: ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO

### Objetivos

Reforçar a capacidade de armazenamento, a eficácia e a reutilização de águas, face a uma diminuição da disponibilidade hídrica

### Opções estratégicas

AAS1	Incorporar a adaptação às alterações climáticas no setor e promover o aumento da disponibilidade de recursos hídricos
------	---

### Justificação

Projeta-se uma diminuição da precipitação média anual ao longo do século XXI em ambos os cenários estudados, sendo a situação mais gravosa no final do século e para o cenário RCP 8.5. Os recursos hídricos serão afetados por esta situação, reduzindo a sua disponibilidade. Deste modo, é necessário definir medidas que mitiguem os efeitos desta tendência

Projeções dos impactos	2041-2070		2071-2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	+	+	++	++

### Ações estratégicas

A1	Reforço da cobertura da rede de abastecimento de água
A2	Reforço da cobertura do sistema de drenagem de águas residuais

### Potenciais Barreiras

Custos de financiamento;  
 Existirem soluções técnicas mais económicas;  
 Escassez de recursos humanos;  
 Aumento da manutenção das instalações;  
 Falta de sensibilidade da população;  
 Escala temporal.

### Potenciais fontes de financiamento

Financiamento privado

Fundo Ambiental

Horizonte 2020

Orçamento Público

PDR2020

POCTEP

Portugal 2020

POSEUR

Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

---

#### **Atores Chave**

APA/ARH

CCDR

Comunidade Intermunicipal

DGADR - Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

Gestores de Perímetros de Rega

ICNF

Instituições de Ensino

Juntas de Freguesia

Organizações Não Governamentais

Proprietários

---

#### **ODS para o qual se contribui**

Objetivo 6 – Água potável e saneamento

Objetivo11 – Cidades e comunidades sustentáveis

Objetivo 12 – Produção e consumo sustentáveis

Objetivo 13 – Ação Climática

Objetivo 15 – Proteger a vida terrestre

---

## SETOR: DESEMPENHO ENERGÉTICO E MITIGAÇÃO DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

### Objetivos

Apostar em ações que promovam a eficiência e o aproveitamento sustentável de recursos

### Opções estratégicas

DEMAC1	Promover a eficiência e a sustentabilidade
--------	--

### Justificação

Com o aumento da frequência e severidade de fenómenos de ondas de calor e temperaturas elevadas é expectável que aumente também a procura de energia para efeitos de climatização. Apesar da constante evolução da tecnologia, o aumento dos preços da energia, devido a uma maior procura potencial, bem como custos associados a políticas públicas de neutralidade carbónica podem ser muito significativos. Neste sentido, deve-se promover o aumento da eficiência energética e a redução do risco de exposição a temperaturas elevadas.

Projeções dos impactos	2041-2070		2071-2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	++	++	++	+++

### Ações estratégicas

A1	Geração renovável integrada
----	-----------------------------

A2	Eficiência energética no setor industrial
----	---

### Potenciais Barreiras

Custos de implementação das ações estratégicas;

Dificuldades técnicas;

Mudança de hábitos e tomada de consciência.

### Potenciais fontes de financiamento

European Energy Efficiency Fund (EEEF)

Financiamento privado

Fundo Ambiental

Fundo de Apoio à Inovação

Fundo de Eficiência Energética

Horizonte 2020

Orçamento Público

PDR2020

POCTEP

Portugal 2020

POSEUR

Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica

Programa de Desenvolvimento Local de Base Comunitária e Investimentos Territoriais Integrados

Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

Project Development Assistance (PDA)

---

#### **Atores Chave**

---

ADENE

Associações Industriais e empresariais

CCDR

Cooperativas de Habitação

Empresas do setor energético e do setor dos resíduos

Instituições de Ensino

IPSS e Outras Entidades de Apoio Social

Juntas de Freguesia

Organizações Não Governamentais

Proprietários e empresários

AdEPorto

---

#### **ODS para o qual se contribui**

---

Objetivo 7 – Energia renováveis e acessíveis

Objetivo11 – Cidades e comunidades sustentáveis

Objetivo 12 – Produção e consumo sustentáveis

Objetivo 13 – Ação Climática

---

## SETOR: MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

### Objetivos

Promover uma mobilidade mais sustentável e acessível e reduzir os riscos das infraestruturas

### Opções estratégicas

MUS1	Melhorar as condições dos serviços e minimizar a vulnerabilidade da população às alterações climáticas
------	--

### Justificação

As infraestruturas de transporte encontram-se expostas a condições climáticas, por vezes extremas sendo expectável que a fiabilidade e durabilidade das infraestruturas venha a estar abaixo do nível atual, considerando as projeções climáticas, o que implica um sobrecusto na manutenção, bem como diminuição dos níveis de serviço e segurança na utilização.

Projeções dos impactos	2041-2070		2071-2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	+	++	++	+++

### Ações estratégicas

A1	Ampliação e qualificação da rede pedonal e ciclável
A 2	Melhoria da rede de transportes públicos
A 3	Melhoria eficiência da frota de transportes públicos

### Potenciais Barreiras

Escala temporal;

Condições das vias;

Os custos de aquisição de veículos elétricos e da melhoria da rede de transporte;

Declives acentuados e vias pouco adaptadas para o uso de bicicletas;

Mudança de hábitos e tomada de consciência.

### Potenciais fontes de financiamento

Financiamento privado

Fundo Ambiental

Horizonte 2020

Orçamento Público

PDR2020

POCTEP

Portugal 2020

POSEUR

Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

---

#### **Atores Chave**

---

Associações

Associações de bombeiros

APA

CCDR

Centros de saúde e hospitais

DGS/ARS

Instituições de ensino

Juntas de freguesia

Organizações não governamentais

Proteção civil

PSP e GNR

---

#### **ODS para o qual se contribui**

---

Objetivo 3 - Saúde de qualidade

Objetivo 4 – Educação de Qualidade

Objetivo11 – Cidades e comunidades sustentáveis

Objetivo 12 – Produção e consumo sustentáveis

Objetivo 13 – Ação Climática

---

## SETOR: QUALIDADE DO AR E RUÍDO

### Objetivos

Promover a promoção e a preparação para os efeitos das alterações climáticas e uma população mais saudável e preparada para os efeitos das alterações climáticas

### Opções estratégicas

QAR1	Minimizar a vulnerabilidade da população a situações de temperatura elevada, prevenir doenças transmitidas por vetores e minimizar os impactos sobre a população, em caso de ocorrência destas doenças, ajustar o planeamento de emergência face às alterações climáticas e aumentar o conhecimento face às alterações climáticas e sensibilizar a população
------	--

### Justificação

Em cenários de alterações climáticas, projeta-se o aumento dos eventos extremos de temperaturas atmosféricas elevadas, bem como das temperaturas máximas em geral, situações que se encontram associadas ao aumento do risco de doença ou morte por causas não acidentais.

Projetam-se ainda aumentos de eventos extremos de precipitação com consequência para as áreas de risco de inundações e a ocorrência de fenómenos extremos.

Projeções dos impactos	2041-2070		2071-2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	+	++	++	+++

### Ações estratégicas

A 1	Promoção de um ordenamento do território que minimize a exposição de comunidade local à poluição atmosférica e ao ruído ambiental
A 2	Atualização da carta de ruído

### Potenciais Barreiras

Fraca consciencialização da população;

Escala temporal;

Perceber as necessidades específicas da circulação e reorganizar o trânsito.

### Potenciais fontes de financiamento

Financiamento privado

Fundo Ambiental

Horizonte 2020

Orçamento Público

PDR2020

POCTEP

Portugal 2020

POSEUR

Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

---

#### **Atores Chave**

APA

APS (Associação Portuguesa de Seguradores)

Associações

Bombeiros

CCDR

Centros de Saúde e Hospitais

DGS/ARS

Instituições de Ensino

Juntas de Freguesia

Organizações Não Governamentais

Proteção Civil

PSP e GNR

---

#### **ODS para o qual se contribui**

Objetivo 3 - Saúde de qualidade

Objetivo 4 – Educação de Qualidade

Objetivo11 – Cidades e comunidades sustentáveis

Objetivo 12 – Produção e consumo sustentáveis

Objetivo 13 – Ação Climática

Objetivo 15 – Proteger a vida terrestre

---

**SETOR: RESÍDUOS E ECONOMIA CIRCULAR****Objetivos**

Apostar em ações que promovam a eficiência e maximizem o aproveitamento de recursos e promover a redução das emissões de gases com efeito de estufa por meio da aplicação de princípios circulares em setores-chave.

**Opções estratégicas**

REC1	Promover a eficiência e a sustentabilidade na região
------	--

**Justificação**

Com o aumento da frequência e severidade de fenómenos de ondas de calor e temperaturas elevadas é expectável que aumente também a procura de energia para, entre outros, a produção de bens de resposta às necessidades da sociedade. Apesar da constante evolução da tecnologia, o aumento dos preços da energia, devido a uma maior procura potencial bem como aos custos associados às políticas públicas de neutralidade carbónica podem ser muito significativos. Neste sentido, deve-se promover o aumento da eficiência dos recursos, incentivar a transformação das cadeias de fornecimento na origem de modo a se consumir menos matérias-primas. Isso leva à promoção da redução das emissões, mas também ao impulsionamento do crescimento e da eficiência da economia.

Projeções dos impactos	2041-2070		2071-2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	+	+	++	++

**Ações estratégicas**

A1	Reforço da fiscalização de deposição de entulhos e de montureiras
A2	Promover a gestão de resíduos e a economia circular
A3	Promover a economia circular
A4	Sistema inteligente de gestão de resíduos

**Potenciais Barreiras**

Acessibilidade geográfica do território;

Atual modelo económico;

Fraca consciencialização da população;

Quantidade de resíduos existentes.

**Potenciais fontes de financiamento**

European Energy Efficiency Fund (EEEF)

Financiamento privado

Fundo Ambiental

Fundo de Apoio à Inovação

Fundo de Eficiência Energética

Horizonte 2020

Orçamento Público

PDR2020

POCTEP

Portugal 2020

POSEUR

Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica

Programa de Desenvolvimento Local de Base Comunitária e Investimentos Territoriais Integrados

Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

Project Development Assistance (PDA)

---

#### **Atores Chave**

---

ADENE

Associações

CCDR

Empresas do setor dos resíduos

Instituições de Ensino

Juntas de Freguesia

Organizações Não Governamentais

---

#### **ODS para o qual se contribui**

---

Objetivo 6 – Água potável e saneamento

Objetivo11 – Cidades e comunidades sustentáveis

Objetivo 12 – Produção e consumo sustentáveis

Objetivo 13 – Ação Climática

---

## SETOR: TURISMO SUSTENTÁVEL

### Objetivos

Aumentar a resiliência das atividades económicas e garantir a sua adaptação face às alterações climáticas

### Opções estratégicas

TS1	Incorporar a adaptação às alterações climáticas no setor do turismo através da promoção de modificações ao nível de eventos para que estes sejam realizados em espaços adaptados.
-----	---

### Justificação

Devido ao aumento de ondas de calor e da temperatura máxima verificam-se impactos significativos ao nível do conforto térmico para a realização de atividades, principalmente no exterior. Projeta-se que esta incidência seja mais expressiva no verão, implicando um aumento de vulnerabilidade nesse período. No entanto, nas estações da primavera e do outono, poderão, no entanto, surgir oportunidades decorrentes do aumento das temperaturas nesses períodos.

Projeções dos impactos	2041-2070		2071-2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	++	++	++	+++

### Ações estratégicas

A 1	Dinamizar o Centro Municipal de Cultura e Artes
A 2	Promover eventos internacionais de carácter desportivo, cultural e de lazer
A 3	Dinamizar o Parque Metropolitano de Santo Tirso
A 4	Fábrica de Santo Thyrsó

### Potenciais Barreiras

Custos de implementação;

Área do território que dificulta a implementação

### Potenciais fontes de financiamento

Financiamento privado

Fundo Ambiental

Horizonte 2020

Orçamento Público

PDR2020

POCTEP

Portugal 2020

POSEUR

Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

---

#### **Atores Chave**

---

Associações de comércio, turismo e serviços

CCDR

Empresas

Instituições de ensino

Juntas de freguesia

Operadores turísticos

Organizações não governamentais

Turismo de Portugal

---

#### **ODS para o qual se contribui**

---

Objetivo 3 - Saúde de qualidade

Objetivo 4 – Educação de Qualidade

Objetivo 6 – Água potável e saneamento

Objetivo 7 – Energia renováveis e acessíveis

Objetivo11 – Cidades e comunidades sustentáveis

Objetivo 12 – Produção e consumo sustentáveis

Objetivo 13 – Ação Climática

---

## SETOR: SAÚDE AMBIENTAL

### Objetivos

Promover a promoção e a preparação para os efeitos das alterações climáticas e uma população mais saudável e preparada para os efeitos das alterações climáticas

### Opções estratégicas

SA1	Promover modificações ao nível do conforto térmico
-----	--

### Justificação

Em cenários de alterações climáticas, projeta-se o aumento dos eventos extremos de temperaturas atmosféricas elevadas, bem como das temperaturas máximas em geral, situações que se encontram associadas ao aumento do risco de doença ou morte por causas não acidentais. Projetam-se ainda aumentos de eventos extremos de precipitação com consequência para as áreas de risco de inundações e a ocorrência de fenómenos extremos.

Projeções dos impactos	2041-2070		2071-2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	+	++	++	+++

### Ações estratégicas

A 3	Carta de Risco dos determinantes em saúde ambiental
A 2	Otimização dos recursos fiscalizadores
A 3	Capacitação da população para situações de emergência

### Potenciais Barreiras

Fraca consciencialização da população

Escala temporal

Dificuldade da população em compreender a necessidade de aplicar medidas de adaptação/proteção

Isolamento social ao nível de alguma população

Dificuldades de acesso de alguma população aos serviços de saúde

Falta de recursos da população

Falta de recursos para o desenvolvimento de ações/ projetos

### Potenciais fontes de financiamento

Financiamento privado

Fundo Ambiental

Horizonte 2020

Orçamento Público

PDR2020

POCTEP

Portugal 2020

POSEUR

Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

---

#### **Atores Chave**

APA

APS (Associação Portuguesa de Seguradores)

Associações

Bombeiros

CCDR

Centros de Saúde e Hospitais

DGS/ARS

Instituições de Ensino

Juntas de Freguesia

Organizações Não Governamentais

Proteção Civil

PSP e GNR

---

#### **ODS para o qual se contribui**

Objetivo 3 - Saúde de qualidade

Objetivo 4 – Educação de Qualidade

Objetivo 6 – Água potável e saneamento

Objetivo 7 – Energia renováveis e acessíveis

Objetivo11 – Cidades e comunidades sustentáveis

Objetivo 12 – Produção e consumo sustentáveis

Objetivo 13 – Ação Climática

Objetivo 15 – Proteger a vida terrestre

---

## SETOR: NATUREZA, BIODIVERSIDADE E USO SUSTENTÁVEL DO TERRITÓRIO

### Objetivos

Promover uma agricultura moderna, adaptada às alterações climáticas, com eficiência crescente na utilização dos fatores de produção, nomeadamente água e solo.

Investir e melhorar o conhecimento da biodiversidade para responder atempadamente a modificações nas comunidades biológicas como consequências das alterações climáticas.

Apostar nas espécies florestais autóctones e valorizar as variedades locais, que são naturalmente adaptadas às condições climáticas da região e menos exigentes em água.

### Opções estratégicas

NBUST1	Minimizar as consequências da escassez de água, manter a fertilidade do solo e prevenir a degradação e erosão, promover a capacidade de adaptação, melhorar a qualidade e gestão dos habitats e minimizar a suscetibilidade das florestas aos incêndios florestais.
--------	---

### Justificação

De um modo geral, projeta-se uma diminuição da precipitação e aumento dos períodos de seca, o que tornará a água um recurso escasso especialmente em meados e no final deste século (principalmente no cenário RCP8.5). Sendo a água um elemento primordial na agricultura, é de elevada relevância a minimização dos efeitos da sua escassez, através da diminuição das necessidades do recurso pelo setor.

O solo pode degradar-se pelas práticas agrícolas (e não agrícolas), a uma velocidade muito superior do que aquela a que se consegue regenerar. O aumento da temperatura média, o aumento da frequência e duração das secas, e a escassez de água irão acelerar a decomposição e mineralização da matéria orgânica do solo, contribuindo para a sua degradação. Por sua vez, os eventos extremos irão tornar os solos mais suscetíveis à erosão.

A capacidade que cada espécie evidencia para se adaptar às alterações climáticas varia, com as suas características biológicas e também com o ambiente em que está inserida, seja por se encontrar em comunidades em estado de conservação desfavorável seja por estar sob pressão devido a atividades existentes. Projeta-se que o risco de extinção de espécies e habitats possa ser agravado pelas alterações climáticas vindo, as espécies existentes, a ser gradualmente substituídas por outras mais adaptáveis às novas condições.

Projeções dos impactos	2041-2070		2071-2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	++	++	+++	+++

### Ações estratégicas

A 1	Utilização de espécies vegetais com menos exigências hídricas
A 2	Educação e sensibilização da população

### Potenciais Barreiras

Resistência de determinados grupos à mudança

Escala temporal

Dificuldade da população em compreender a necessidade de aplicar medidas de adaptação/proteção

Falta de recursos de determinados setores económicos para a implementação de determinadas ações específicas

Falta de recursos municipais para o desenvolvimento de ações/ projetos

---

#### **Potenciais fontes de financiamento**

Financiamento privado

Fundo Ambiental

Horizonte 2020

Orçamento Público

PDR2020

POCTEP

Portugal 2020

POSEUR

Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

---

#### **Atores Chave**

APA/ARH

Bombeiros

Associações de Produtores

CCDR

DGADR - Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural.

ICNF

Instituições de Ensino

Juntas de Freguesia

Organizações Não Governamentais

Proprietários

PSP e GNR (Brigadas de Proteção Ambiental)

---

#### **ODS para o qual se contribui**

Objetivo11 – Cidades e comunidades sustentáveis

Objetivo 12 – Produção e consumo sustentáveis

Objetivo 13 – Ação Climática

Objetivo 15 – Proteger a vida terrestre

---

## SETOR: REABILITAÇÃO URBANA

### Objetivos

Melhorar o funcionamento e promover a implementação de ações conscientes e adequadas

### Opções estratégicas

GOT1	Adotar políticas locais e processos no município que promovam a adaptação às alterações climáticas
------	--

### Justificação

Devido ao aumento de ondas de calor e da temperatura máxima verificam-se impactos significativos ao nível do conforto térmico para a realização de atividades no exterior. Projeta-se que esta incidência seja mais expressiva no verão, implicando um aumento de vulnerabilidade nesse período.

Projetam-se ainda aumentos de eventos extremos de precipitação com consequência para as áreas de risco de inundações e a ocorrência de fenómenos extremos sendo necessário proceder à adaptação dos espaços mais vulneráveis ao risco de cheia e inundação, de modo a minimizar os potenciais impactos destes eventos e assegurar a sua funcionalidade.

Projeções dos impactos	2041-2070		2071-2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	+	++	++	+++

### Ações estratégicas

A1	Cidade atrativa e competitiva - Requalificação do centro urbano de Santo Tirso e Valorização do espaço público assente numa estratégia de intervenção orientada
----	---

A2	Reforçar a consolidação e concentração urbana
----	---

### Potenciais Barreiras

Fraca consciencialização da população;

Escala temporal;

Custos da implementação;

Escassez de habitações para aluguer.

### Potenciais fontes de financiamento

Financiamento privado

Fundo Ambiental

Horizonte 2020

Orçamento Público

PDR2020

POCTEP

Portugal 2020

POSEUR

Programa LIFE Ambiente e Ação Climática

Programas Operacionais de Cooperação Territorial Europeia

---

#### **Atores Chave**

---

Associações

Bombeiros

APA

CCDR

DGS/ARS

Juntas de Freguesia

Organizações Não Governamentais

Proteção Civil

PSP e GNR

---

#### **ODS para o qual se contribui**

---

Objetivo 3 - Saúde de qualidade

Objetivo 6 – Água potável e saneamento

Objetivo11 – Cidades e comunidades sustentáveis

Objetivo 12 – Produção e consumo sustentáveis

Objetivo 13 – Ação Climática

---

# 05

INTEGRAÇÃO DAS AÇÕES  
ESTRATÉGICAS NOS  
INSTRUMENTOS DE GESTÃO  
TERRITORIAL (IGT)

## 5.1. Adaptação às Alterações Climáticas no Ordenamento do Território e Urbanismo

A política de ordenamento do território e de urbanismo apoia-se num sistema de gestão territorial, que num contexto de interação coordenada, se organiza através de planos de âmbito nacional, regional, intermunicipal e municipal.

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

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

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

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

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

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

Podem ser apontados ao ordenamento do território, seis atributos facilitadores da prossecução da adaptação às alterações climáticas, permitindo:

- I. Planear a atuação sobre assuntos de interesse coletivo;
- II. Gerir interesses conflitantes;
- III. Articular várias escalas ao nível territorial, temporal e de governança;
- IV. Adotar mecanismos de gestão da incerteza;

V. Atuar com base no repositório de conhecimento;

VI. Definir orientações para o futuro, integrando as atividades de um vasto conjunto de atores.

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

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

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

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

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

O presente plano apresenta-se como um quadro de referência para que os IGT concretizem a estratégia do município sendo sinalizados os planos de âmbito municipal mais adequados para uma implementação das opções de adaptação identificadas como potencialmente concretizáveis através de uma integração nos IGT que abrangem o Município de Santo Tirso.

A partir de orientações sobre formas de integração das opções de adaptação no conteúdo material e documental de cada plano, procura-se ainda contribuir para que a adaptação às alterações climáticas seja regularmente considerada nos processos de elaboração, alteração e revisão dos planos territoriais de âmbito municipal.

A efetiva integração das opções de adaptação no ordenamento do território municipal exigirá que, no âmbito da alteração ou revisão dos planos, sejam realizadas avaliações aprofundadas das vulnerabilidades territoriais (climáticas e não climáticas), nomeadamente no que concerne à sua incidência espacial.

Deverão ainda ser ponderadas soluções alternativas de concretização de cada opção de adaptação a nível espacial, articulando-as com outras opções de ordenamento e desenvolvimento do município.

### **5.1.1. Caracterização dos Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Municipal**

No âmbito deste sistema, os planos correspondem a instrumentos de natureza regulamentar e estabelecem o regime de uso do solo, definindo os modelos de ocupação territorial e de organização de redes e sistemas urbanos e, na escala adequada, os parâmetros de aproveitamento do solo, bem como de garantia da sustentabilidade socioeconómica e financeira assim como da qualidade ambiental.

Os planos territoriais de âmbito municipal podem ser dos seguintes tipos:

- Plano Diretor Municipal (PDM);
- Plano de Urbanização (PU);
- Plano de Pormenor (PP).

Neste sentido é identificado o seguinte plano territorial de âmbito Municipal de Santo Tirso:

- Plano Diretor Municipal (PDM);
- Plano de Pormenor da Quinta do Gião (PP);
- Plano de Pormenor da Zona das Rãs (PP);
- Plano de Pormenor da Zona Industrial da Picaria (PP);
- Plano de Pormenor da Zona Industrial de Fontiscos (PP);
- Plano de Urbanização das Margens do Ave (PU).

Para além dos planos territoriais de âmbito municipal, o Município é ainda abrangido pelos seguintes instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional e regional:

- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Cve e Leça (RH2) (PGRH);
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3) (PGRH);
- Plano Nacional da Água (PNA);
- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
- Plano Rodoviário Nacional (PRN);
- Programa Regional de Ordenamento Florestal Entre Douro e Minho (PROF EDM).

### **5.1.2. Integração das Ações Estratégicas nos Planos Territoriais de Âmbito Municipal**

Muito do impacto dos IGT está diretamente dependente da capacidade de articulação entre instrumentos estratégicos e sectoriais e os instrumentos de gestão territorial. De facto, a transposição de diretrizes é fundamental por forma a assegurar uma multinível entre instrumentos por forma a serem executadas ações concertada.

Assim, devem ser identificadas as ações que poderão ser implementadas assim como a forma como estas poderão vir a ser associadas aos diferentes elementos que os constituem.

A tabela seguinte, apresenta, para cada ação estratégica identificada como esta pode ser concretizável através de um conjunto de formas de integração que podem ser equacionadas.

*Tabela 8 - Articulação das Ações Estratégicas de Adaptação com o Plano Diretor Municipal e notas para a sua integração*

Ações estratégicas	Formas de Integração	Notas de Implementação
Reforço da cobertura da rede de abastecimento de água	Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento. Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária. Assumir na Avaliação Ambiental Estratégica como fator crítico para decisão	Definir critérios para a criação e manutenção de estruturas de apoio
Reforço da cobertura do sistema de drenagem de águas residuais	Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento. Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária. Assumir na Avaliação Ambiental Estratégica como fator crítico para decisão	Definir critérios para a criação e manutenção de estruturas de apoio
Geração renovável integrada	Não aplicável	Não aplicável
Eficiência energética no setor industrial	Não aplicável	Não aplicável
Ampliação e qualificação da rede pedonal e ciclável	Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária.	Prever em Estrutura Ecológica Municipal terá orientações estratégicas e normativo genérico sobre esta matéria. Prever no PDM e executar ações do PEDU/ PMUS que promovem o modo pedonal e ciclável
Melhoria da rede de transportes públicos	Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária.	Interação com Plano Municipal de Mobilidade e Transportes
Melhoria eficiência da frota de transportes públicos	Não aplicável	Não aplicável
Atualização da carta de ruído	Integrar proposta de PDM	Interação com Plano Municipal de Mobilidade e Transportes
Promoção de um ordenamento do território que minimize a exposição de	Apontar medidas de mitigação passíveis de serem executadas	Interação com Plano Municipal de Mobilidade e Transportes

Ações estratégicas	Formas de Integração	Notas de Implementação
comunidade local à poluição atmosférica e ao ruído ambiental	Assumir na Avaliação Ambiental Estratégica como fator de decisão	Incorporar opção na revisão de regulamentos específicos
Reforço da fiscalização de deposição de entulhos e de montureiras	Não aplicável	Não aplicável
Promover a gestão de resíduos e a economia circular	Não aplicável	Não aplicável
Promover a economia circular	Não aplicável	Não aplicável
Sistema inteligente de gestão de resíduos	Não aplicável	Não aplicável
Dinamizar o Centro Municipal de Cultura e Artes	Não aplicável	Não aplicável
Promover eventos internacionais de carácter desportivo, cultural e de lazer	Não aplicável	Não aplicável
Dinamizar o Parque Metropolitano de Santo Tirso	Não aplicável	Não aplicável
Fábrica de Santo Thyrso	Não aplicável	Não aplicável
Carta de Risco dos determinantes em saúde ambiental	Incorporar opção na revisão	Incorporar opção na revisão de outros regulamentos específicos
Otimização dos recursos fiscalizadores	Não aplicável	Não aplicável
Capacitação da população para situações de emergência	Não aplicável	Não aplicável
Utilização de espécies vegetais com menos exigências hídricas	Definir em Estrutura Ecológica Municipal recomendações e restrições	Articulação com outros planos existentes
Educação e sensibilização da população	Não aplicável	Não aplicável
Cidade atrativa e competitiva - Requalificação do centro urbano de Santo Tirso e valorização do espaço público assente numa estratégia de intervenção orientada	Implementar modelo territorial e da redefinição do solo urbano Classificar o solo em Planta de Ordenamento	Regulamentar atividades específicas

Ações estratégicas	Formas de Integração	Notas de Implementação
Reforçar a consolidação e concentração urbana	Implementar modelo territorial e da redefinição do solo urbano Classificar o solo em Planta de Ordenamento	Regulamentar atividades específicas

### 5.1.3. Aspetos Críticos para a Integração

Sendo o Plano de Adaptação às Alterações Climáticas um documento de natureza estratégica, deve ser tido em conta que as formas de implementação das opções estratégicas de adaptação nos instrumentos de ordenamento do território, assim como a sua operacionalização, devem ser enquadradas no âmbito dos processos de planeamento territorial, na programação de ações e na conceção de projetos no quadro das políticas públicas locais de competência municipal.

Neste sentido, no Plano de Adaptação às Alterações Climáticas procura-se identificar e analisar aspetos críticos para a integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal centrando-se nos seguintes:

- Perspetivas temporais de transposição das opções de adaptação para estes instrumentos;
- Priorização entre os instrumentos de gestão territorial para a transposição das opções;
- Interações relevantes com outros instrumentos de gestão territorial;
- Principais obstáculos de adaptação que não são associáveis a qualquer instrumento de gestão territorial.

As opções de adaptação deverão ser transpostas para o PDM assim que possível, de modo a coincidirem com o processo em curso. Também por este motivo e atendendo ainda à relevância deste instrumento em particular para o sistema de gestão territorial municipal, as prioridades de transposição das opções de adaptação passarão também necessariamente por este instrumento.

Quanto aos principais obstáculos e dificuldades que se perspetivam nos processos de elaboração, alteração, revisão, implementação e monitorização/avaliação resultantes de transposição das opções de adaptação, entende-se que devem ser distinguidos de acordo com a fase de implementação das opções de adaptação:

- Na fase de elaboração/alteração/revisão dos PMOT: garantia de apoio político; estabelecimento de prioridades; cumprimentos de prazos; articulação com o objetivo da revisão/alteração dos PMOT;

- Na fase de gestão e monitorização/avaliação dos PMOT: falta de formação de recursos humanos; falta de recursos financeiros; falha no desenvolvimento de um conjunto de critérios e indicadores.

Superar estas dificuldades poderá passar pela adoção de medidas específicas de mitigação, como por exemplo: a elaboração de candidaturas a fundos nacionais e/ou europeus dedicados à Adaptação às Alterações Climáticas para suportar a implementação das opções do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas; o envolvimento de uma equipa mais alargada na revisão/alteração dos PMOT; desenvolvimento e séria ponderação multidisciplinar do desenho dos critérios e indicadores, etc.

06

GESTÃO, MONITORIZAÇÃO  
E ACOMPANHAMENTO

## 6.1. Gestão e monitorização

O sucesso, quer transversal quer intersectorial, da implementação de ações de adaptação implica o envolvimento da população e dos diversos atores estratégicos na construção do plano de ação e ainda que sejam previstas soluções de governação que assegurem a sua participação durante a fase de operacionalização.

Neste sentido, é essencial prever mecanismos de governação que garantam eficácia e eficiência na execução do presente plano.

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

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

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

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

O processo de monitorização deverá, por isso, acompanhar as diversas atividades previstas. Foram determinados um conjunto de indicadores de monitorização para a implementação das medidas até 2030 (ano definido como meta no contexto do pacto de autarcas para a energia e clima).

O leque de indicadores deverá ser reavaliado periodicamente, integrando novos dados científicos e novas possíveis alterações de ordem climática, social e económica, com efeito previsível no processo de implementação.

Tabela 9 - Indicadores.

Ações estratégicas	Indicador
Reforço da cobertura da rede de abastecimento de água;	População abrangida (Nº)
	Fogos abrangidos (Nº)
	Número de campanhas de informação (Nº)
	Eficiência dos sistemas de abastecimento de águas (%)
	Investimento (€)
Reforço da cobertura do sistema de drenagem de águas residuais;	Número de campanhas de informação (Nº)
	Investimento (€)
	Volume de água abastecida (m <sup>3</sup> /ano)
	Volume de águas residuais tratadas (m <sup>3</sup> /ano)
Geração renovável integrada	Número de intervenções (Nº)
	Redução consumo energético (kWh/ano)
	Redução emissões de CO <sub>2</sub> (Ton)
	Potência instalada (kWp)
	Painéis fotovoltaicos instalados (Nº)
Investimento (€)	
Eficiência energética no setor industrial	Número de intervenções (Nº)
	Redução consumo energético (kWh/ano)
	Redução emissões de CO <sub>2</sub> (Ton)
	Investimento (€)
Ampliação e qualificação da rede pedonal e ciclável	Extensão da rede pedonal e da rede ciclável (Km <sup>2</sup> )
	Investimento (€)
	Redução emissões de CO <sub>2</sub> (Ton)
Melhoria da rede de transportes públicos	Dimensão da rede ciclável (Km)
	Área abrangida (Km <sup>2</sup> )
	Circuitos criados (Nº)
Melhoria da eficiência da frota de transportes públicos	Redução emissões de CO <sub>2</sub> (Ton)
	Investimento (€)
	Área abrangida (Km <sup>2</sup> )
Melhoria da eficiência da frota de transportes públicos	Número de intervenções (Nº)
	Número de viaturas substituídas (Nº)

Ações estratégicas	Indicador
	Redução emissões de CO <sub>2</sub> (Ton) Investimento (€)
Atualização da carta de ruído	Número de zonas críticas identificadas (Nº) Taxa de população mais vulnerável afetada (%) Número de campanhas de informação (Nº) Níveis de ruído (db(A))
Promoção de um ordenamento do território que minimize a exposição de comunidade local à poluição atmosférica e ao ruído ambiental	Número de campanhas de informação (Nº) Investimento (€) Índice qualidade do ar (%)
Reforço da fiscalização de deposição de entulhos e de montureiras	Nº de reuniões de planeamento (Nº) Nº de ações de fiscalização executadas (Nº) Número de atividades desenvolvidas (workshops) pelo Grupo de Trabalho (Nº) Número de participantes (Nº) Número de campanhas de sensibilização e comunicação (Nº) Número de participantes envolvidos em atividades de sensibilização e disseminação (Nº) Investimento (€) Taxa anual de entulhos e montureiras depositados antes e após o reforço da fiscalização (%)
Promover a gestão de resíduos e a economia circular	Número de campanhas de informação (Nº) Investimento (€) População abrangida (Nº) Redução de deposição de resíduos em aterro (Ton) Produção de resíduos (Ton)
Promover a economia circular	Número de campanhas de informação (Nº) Investimento (€) População abrangida (Nº) Taxa de redução de resíduos (%) Produção de Resíduos Municipais per capita (Kg per capita)
Sistema inteligente de gestão de resíduos	Número de campanhas de informação (Nº) Investimento (€) Produção de resíduos (Ton) População abrangida (Nº)

Ações estratégicas	Indicador
	Sistemas PAYT instalados (Nº) Contentores abrangidos pelo sistema (Nº)
Dinamizar o Centro Municipal de Cultura e Artes	Número de campanhas de informação (Nº) Investimento (€) População abrangida (Nº) Visitantes (Nº)
Promover eventos internacionais de carácter desportivo, cultural e de lazer	Número de campanhas de informação (Nº) Investimento (€) População abrangida (Nº) Eventos (Nº)
Dinamizar o Parque Metropolitano de Santo Tirso	Número de campanhas de informação (Nº) Investimento (€) População abrangida (Nº) Eventos (Nº)
Fábrica de Santo Thyrsó	Número de campanhas de informação (Nº) Investimento (€) População abrangida (Nº) Eventos (Nº)
Carta de Risco dos determinantes em saúde ambiental	Número de zonas críticas identificadas (Nº) Número de ocorrências decorrentes das alterações climáticas (Nº) Taxa de população mais vulnerável afetada (%) Número de campanhas de informação (Nº) Investimento (€) Planos de emergência (Nº) Estudos realizados sobre o impacto das ondas de calor na população local (Nº)
Otimização dos recursos fiscalizadores	Nº de reuniões de planeamento (Nº) Nº de ações executadas (Nº) Número de atividades desenvolvidas (workshops) pelo Grupo de Trabalho (Nº) Número de participantes (Nº) Número de campanhas de sensibilização e comunicação (Nº) Número de participantes envolvidos em atividades de sensibilização e disseminação (Nº) Investimento (€)

Ações estratégicas	Indicador
Capacitação da população para situações de emergência	Número de campanhas de informação (Nº)
	Investimento (€)
	População abrangida (Nº)
	Taxa de população mais vulnerável abrangida (%)
Utilização de espécies vegetais com menos exigências hídricas	Custo com intervenções de reflorestação (€)
	Número de ocorrências (Nº)
	Árvores plantadas (Nº)
	Área afetada (Km²)
Educação e sensibilização da população	Número de campanhas de informação (Nº)
	Investimento (€)
	População abrangida (Nº)
Cidade atrativa e competitiva - Requalificação do centro urbano de Santo Tirso e valorização do espaço público assente numa estratégia de intervenção orientada	População no centro urbano (Nº)
	Investimento (€)
Reforçar a consolidação e concentração urbana	Variação do nº de edifícios ou fogos (%)
	Rentabilização de infraestruturas urbanas - evolução do nº de clientes (%)

De seguida, apresenta-se para o conjunto das ações de adaptação estratégicas a previsão de implementação e acompanhamento. Pretende-se assim dar os primeiros passos relativamente à implementação operacional do presente Plano de Adaptação às Alterações Climáticas.

*Tabela 10 – Implementação e acompanhamento das ações de adaptação.*

Ações estratégicas	Previsão de implementação/Elaboração	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização / Revisão
Reforço da cobertura da rede de abastecimento de água;	2021	CM/APA - ARH	M	Revisão a cada 5 anos
Reforço da cobertura do sistema de drenagem de águas residuais;	2021	CM/APA - ARH	M	Revisão a cada 5 anos
Geração renovável integrada	Até 2030	CM	M	Revisão anual
Eficiência energética no setor industrial	Até 2030	CM	M	Revisão anual
Ampliação e qualificação da rede pedonal e ciclável	Até 2030	CM	M	Revisão anual
Melhoria da rede de transportes públicos	Até 2025	CM/Entidade gestora de transportes	A	Revisão a cada 5 anos
Melhoria eficiência da frota de transportes públicos	Até 2025	CM/Entidade gestora de transportes	A	Revisão a cada 5 anos
Atualização da carta de ruído	2021	CM/APA	M	Revisão a cada 5 anos
Promoção de um ordenamento do território que minimize a exposição de comunidade local à poluição atmosférica e ao ruído ambiental	2021	CM/SNS/SNPC/ Bombeiros	M	Revisão anual
Reforço da fiscalização de deposição de entulhos e de montureiras	Até 2025	CM/Entidade gestora de resíduos	A	Revisão a cada 5 anos
Promover a gestão de resíduos e a economia circular	2021	CM/Entidade gestora de resíduos	A	Revisão a cada 5 anos
Promover a economia circular	2021	CM/Entidade gestora de resíduos	A	Revisão a cada 5 anos
Sistema inteligente de gestão de resíduos	2021	CM/Entidade gestora de resíduos	A	Revisão a cada 5 anos
Dinamizar o Centro Municipal de Cultura e Artes	2021	CM	M	Revisão anual

Ações estratégicas	Previsão de implementação/Elaboração	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização / Revisão
Promover eventos internacionais de carácter desportivo, cultural e de lazer	2021	CM	M	Revisão anual
Dinamizar o Parque Metropolitano de Santo Tirso	2021	CM	M	Revisão anual
Fábrica de Santo Thyrso	2021	CM	M	Revisão anual
Carta de Risco dos determinantes em saúde ambiental	2021	CM/SNS/SNPC/ Bombeiros	M	Revisão anual
Otimização dos recursos fiscalizadores	2021	CM	A	Revisão a cada 5 anos
Capacitação da população para situações de emergência	2021	CM/SNS/SNPC/ Bombeiros	M	Revisão anual
Utilização de espécies vegetais com menos exigências hídricas	Até 2030	CM/ICNF	A	Revisão anual
Educação e sensibilização da população	Até 2030	CM/Entidades de ensino	B	Revisão anual
Cidade atrativa e competitiva - Requalificação do centro urbano de Santo Tirso e valorização do espaço público assente numa estratégia de intervenção orientada	Até 2030	CM	A	Revisão anual
Reforçar a consolidação e concentração urbana	Até 2030	CM	A	Revisão anual

*Esforço: B (Baixo), M (Médio), A (Alto).*

## 6.2. Acompanhamento

O objetivo da proposta de criação de um Conselho Local de Acompanhamento (CLA) é contribuir para a promoção, o acompanhamento e a monitorização da 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 actores chave representativos da sociedade civil e instituições, empenhados no processo de implementação do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas. A criação do CLA compete ao município, que deverá presidi-lo.

Sendo uma estrutura abrangente de acompanhamento e apoio à decisão ao longo da implementação do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas, capaz de mobilizar a comunidade local através do empenho e compromisso das diferentes partes que o compõem, recomenda-se que a constituição deste conselho inclua diversos interlocutores públicos e privados e da sociedade civil.

De forma a congregar uma pluralidade de perspetivas e domínios setoriais, sugere-se que sejam convidados a participar diversos representantes de onde se destacam:

- Município de Santo Tirso;
- Juntas de Freguesia;
- APA – ARH;
- Outras entidades da Administração Regional (Direção Regional de Agricultura e Pescas, ICNF, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional );
- Proteção Civil (regional / local);
- GNR;
- Bombeiros;
- Agentes económicos;
- Associações empresariais;
- Organizações da Sociedade Civil;
- Agrupamentos de Escolas;
- Personalidades locais de reconhecido mérito.

Sendo essencial a participação da comunidade científica neste conselho, poderão também ser incluídos especialistas nacionais ou estrangeiros que contribuam para enriquecer o processo de acompanhamento do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas.

Pretende-se que, no decorrer do processo de implementação do Plano de Adaptação às Alterações Climáticas, o Conselho Fiscal de Acompanhamento assuma os seguintes objetivos:

1. Maximizar a exequibilidade e eficiência e eficácia do processo, através da promoção do diálogo, criação de sinergias colaborativas e mediação entre os diferentes agentes, instituições e instrumentos de políticas públicas;
2. Identificar lacunas de informação e conhecimento;
3. Capitalizar sinergias à escala local e regional, promovendo parcerias e projetos conjuntos entre diferentes entidades para facilitar a mobilização dos recursos eventualmente necessários;
4. Promover a capacitação dos agentes locais e da população em geral;
5. Propor 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 Santo Tirso, dando a oportunidade de todos se manifestarem sobre os assuntos em causa. De igual modo, este conselho poderá dinamizar iniciativas que promovam e disseminem a cultura de adaptação à escala local através de ações de sensibilização, formação e/ou divulgação de boas práticas.

07

FONTES  
DE FINANCIAMENTO

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

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

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

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

## 7.1. Fundos nacionais

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

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

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

### 7.1.1. Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos

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

- Transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os setores;
- Adaptação às alterações climáticas e a gestão e prevenção de riscos;

- Proteção do ambiente.

### **7.1.2. Programa Operacional do Norte**

O Programa Operacional do Norte (Norte 2020) visa contribuir para a estratégia da União Europeia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo e para a coesão económica, social e territorial.

Ao nível do apoio à implementação do Plano de ação, destaca-se em particular o Objetivo Temático “Apoiar a transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os setores”.

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

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

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

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

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

### **7.1.4. Fundo de Eficiência Energética**

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

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

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

### **7.1.5. Fundo Ambiental**

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

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

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

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

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

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

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

### **7.1.7. Fundo de Apoio à Inovação**

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

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

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

## **7.2. Outras fontes de financiamento**

### **7.2.1. Horizon 2020**

Os fundos disponibilizados pelo Horizonte 2020, na área da energia, apoiam a investigação, demonstração e adequabilidade ao mercado de tecnologias mais eficientes energeticamente. Os fundos disponíveis são no sentido de apoiar edifícios eficientes, indústria, aquecimento e arrefecimento, PME e produtos e serviços relacionados com energia.

As medidas previstas no H2020, com um orçamento de 30 mil milhões de euros para o período 2018 e 2020, são no sentido da inovação através de: Investigação e demonstração de soluções mais eficientes energeticamente e medidas que permitam combater as barreiras existentes endereçando a melhoria dos financiamentos, regulamentos e conhecimento disponível. As áreas cobertas são: consumidores, edifícios, autoridades públicas, indústria, produtos e serviços, aquecimento e arrefecimento e mecanismos inovadores de financiamento.

São objetivos do Desafio Energético, H2020 a transição para um sistema energético seguro, limpo e mais eficiente. Assim, são quatro as áreas previstas neste âmbito: Eficiência energética, Energia competitiva e de baixo carbono, *Smart Cities & Communities* e *SME Instrument*.

### **7.2.2. LIFE Ambiente e Ação Climática**

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

- Ambiente e eficiência dos recursos

- Natureza e biodiversidade
- Informações e governação ambiental
- Mitigação das alterações climáticas
- Adaptação às alterações climáticas
- Informações e governação de alterações climáticas

### **7.2.3. 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:

- POCTEP - Programa Operacional Transfronteiriço Espanha-Portugal
- Programa Operacional Transnacional Espaço Atlântico 2014-2020
- Interreg SUDOE - Programa Operacional Transnacional Sudoeste
- Interreg Europe - Programa Operacional Interregional

### **7.2.4. 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 e II, foi desenvolvido o URBACT III (2014-2020) para continuar a promover o desenvolvimento urbano integrado sustentável e contribuir para a execução da Estratégia Europa 2020.

O programa URBACT III encontra-se organizado em torno de quatro objetivos principais:

- Capacidade de execução de políticas públicas;
- Design de políticas públicas;
- Implementação de política públicas;
- Partilha de conhecimento.

### **7.2.5. European Energy Efficiency Fund (EEEF)**

O Fundo europeu de eficiência energética pretende apoiar as metas definidas pela UE e promover um mercado sustentável energeticamente e a proteção climática.

O EEEF providencia assim financiamento para projetos públicos e viáveis comercialmente no contexto da eficiência energética e energias renováveis sob a forma de parcerias público privadas.

As categorias de investimento previstas neste fundo são três, destacando-se as seguintes: Investimentos em poupança energética e eficiência energética e investimentos em fontes de energias renováveis. Na primeira categoria são considerados, exemplificativamente, os seguintes investimentos: Intervenções em edifícios públicos no sentido da integração de energias renováveis e soluções de eficiência energética ou iluminação pública eficiente. Na segunda categoria são considerados, exemplificativamente, os seguintes investimentos: *Smart grids* ou Microgeração.

Este fundo é um instrumento dedicado e disponibilizado pela comissão Europeia e pelo Banco Europeu de investimento de modo a promover projetos de eficiência energética e fontes de energia renovável em particular ao nível urbano e regional. São objetivos do fundo contribuir para a mitigação das alterações climáticas, alcançar a sustentabilidade económica do fundo e atrair capital privado e publico para o financiamento de projetos.

### **7.2.6. Project Development Assistance (PDA)**

O PDA é disponibilizado a promotores de projeto públicos, tais como câmaras municipais. O objetivo deste programa é o de capacitar de forma técnica, económica e legal de modo a alavancar investimentos na área da sustentabilidade energética.

Consoante a dimensão e tipologia dos investimentos poderá recorrer-se também aos programas ELENA e JESSICA.

O programa ELENA: European Local ENergy Assistance apoia a preparação de projetos de eficiência energética e integração de renováveis de grande escala.

O programa JESSICA: *Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas* é uma iniciativa inovadora que utiliza fundos estruturais para apoiar o desenvolvimento urbano, incluindo projetos de eficiência energética.

O PDA cobre os seguintes setores: edifícios, iluminação pública, eficiência energética em transportes, *district heating/cooling*, entre outros.

Os objetivos do PDA passam pela entrega de projetos de investimento na área da sustentabilidade energética e de soluções de financiamento inovadoras; garantir que cada 1M€ de financiamento H2020 alavanca investimentos de pelo menos 15M€; poupança de energia primária, produção de energia renovável e investimentos em sustentabilidade energética potenciados no território das entidades participantes; demonstração de soluções de financiamento inovadoras para investimentos e comunicação para potenciais replicadores. São disponibilizados avisos, no contexto do Horizonte 2020, para as medidas acima descritas.

### **7.2.7. *European Investment Advisory Hub***

O *European Investment Advisory Hub* apoia a concretização de investimentos. Esta é uma iniciativa conjunta do Banco Europeu do Investimento (BEI) e da Comissão Europeia no contexto do Plano de Investimento para a Europa que tem como objetivo combater as barreiras financeiras e não financeiras à concretização de projetos.

O *Hub* providencia o acesso a uma rede de parceiros e instituições nomeadamente o acesso a assistência técnica para programas e iniciativas, em áreas variadas. Os promotores destes projetos podem receber apoio técnico, aconselhamento e acesso a peritos experientes nas áreas técnicas e financeiras.

O *Hub* é uma parceria em que tanto o BEI como a Comissão europeia contribuem financeiramente. São três as suas componentes e objetivos complementares: Único ponto de entrada, plataforma de cooperação para alavancar, partilhar e disseminar capacidades dentro da rede e constituir um instrumento para analisar e endereçar novas necessidades.

08

NOTA FINAL

O Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima do Município de Santo Tirso e mais precisamente o Plano de Adaptação às Alterações Climáticas traduz-se numa visão regenerativa a curto, médio e longo prazo para o território.

As alterações climáticas são uma realidade atual, independentemente da existência de esforços e medidas de mitigação já 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 e atenta a esta problemática, o Município de Santo Tirso atribuí extrema importância e prioridade à conjugação de esforços nas respostas a esta realidade, nos diferentes setores.

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

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

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

09

REFERÊNCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS

## 9.1. Documentação de referência

- Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC)
- EU White Paper on Adapting to climate change (COM/2009/147)
- EU Adaptation Strategy (COM/2013/216)
- Adaptation of transport to climate change in Europe (EEA Report 8/2014)
- UKCIP – [eee.ukcip.org.uk](http://eee.ukcip.org.uk)
- European Climate Adaptation Platform (Climate-ADAPT) – [climate.adapt.eea.europa.eu](http://climate.adapt.eea.europa.eu)
- Pacto de Autarcas para o clima e a energia - [www.covenantofmayors.eu](http://www.covenantofmayors.eu)
- IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera - [www.ipma.pt](http://www.ipma.pt)
- IPCC - Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (2014)
- Guia sobre Desenvolvimento Sustentável - 17 objetivos para transformar o nosso mundo - [www.unric.org](http://www.unric.org)
- Plano Diretor Municipal de Santo Tirso
- Plano Municipal de Defesa da Floresta contra incêndios (2013)
- Rede hidrográfica -  
<https://sniambgeoportal.apambiente.pt/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7BF199A8DA-ECE8-44FF-B753-37DDD9A70240%7D>
- Rede COS -  
[http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/cartografia/cartografia\\_tematica/cartografia\\_de\\_uso\\_e\\_ocupacao\\_do\\_solo\\_cos\\_clc\\_e\\_copernicus/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/cartografia_tematica/cartografia_de_uso_e_ocupacao_do_solo_cos_clc_e_copernicus/)

## 9.2. Outra informação

- APA: [www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt)
- Câmara Municipal de Santo Tirso: [www.cm-Santo Tirso.pt](http://www.cm-Santo Tirso.pt)
- Pacto de Autarcas: [www.pactodeautarcas.eu](http://www.pactodeautarcas.eu)

