

# PLANO INTERMUNICIPAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DO TÂMEGA E SOUSA

2024 - 2030

## Ficha Técnica

---

**Título** Plano Intermunicipal de Ação Climática do Tâmega e Sousa

---

**Autoria e Organização** SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação

---

**Documento elaborado com o apoio de** Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa  
Município de Amarante  
Município de Baião  
Município de Castelo de Paiva  
Município de Celorico de Basto  
Município de Cinfães  
Município de Felgueiras  
Município de Lousada  
Município de Marco de Canaveses  
Município de Paços de Ferreira  
Município de Penafiel  
Município de Resende

---

**Data de Edição** Março 2024

---

## ÍNDICE

1. Introdução .....	12
2. Enquadramento Estratégico .....	17
2.1. Internacional .....	17
2.2. Nacional .....	23
2.3. Intermunicipal .....	33
3. Enquadramento Territorial .....	37
3.1. Contexto Geográfico .....	37
3.2. Contexto Socioeconómico .....	40
3.3. Contexto Biofísico .....	47
4. Caracterização e Cenarização Climática .....	59
4.1. Caracterização climática .....	59
4.2. Cenarização climática .....	70
5. Inventário de Emissões .....	81
5.1. Consumo de Eletricidade .....	83
5.2. Consumo de Derivados do Petróleo .....	91
5.3. Consumo de Gás Natural .....	96
5.4. Emissões de Gases de Efeito Estufa .....	97
5.5. Produção Energética Local .....	101
5.6. Outras Fontes de Emissões .....	105
5.7. Sumidouros de Carbono .....	111
5.8. Síntese .....	122
6. Vulnerabilidades Climáticas .....	124
6.1. Ondas de Calor e Temperaturas Elevadas .....	127
6.2. Precipitação Excessiva .....	134
6.3. Períodos de Seca .....	139
6.4. Vento Forte .....	144
6.5. Temperaturas Baixas .....	149
6.6. Síntese .....	154
6.7. Matriz de Impactos por Setor .....	157
7. Estratégia de Ação Climática .....	162
7.1. Visão Estratégica .....	162
7.2. Eixos Estratégicos e Objetivos Específicos .....	164
7.3. Compromissos .....	166
7.4. Territórios de Intervenção Prioritária .....	171

8. Medidas de Mitigação .....	173
8.1. Energia .....	176
8.2. Mobilidade/Transportes .....	177
8.3. Edifícios e Espaço Público .....	181
8.4. Indústria .....	183
8.5. Ativos Naturais (Agricultura, Floresta, Outros Usos do Solo) .....	186
8.6. Resíduos .....	188
9. Medidas de Adaptação.....	190
9.1. Desenho Urbano .....	192
9.2. Infraestruturas e Equipamentos .....	195
9.3. Ciclo Urbano da Água.....	199
9.4. Biodiversidade.....	201
9.5. Agricultura e Floresta .....	207
10. Medidas de Operacionalização, Capacitação e Sensibilização .....	213
10.1. Operacionalização .....	214
10.2. Capacitação e Sensibilização .....	217
11. Governação e Monitorização .....	221
11.1. Modelo de gestão e acompanhamento da implementação .....	221
11.2. Modelo de monitorização e avaliação .....	225
Bibliografia.....	229

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>   Metodologia ADAM .....	14
<b>Figura 2</b>   Ações-chave propostas para a elaboração de um PAESC .....	14
<b>Figura 3</b>   Objetivos e Pilares do Pacto de Autarcas .....	17
<b>Figura 4</b>   Objetivos de Desenvolvimento Sustentável .....	19
<b>Figura 5</b>   Áreas de atuação do Pacto Ecológico Europeu – ações associadas.....	21
<b>Figura 6</b>   Excerto da Lei de Bases do Clima, artigo 14º .....	24
<b>Figura 7</b>   Principais vetores de descarbonização/linhas de atuação do RNC 2050 .....	26
<b>Figura 8</b>   Narrativa global da neutralidade carbónica até 2050 .....	27
<b>Figura 9</b>   Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climática .....	28
<b>Figura 10</b>   Metas do PNEC 2030 .....	28
<b>Figura 11</b>   Objetivos do RNA 2100 .....	31
<b>Figura 12</b>   Objetivos da Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética .....	32
<b>Figura 13</b>   Quadro Estratégico da EIDT-TS 2021-2027 nos âmbitos ambiental e climático.....	35
<b>Figura 14</b>   Enquadramento regional da CIM do Tâmega e Sousa .....	37
<b>Figura 15</b>   Enquadramento e composição da CIM-TS.....	38
<b>Figura 16</b>   Bacia Hidrográfica do Douro .....	39
<b>Figura 17</b>   Distribuição da população residente pelos municípios da CIM-TS.....	40
<b>Figura 18</b>   Evolução da população residente na sub-região (2011 – 2021).....	41
<b>Figura 19</b>   Pirâmide etária da sub-região em 2011.....	42
<b>Figura 20</b>   Pirâmide etária da sub-região em 2021.....	43
<b>Figura 21</b>   Mapa hipsométrico do território da CIM do Tâmega e Sousa.....	48
<b>Figura 22</b>   Unidades territoriais da sub-região do Tâmega e Sousa .....	51
<b>Figura 23</b>   Classificação climática de Köppen-Geiger para a Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000) 60	
<b>Figura 24</b>   Temperatura média anual na Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000) .....	61
<b>Figura 25</b>   Precipitação média anual na Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000) .....	62
<b>Figura 26</b>   Temperatura do ar segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000   Estação Meteorológica de Braga/Posto Agrário.....	63
<b>Figura 27</b>   Precipitação segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000   Estação Meteorológica de Braga/Posto Agrário .....	64
<b>Figura 28</b>   Temperatura do ar segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000   Estação Meteorológica do Porto/Serra do Pilar .....	65
<b>Figura 29</b>   Precipitação segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000   Estação Meteorológica do Porto/Serra do Pilar.....	66
<b>Figura 30</b>   Temperatura do ar segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000   Estação Meteorológica de Régua .....	67

<b>Figura 31</b>   Precipitação segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000   Estação Meteorológica de Régua.....	67
<b>Figura 32</b>   Evolução da temperatura mínima (a), média (b) e máxima (c) para a sub-região do Tâmega e Sousa, para o período 1971-2000.....	68
<b>Figura 33</b>   Evolução da precipitação média acumulada na sub-região do Tâmega e Sousa, para o período 1971-2000.....	69
<b>Figura 34</b>   Projeção das anomalias climáticas (médias) da temperatura média - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita).....	71
<b>Figura 35</b>   Projeção das anomalias climáticas (médias) da temperatura mínima - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita).....	73
<b>Figura 36</b>   Projeção das anomalias climáticas (médias) da temperatura máxima - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita).....	74
<b>Figura 37</b>   Projeção das anomalias climáticas (médias) da precipitação - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita).....	75
<b>Figura 38</b>   Projeção das anomalias climáticas (médias) da intensidade do vento à superfície - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita).....	76
<b>Figura 39</b>   Sistematização das principais alterações climáticas para a sub-região do Tâmega e Sousa.....	79
<b>Figura 40</b>   Evolução dos Consumos Energéticos no Tâmega e Sousa entre 2005 e 2021 (GWh).....	81
<b>Figura 41</b>   Consumos de Energia, na sub-região do Tâmega e Sousa, em 2021 (GWh).....	82
<b>Figura 42</b>   Consumos per Capita de Energia, na sub-região do Tâmega e Sousa, em 2021 (MWh / hab.).....	82
<b>Figura 43</b>   Evolução dos Consumos de Eletricidade por Tipo de Consumidor na sub-região (GWh).....	83
<b>Figura 44</b>   Comparação da Distribuição dos Consumos de Energia Elétrica por Tipo de Consumidor, nos vários Concelhos do Tâmega e Sousa (2021).....	84
<b>Figura 45</b>   Consumo Doméstico de Eletricidade.....	85
<b>Figura 46</b>   Consumo de eletricidade do tipo “não doméstico” (kWh).....	85
<b>Figura 47</b>   Análise dos Consumos de Energia do tipo de consumidor “Não Doméstico” (2021).....	86
<b>Figura 48</b>   Consumo industrial de eletricidade (MWh).....	87
<b>Figura 49</b>   Análise dos Consumos Industriais de Energia Elétrica (2021).....	88
<b>Figura 50</b>   Consumo de eletricidade em Edifícios do Estado (MWh).....	89
<b>Figura 51</b>   Consumo Agrícola de Eletricidade (MWh).....	90
<b>Figura 52</b>   Evolução dos Consumos de Derivados de Petróleo, por atividade (ton).....	91
<b>Figura 53</b>   Comparação da Distribuição dos Consumos de Derivados de Petróleo por Atividade Económica, nos vários Concelhos do Tâmega e Sousa (2021). .....	92
<b>Figura 54</b>   Evolução dos Consumos de Derivados de Petróleo, por vetor de consumo (ton).....	92
<b>Figura 55</b>   Consumo de Derivados de Petróleo para Transportes (ton.).....	93
<b>Figura 56</b>   Evolução do Consumo de Derivados de Petróleo (ton.).....	94
<b>Figura 57</b>   Maiores consumos de derivados de petróleo, por atividade económica, excetuando transportes.....	94
<b>Figura 58</b>   Distribuição do consumo de Derivados de Petróleo por atividade económica, exceto transportes (2021).....	95

<b>Figura 59</b>   Evolução do Consumo de Gás Natural ( $10^3\text{Nm}^3$ ) na sub-região .....	96
<b>Figura 60</b>   Evolução Temporal das Emissões de GEE na sub-região (ton. $\text{CO}_{2\text{eq}}$ ).....	99
<b>Figura 61</b>   Distribuição geográfica das emissões de GEE por consumo energético em 2021 (ton. $\text{CO}_{2\text{eq}}$ ) .....	100
<b>Figura 62</b>   Evolução da Produção de Energia através de Fontes de Energia Renovável (GWh) .....	101
<b>Figura 63</b>   Evolução da Potência Instalada em Fontes de Energia Renovável no Tâmega e Sousa (MW).....	102
<b>Figura 64</b>   Distribuição geográfica da Potência Instalada Renovável (MW) na CIM-TS, em 2021.....	102
<b>Figura 65</b>   Barragem do Carrapatelo .....	103
<b>Figura 66</b>   Parque Eólico de Bustelo/Cinfães.....	104
<b>Figura 67</b>   Barragem do Torrão.....	104
<b>Figura 68</b>   Efetivo Animal das Explorações Agrícolas no Tâmega e Sousa (Nº de animais).....	106
<b>Figura 69</b>   Emissões de metano por tipo de gado e processo de libertação de GEE, em 2019 (ton. $\text{CH}_4$ ).....	107
<b>Figura 70</b>   Distribuição geográfica das emissões de GEE por produção animal, em 2021 (toneladas $\text{CO}_{2\text{eq}}$ ).....	108
<b>Figura 71</b>   Distribuição geográfica das emissões de GEE por agricultura e gestão de resíduos, em 2021 (ton. $\text{CO}_{2\text{eq}}$ ) .....	110
<b>Figura 72</b>   Evolução da ocupação e uso do solo no território da CIM Tâmega e Sousa - COS 2007 e 2018 (Nível I) 113	113
<b>Figura 73</b>   Ocupação e uso do solo no território da CIM Tâmega e Sousa em 2018 (Nível III).....	114
<b>Figura 74</b>   Distribuição geográfica da capacidade de sumidouro de carbono em valores absolutos, em 2018 (ton. $\text{CO}_{2\text{eq}}$ /ano) .....	120
<b>Figura 75</b>   Distribuição geográfica da capacidade de sumidouro de carbono por hectare, em 2018 (ton. $\text{CO}_{2\text{eq}}$ /ano/ha).....	121
<b>Figura 76</b>   “Balanço” das Emissões de GEE no Tâmega e Sousa, por concelho .....	123
<b>Figura 77</b>   Componentes de vulnerabilidade.....	124
<b>Figura 78</b>   Carta de suscetibilidade a ondas de calor .....	127
<b>Figura 79</b>   Número médio mensal de dias com temperatura $>30^\circ\text{C}$ , (2013-2022) .....	128
<b>Figura 80</b>   Número de dias com temperaturas $>30^\circ$ em cada ano.....	129
<b>Figura 81</b>   Número de dias com temperaturas $>35^\circ$ em cada ano.....	129
<b>Figura 82</b>   Distribuição do número médio de dias com precipitação excessiva, por mês (2013-2022) .....	134
<b>Figura 83</b>   Distribuição anual do número de dias com precipitação excessiva .....	135
<b>Figura 84</b>   Número de ocorrências relacionadas com eventos de precipitação excessiva, na CIM-TS, no período 2013 – 2022 .....	136
<b>Figura 85</b>   Carta de suscetibilidade a secas .....	140
<b>Figura 86</b>   Carta de suscetibilidade a ventos fortes.....	144
<b>Figura 87</b>   Número de ocorrências relacionadas com eventos de vento forte, nos municípios da CIM, no período 2013 – 2022 .....	145
<b>Figura 88</b>   Número de ocorrências relacionadas com eventos de vento forte, por ano, no Tâmega e Sousa (2013-2022).....	146
<b>Figura 89</b>   Carta de suscetibilidade a ondas de frio.....	150
<b>Figura 90</b>   Número médio mensal de dias com temperatura abaixo de $0^\circ\text{C}$ (2013-2022).....	151

<b>Figura 91</b>   Número de dias com temperaturas negativas em cada ano, no período em análise .....	151
<b>Figura 92</b>   Níveis de definição estratégica .....	162
<b>Figura 93</b>   Eixos Estratégicos para a Ação Climática .....	164
<b>Figura 94</b>   Territórios de Intervenção Prioritária identificados no Tâmega e Sousa .....	171
<b>Figura 95</b>   Modelo de gestão e acompanhamento da implementação do PIAC do Tâmega e Sousa .....	221
<b>Figura 96</b>   Modelo de Monitorização e Avaliação .....	225

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>   Distribuição dos projetos estruturantes pelos Eixos Prioritários da nova versão da EIDT-TS .....	36
<b>Tabela 2</b>   Documentos estratégicos consultados e alinhados com o presente PMAC .....	36
<b>Tabela 3</b>   Variação da população residente à escala intermunicipal e municipal (2011 - 2021).....	41
<b>Tabela 4</b>   População empregada em 2021 na sub-região do Tâmega e Sousa .....	44
<b>Tabela 5</b>   Empresas (N.º) em 2021 na sub-região do Tâmega e Sousa .....	45
<b>Tabela 6</b>   Volume de negócios (€) em 2021 na sub-região do Tâmega e Sousa.....	46
<b>Tabela 7</b>   Projeções das anomalias climáticas para a sub-região do Tâmega e Sousa .....	78
<b>Tabela 8</b>   Maiores consumos “não domésticos” de eletricidade, por atividade económica.....	86
<b>Tabela 9</b>   Maiores consumos industriais de eletricidade, por atividade económica.....	88
<b>Tabela 10</b>   Fatores de Conversão .....	97
<b>Tabela 11</b>   Emissões de gases de efeito de estufa, na sub-região do Tâmega e Sousa.....	98
<b>Tabela 12</b>   Fatores de Emissão para a Produção Animal.....	105
<b>Tabela 13</b>   Estimativa de Emissões GEE da Produção Animal na sub-região (2019) .....	107
<b>Tabela 14</b>   Emissões de GEE derivadas da Produção Agrícola, Gestão de Resíduos e Incêndios Florestais.....	109
<b>Tabela 15</b>   Estimativa da fixação de CO <sub>2</sub> no território da CIM do Tâmega e Sousa, entre 2007 e 2018 .....	117
<b>Tabela 16</b>   Tabela resumo das vulnerabilidades climáticas, e respetiva simbologia, observadas no Tâmega e Sousa .....	126
<b>Tabela 17</b>   Registo de incêndios do ICNF no Tâmega e Sousa (2013 – 2022).....	130
<b>Tabela 18</b>   Síntese dos Impactos das Ondas de Calor e Temperaturas Elevadas por setor da ENNAC .....	132
<b>Tabela 19</b>   Síntese dos Impactos de Precipitação Excessiva por setor da ENNAC.....	138
<b>Tabela 20</b>   Registo de eventos de seca moderada, severa e/ ou extrema pelo IPMA (2013 – 2022) .....	140
<b>Tabela 21</b>   Síntese dos Impactos dos Períodos de Seca por setor da ENNAC .....	142
<b>Tabela 22</b>   Registo da ocorrência de eventos de vento forte, por velocidade média do vento (2013-2022) .....	145
<b>Tabela 23</b>   Síntese dos Impactos de Vento Forte por setor da ENNAC .....	148
<b>Tabela 24</b>   Média da Temperatura Mínima Diária (°C) para a Estação Meteorológica de Luzim (1971-2000) .....	149
<b>Tabela 25</b>   Síntese dos Impactos de Temperaturas Baixas por setor da ENNAC.....	152

<b>Tabela 26</b>   Avaliação qualitativa municipal sobre o nível de impacto face às vulnerabilidades climáticas.....	155
<b>Tabela 27</b>   Balanço municipal do nível de impacto face às vulnerabilidades climáticas .....	156
<b>Tabela 28</b>   Setores prioritários de afetação das vulnerabilidades e eventos climáticos .....	157
<b>Tabela 29</b>   Percentagem de reduções de emissões de CO <sub>2</sub> no Cenário Pelotão .....	168
<b>Tabela 30</b>   Evolução da matriz de emissões de CO <sub>2</sub> no Tâmega e Sousa no Cenário Pelotão (tCO <sub>2eq.</sub> ) .....	169
<b>Tabela 31</b>   Percentagem de reduções de emissões de CO <sub>2</sub> no Cenário Camisola Amarela.....	170
<b>Tabela 32</b>   Evolução da matriz de emissões de CO <sub>2</sub> no Tâmega e Sousa no Cenário Camisola Amarela (tCO <sub>2eq.</sub> )....	170
<b>Tabela 33</b>   Domínios de Intervenção do PIAC do Tâmega e Sousa .....	173
<b>Tabela 34</b>   Síntese das Medidas de Mitigação definidas para o Tâmega e Sousa .....	174
<b>Tabela 35</b>   Síntese das medidas de Adaptação definidas para o Tâmega e Sousa .....	190
<b>Tabela 36</b>   Síntese das medidas de operacionalização, capacitação e sensibilização definidas para o Tâmega e Sousa .....	213
<b>Tabela 37</b>   Mecanismos de acompanhamento e monitorização do PIAC .....	224
<b>Tabela 38</b>   Indicadores de monitorização de impactes climáticos .....	226
<b>Tabela 39</b>   Indicadores base para a monitorização da execução do PIAC do Tâmega e Sousa .....	227
<b>Tabela 40</b>   Indicadores base para a monitorização dos resultados do PIAC do Tâmega e Sousa .....	228

## LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

ADAM	Apoio à Decisão em Adaptação Municipal
ANEPC	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
BGRI	Base Geográfica de Referenciação de Informação
BMP	<i>Best Management Practices</i>
CAE	Classificação Portuguesa de Atividades Económicas
CDOS	Comando Distrital de Operações de Socorro
CIM-TS	Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa
CLA	Concelhos Locais de Acompanhamento
CM	Câmara Municipal
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub>	Dióxido de Carbono equivalente
COS	Carta de Uso e Ocupação do Solo
CUP	Carta das Unidades da Paisagem
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
EIDT	Estratégia Integrada de Desenvolvimento Territorial
EM	Estrada Municipal
EN	Estrada Nacional
ENAAC	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
ER	Estrada Regional
GEE	Gases com Efeito de Estufa
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.
IME	Inventário de Monitorização de Emissões
INE	Instituto Nacional de Estatística
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
KWh	Kilowatt hora
LCZ	<i>Local Climate Zones</i>
NBS	<i>Nature Based Solutions</i>
NUT	Nomenclatura de Unidades Territoriais
P-3AC	Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas
PAMS-TS	Plano de Ação para a Mobilidade Sustentável do Tâmega e Sousa
PDM	Plano Diretor Municipal
PIAC	Plano Intermunicipal de Ação Climática
PIAAC-TS	Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa
PMAC	Plano Municipal de Ação Climática
PMDFCI	Plano Municipal de Defesa Contra Incêndios
PMEPC	Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil
PNEC	Plano Nacional de Energia e Clima

PNPOT	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território
Ppm	Partes por milhão
PROT-N	Programa Regional de Ordenamento do Território do NORTE
RCP	<i>Representative Concentration Pathways</i>
RIC	Relatório de Impactos Climáticos
RNC	Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050
SIG	Sistemas de informação geográfica
TIP	Território de Intervenção Prioritária
TPI	<i>Topographic Position Index</i>
UE	União Europeia
UF	União de Freguesias
UMC	Unidades Morfoclimáticas
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
URCH	Unidades de Resposta Climática Homogénea
VE	Veículo Elétrico
WUDAPT	<i>World Urban Database and Access Portal Tools</i>

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta o Plano Intermunicipal de Ação Climática (PIAC) da sub-região do Tâmega e Sousa.

Os Planos Municipais de Ação Climática (PMAC) são os instrumentos de planeamento da política climática de nível local previsto na Lei de Bases do Clima (LBC) – artigo 14.º da Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro, aprovada pela Assembleia da República. A sua elaboração está subordinada aos objetivos, princípios, direitos, deveres e obrigações, em matéria de ação climática, estabelecidos neste diploma legal. Um PMAC pretende assegurar a coerência da política municipal de ação climática com as políticas climáticas de âmbito nacional e os seus instrumentos próprios, nomeadamente a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAAC) – prorrogada até 2025, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC 2050), bem como o Plano Nacional Energia Clima (PNEC 2030).

Num nível hierárquico imediatamente superior ao âmbito local, e com uma abrangência supramunicipal, as Comunidades Intermunicipais (CIM) são responsáveis por definirem políticas climáticas comuns no seu território, cooperando para assegurar a complementaridade das políticas e dos investimentos para a mitigação e a adaptação às alterações climáticas.

Em 2019, a CIM do Tâmega e Sousa iniciou um trabalho sub-regional com a elaboração do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas (PIAAC-TS), definindo a visão estratégica da sub-região em matéria de adaptação climática, pelo que se pretende que o presente faça uma revisitação do anterior, complementarmente integrando a componente de mitigação de emissões de gases com efeito de estufa (GEE), de acordo com o mesmo artigo 14.º da Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro.

Neste enquadramento, e reconhecendo a importância de serem desenvolvidas políticas climáticas comuns para os respetivos territórios que compõe a Comunidade Intermunicipal, a mesma tomou a iniciativa de promover a elaboração do seu Plano Intermunicipal de Ação Climática, bem como a elaboração de Planos Municipais de Ação Climática para 8 dos seus 11 Municípios: Baião, Castelo de Paiva, Celorico de Basto, Cinfães, Felgueiras, Marco de Canaveses, Penafiel e Resende. (No âmbito do presente concurso os municípios de Amarante, Lousada e Paços de Ferreira optaram por não o integrar). Contudo, o PIAC, dada a abrangência territorial e a constituição da CIM, abordará as políticas e visão estratégica para o conjunto dos 11 municípios.

Assim, este Plano Intermunicipal de Ação Climática para a sub-região do Tâmega e Sousa assume os seguintes objetivos fundamentais:

- (i) Aumentar a capacidade de adaptação, tornando o território intermunicipal mais resiliente;
- (ii) Reforçar a componente da mitigação tornando o território intermunicipal mais eficiente;
- (iii) Identificar as medidas e ações de adaptação e mitigação a concretizar ao nível intermunicipal;

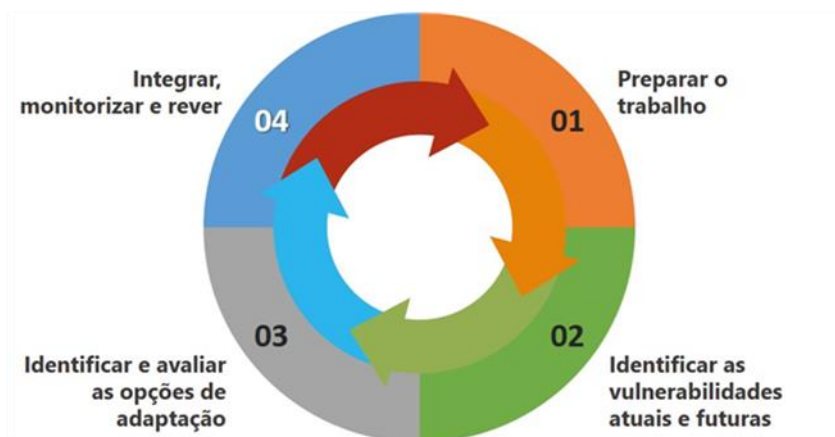
- (iv) Partilhar e disseminar a informação formando uma comunidade mais sensível e consciente para esta temática de alterações climáticas.

Complementam estes objetivos, os seguintes objetivos específicos:

- (i) Contextualizar o PIAC no quadro de políticas e estratégias multinível e detalhar a metodologia a aplicar na sua elaboração, de maneira a adequá-la ao contexto municipal e *stakeholders* a envolver;
- (ii) Elaborar um inventário de emissões, que inclua a recolha e análise de indicadores de consumo/produção de energia e de emissões de CO<sub>2</sub>;
- (iii) Desenvolver o cenário base de adaptação climática à escala local;
- (iv) Identificar e avaliar impactes e vulnerabilidades atuais e futuras;
- (v) Garantir que a estratégia de ação climática intermunicipal inclua adequadas medidas de mitigação das emissões e de adaptação aos impactos climáticos com um elevado grau de complementaridade à estratégia de ação climática desenvolvida no âmbito municipal;
- (vi) Definir o modelo de monitorização e avaliação do Plano, garantindo a adequação da metodologia e das ações adotadas a possíveis novos contextos;
- (vii) Mobilizar os agentes locais para a ação climática e implementação das medidas do Plano.

No que respeita à adaptação, considerou-se como referência a metodologia *UKCIP Adaptation Wizard*, referenciada como ADAM (Apoio à Decisão em Adaptação Municipal), que foi adaptada à realidade portuguesa no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local. Trata-se de uma base metodológica sólida, testada na elaboração das Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas. Contempla um ciclo de etapas em que, a partir de um contexto de base, são identificadas as vulnerabilidades atuais e futuras e, com base neste cenário, é realizada uma seleção e priorização, segundo uma análise multicritério, das opções de adaptação. A implementação destas opções, traduzidas num conjunto de medidas/ações, conjugadamente com as novas ocorrências de eventos climáticos e respostas, são objeto de monitorização e atualização (Figura 1).

**Figura 1 | Metodologia ADAM**



Fonte: Adaptado do projeto ClimAdaPT.Local

No que concerne à mitigação, a metodologia de referência considerada foi a aplicada para a elaboração dos Planos de Ação para a Energia Sustentável e Clima (PAESC), criada no quadro do projeto *Life Adaptate* e que em Portugal têm sido desenvolvidos no quadro da iniciativa do Pacto dos Autarcas. Esta metodologia contempla a realização de um inventário de emissões suportado no consumo e produção de energia e das emissões de GEE correspondentes, que sustenta o conjunto de objetivos e metas a alcançar num horizonte temporal definido, bem como o plano de ação.

**Figura 2 | Ações-chave propostas para a elaboração de um PAESC**



Fonte: Adaptado do Guia para a elaboração de PAESC, Projeto *Life Adaptate* – lifeadaptate.eu

Por fim, merece também referência específica o alinhamento dos trabalhos realizados com o documento «Orientações para os Planos Regionais de Ação Climática» (2022, v1.0), produzido pela Agência Portuguesa

do Ambiente. Apesar da escala territorial ser mais abrangente, este documento foi usado como referencial para estruturar e organizar os conteúdos a desenvolver.

Importará também salientar que a elaboração do presente Plano teve como importante base a revisão dos instrumentos já desenvolvidos à escala municipal e intermunicipal no território do Tâmega e Sousa, onde se deve salientar em particular o Plano Intermunicipal das Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa, mas também o Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética, a Revisitação da Estratégia Integrada de Desenvolvimento Territorial do Tâmega e Sousa e o subsequente Investimento Territorial Integrado (ITI), ou o Plano de ação para a Mobilidade Sustentável do Tâmega e Sousa, entre outros.

Salienta-se ainda que o presente documento reflete os resultados de diferentes sessões de trabalho municipais e intermunicipais, realizadas com o fim de recolher informação e de promover a reflexão conjunta sobre a estratégia e o conjunto de medidas a adotar.

O presente documento encontra-se organizado nos seguintes capítulos:

**Introdução (Capítulo 1)** | o presente capítulo, onde é realizado um enquadramento dos conceitos e das temáticas a desenvolver, é apresentada a metodologia aplicada na realização do trabalho e é feita uma breve referência ao conteúdo da estrutura adotada no documento;

**Enquadramento Estratégico (Capítulo 2)** | onde é efetuada uma breve contextualização das políticas e instrumentos no domínio da ação climática, nos níveis internacional, nacional, e intermunicipal, direcionada a clarificar o âmbito em que se insere o presente trabalho e as ligações que poderá ter com outros instrumentos;

**Enquadramento Territorial (Capítulo 3)** | onde é efetuada a caracterização da situação de referência nos descritores e temáticas com maior relevância e que, de uma forma mais ou menos direta, sofrem o impacto das alterações climáticas;

**Caraterização e Cenarização Climática (Capítulo 4)** | onde é realizada, primeiramente, uma caraterização climática da sub-região do Tâmega e Sousa, e é apresentada a cenarização climática prevista no PIAAC-TS e no Portal do Clima relativa às variáveis climáticas de temperatura, precipitação e velocidade do vento.

**Inventário de Emissões (Capítulo 5)** | onde é realizada uma descrição pormenorizada das fontes de emissões de gases de efeito estufa, desagregadas por vetor e por setor de atividade. Em adição, é igualmente contabilizada a produção energética local, terminando este capítulo com uma análise do posicionamento intermunicipal no âmbito dos sumidouros de carbono;

**Vulnerabilidades Climáticas (Capítulo 6)** | onde é realizada a identificação das vulnerabilidades climáticas no território, atuais e futuras. Nesse contexto, são analisados os fenómenos mais relevantes e os respetivos impactos, podendo salientar-se os casos de ondas de calor e temperaturas elevadas, de precipitação intensa, de secas, de ventos fortes e de baixas temperaturas;

**Estratégia de Ação Climática (Capítulo 7)** | onde é definido o conjunto de níveis de definição estratégica para dar resposta aos desafios decorrentes das alterações climáticas. Nesse sentido, este capítulo estabelece uma visão estratégica acompanhada pelos respetivos eixos e objetivos específicos, abordando ainda os compromissos que se terão de cumprir, em conformidade com as orientações legais de âmbito nacional.

**Medidas de Mitigação (Capítulo 8)** | onde são definidas, justificadas e detalhadas as medidas de mitigação propostas para o território intermunicipal, com base na análise decorrente dos capítulos anteriores e nas sessões de trabalho municipais e intermunicipais. Este capítulo está organizado em forma de fichas de medida individualizadas, divididas por domínio ou setor de intervenção e, de acordo com o modelo providenciado, identificam também o âmbito geográfico, o promotor da medida e copromotores/entidades a envolver, o orçamento previsto, fontes de financiamento, assim como o estado e o prazo de implementação;

**Medidas de Adaptação (Capítulo 9)** | onde são definidas, à semelhança do capítulo anterior, as medidas de adaptação propostas para o território intermunicipal, com base na análise decorrente dos capítulos prévios e nas sessões de trabalho municipais e intermunicipais. Este capítulo está organizado em forma de fichas de medida individualizadas, divididas por domínio ou setor de intervenção e, de acordo com o modelo providenciado, identificam também o âmbito geográfico, o promotor da medida e copromotores/entidades a envolver, o orçamento previsto, fontes de financiamento, assim como o estado e o prazo de implementação;

**Medidas de Operacionalização, Capacitação e Sensibilização (Capítulo 10)** | onde são definidas medidas não exclusivas à componente de mitigação ou de adaptação. À semelhança dos dois capítulos anteriores, com base na análise decorrente dos capítulos prévios e nas sessões de trabalho municipais e intermunicipais, este capítulo está organizado em forma de fichas de medida individualizadas, divididas por domínio ou setor de intervenção e, de acordo com o modelo providenciado, identificam também o âmbito geográfico, o promotor da medida e copromotores/entidades a envolver, o orçamento previsto, fontes de financiamento, assim como o estado e o prazo de implementação;

**Governança e Monitorização (Capítulo 11)** | onde é apresentado o modelo de gestão e acompanhamento da implementação do Plano, bem como o modelo de monitorização e avaliação, sustentado numa bateria de indicadores.

## 2. ENQUADRAMENTO ESTRATÉGICO

O desenvolvimento do presente trabalho tem em consideração um conjunto alargado de diretrizes, estratégicas e planos, nos quais se encontram definidas prioridades e metas de macroescala em matéria de mitigação e adaptação às alterações climáticas e promoção da energia sustentável. Este enquadramento estratégico dá início ao presente trabalho de análise, sendo descrito em forma decrescente quanto à dimensão espacial, iniciando-se no âmbito internacional, ao qual se segue o nacional e, por fim, o intermunicipal.

### 2.1. Internacional

#### 2.1.1. Pacto de Autarcas Global para o Clima e Energia

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

Figura 3 | Objetivos e Pilares do Pacto de Autarcas



Fonte: [www.pactodeautarcas.eu/](http://www.pactodeautarcas.eu/)

Os signatários apresentam uma visão para 2050: acelerar a descarbonização do seu território, fortalecer a sua capacidade para se adaptar aos impactos inevitáveis das alterações climáticas e permitir que os

cidadãos tenham acesso a uma energia segura, sustentável e acessível. Para implementar esta visão são assumidos os seguintes compromissos:

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

### **2.1.2. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU**

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

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

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

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

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

**Figura 4 | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**



Fonte: Nações Unidas

### 2.1.3. Agenda Territorial Europeia 2030

A Agenda Territorial Europeia 2030<sup>1</sup> reforça prioridades já integradas nas diversas políticas da UE (como a promoção da coesão e do policentrismo, a eliminação das disparidades socioeconómicas, ou a proteção e valorização do património natural) e vem sublinhar, mais uma vez, a importância do planeamento estratégico e da territorialização das políticas públicas setoriais.

O principal objetivo desta Agenda Europeia é o reforço da coesão territorial, um princípio que visa garantir o desenvolvimento equilibrado do território europeu e a redução das disparidades regionais, assegurando um futuro sustentável e inclusivo em todos os lugares. O documento estratégico fornece um quadro de ação para a coesão territorial baseado na cooperação e articulação entre lugares, níveis de governo, políticas setoriais e grupos sociais, e convida os decisores políticos a conceber e implementar políticas públicas integradas, de base territorial, que reconheçam a diversidade e as especificidades dos lugares. Complementar e auxiliar à construção da presente Agenda destaca-se o Atlas Europeu<sup>2</sup> que apresenta o quadro territorial atual e as evidências que sustentam as prioridades e objetivos.

Como documento orientador de exercícios de múltiplas escalas, a Agenda Territorial Europeia 2030 estabelece dois grandes objetivos: uma EUROPA JUSTA e uma EUROPA VERDE; e um conjunto de seis

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

<sup>2</sup> Atlas for the Territorial Agenda 2030, Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development, 2020

prioridades para o desenvolvimento territorial Europeu que deverá ser tido em consideração em exercícios estratégicos, conforme se sintetiza:

#### 1. Uma Europa Justa

- Europa equilibrada - Potenciar as características únicas de cada território, através de modelos policêntricos de desenvolvimento com criação de cadeias de valor e de competitividade para o desenvolvimento territorial europeu;
- Regiões funcionais - Diminuir a desigualdade entre lugares através de medidas que nos diferentes níveis de governança promovam o desenvolvimento local e regional convergente;
- Cooperação transfronteiriça - Viver e trabalhar mais facilmente além das fronteiras nacionais, através de medidas de cooperação transfronteiriça, que articulem as políticas setoriais nacionais para diminuir os obstáculos existentes.

#### 2. Uma Europa Verde

- Ambiente saudável (cidades e regiões resilientes e ecológicas) - Implementar redes de infraestruturas "verdes" e "azuis" e instrumentos de gestão de crises (fenómenos extremos e adversos como as alterações climáticas) e valorizar o património local material e imaterial;
- Economia circular - Fortalecer a economia local e desenvolver processos inovadores de bioeconomia na globalização;
- Conexões Sustentáveis - Ligar todos os lugares com redes de infraestruturas de transporte e de comunicações (física e móvel) ambientalmente sustentáveis.

##### **2.1.4. Pacto Ecológico Europeu**

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

Assumindo as mudanças e emergência climática como prioridade máxima, o Pacto Ecológico Europeu<sup>3</sup> é o referencial de atuação europeu que objetiva melhorar o bem-estar e a saúde dos cidadãos e das gerações futuras através do acesso às seguintes amenidades: ar puro, água limpa, solo saudável e biodiversidade; edifícios renovados e energeticamente eficientes; alimentos saudáveis e a preços acessíveis; mais transportes públicos; sistemas energéticos e inovações de ponta menos poluentes; produtos com maior

---

<sup>3</sup> O Pacto Ecológico Europeu, Comissão Europeia

durabilidade que possam ser reutilizados, reparados e reciclados; empregos duradouros e formação profissional necessária para a transição; uma indústria competitiva e resiliente a nível mundial.

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

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

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

Clima	Energia	Agricultura	Indústria
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lei Europeia do Clima</li> <li>○ Estratégia de adaptação</li> <li>○ Pacto Europeu do Clima</li> <li>○ Diplomacia climática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estratégia para a Integração do Sistema Energético</li> <li>○ Estratégia para o hidrogénio</li> <li>○ Estratégia para a energia renovável marítima</li> <li>○ Iniciativa Vaga de Renovação</li> <li>○ Estratégia para o metano</li> <li>○ Redes transeuropeias de energia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reforma da política agrícola comum e o Pacto Ecológico Europeu</li> <li>○ Plano de ação para a agricultura biológica</li> <li>○ Bem-estar dos animais de criação</li> <li>○ Rotulagem nutricional</li> <li>○ Planos estratégicos da política agrícola comum</li> <li>○ Política de promoção agroalimentar da UE</li> <li>○ Utilização sustentável dos pesticidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estratégia industrial</li> <li>○ Aliança Europeia para as Baterias</li> <li>○ Aliança Europeia das Matérias-Primas</li> <li>○ Baterias sustentáveis</li> <li>○ Aliança Europeia para o Hidrogénio Limpo</li> <li>○ Aliança para a Economia Circular do Plástico</li> </ul>
Ambiente e Oceanos	Transportes	Desenvolvimento Turístico e Regional	Investigação e Inovação
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estratégia de Biodiversidade para 2030</li> <li>○ Plano de ação para a economia circular</li> <li>○ Estratégia para a sustentabilidade dos produtos químicos</li> <li>○ Plano de ação para a produção biológica</li> <li>○ 8.º Programa de Ação em matéria de Ambiente</li> <li>○ Estratégia para a economia azul</li> <li>○ Plano de Ação Poluição Zero</li> <li>○ Resíduos e reciclagem</li> <li>○ Baterias sustentáveis</li> <li>○ Estratégia «do prado ao prato»</li> <li>○ Política comum das pescas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estratégia de Mobilidade Sustentável e Inteligente</li> <li>○ Expresso Interligar a Europa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Instrumento de Recuperação da União Europeia</li> <li>○ Mecanismo de Recuperação e Resiliência</li> <li>○ Mecanismo para uma Transição Justa</li> <li>○ Obrigações verdes da UE ao abrigo do Instrumento de Recuperação da União Europeia</li> <li>○ Financiamento sustentável</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Oceanos, mares, águas costeiras e interiores saudáveis</li> <li>○ Cidades inteligentes e com impacto neutro no clima</li> <li>○ Saúde dos solos e alimentação</li> <li>○ Adaptação às alterações climáticas e transformação societal</li> </ul>

Fonte: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_pt](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt)

A concretização do Pacto Ecológico Europeu passa por uma transformação estrutural. A transição para uma mobilidade mais ecológica proporcionará transportes limpos, acessíveis e a preços comportáveis, mesmo em zonas mais remotas. As metas estabelecidas pela Comissão Europeia são ambiciosas, nomeadamente

no transporte rodoviário de passageiros, designadamente: (1) 55% para a redução das emissões dos automóveis até 2030; (2) 50% para a redução das emissões dos veículos comerciais ligeiros até 2030; (3) zero emissões nos automóveis novos até 2035. Também outros setores de transporte como o aéreo e marítimo são alvo de propostas concretas de tarifação do carbono.

Complementarmente à dimensão da mobilidade sustentável, a concretização do Pacto passa pela liderança europeia da “terceira revolução industrial”, com a transição ecológica a representar uma grande oportunidade para a indústria europeia, através da criação e reforço de mercados para tecnologias e produtos não poluentes e, conseqüentemente, com um impacto significativo nas cadeias de valor associadas a setores estratégicos como a energia, os transportes e a construção (renovação de edifícios), contribuindo para a criação de emprego local, sustentável e bem remunerado em toda a Europa. Ainda de destacar, como abordagem operacional imediata o reforço do investimento na proteção e valorização da natureza, através da recuperação das florestas, solos, zonas húmidas e das turfeiras da Europa, o que aumentará a absorção de CO<sub>2eq</sub> tornará o ambiente mais resiliente às mudanças climáticas.

Em termos operacionais destaca-se o conjunto de elementos apresentado em julho de 2021<sup>4</sup> e sistematizado na Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões “Objetivo 55: alcançar a meta climática da UE para 2030 rumo à neutralidade climática”<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Pacto Ecológico Europeu, Comissão Europeia

<sup>5</sup> Objetivo 55: alcançar a meta climática da UE para 2030 rumo à neutralidade climática, Comissão Europeia, 2021

## 2.2. Nacional

### 2.2.1. Lei de Bases do Clima

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

- Estipula direitos e deveres em matéria de clima, reforçando o direito à participação dos cidadãos;
- Define o quadro de governação da política climática, criando novas estruturas e requisitos, incluindo o Conselho para a Ação Climática, os planos de ação climática municipais e regionais, e os orçamentos de carbono – os quais, alinhados com os restantes instrumentos já existentes, veem estabelecer a necessidade de metas nacionais para subperíodos mais curtos, neste caso de 5 em 5 anos;
- Cria novos requisitos e estabelece calendários para instrumentos de planeamento e avaliação da política climática, incluindo o desenvolvimento de planos setoriais quinquenais para mitigação e adaptação, e de uma estratégia industrial verde que visa apoiar o setor industrial no processo de transição climática;
- Define novos princípios e normas relativas aos instrumentos económicos e financeiros, com particular incidência no processo orçamental do Governo, na tributação verde e no financiamento sustentável, promovendo uma transição justa para uma economia neutra em carbono;
- Define princípios e normas para instrumentos de política climática setorial, nomeadamente nas áreas da energia, transportes, materiais e consumo, cadeia agroalimentar e sequestro de carbono.

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

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

“Artigo 14.º Políticas climáticas regionais e locais

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

É ainda adotada a meta, para o sumidouro líquido de CO<sub>2</sub> equivalente do setor do uso do solo e das florestas, de, em média, pelo menos, 13 megatoneladas, entre 2045 e 2050. São estimadas e adotadas metas para o sumidouro de CO<sub>2</sub> equivalente dos ecossistemas costeiros e marinhos, incluindo sapais, pradarias de ervas marinhas, recifes e florestas de algas, visando a antecipação da meta da neutralidade climática.

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

### **2.2.2. Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050**

O Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho<sup>6</sup>, estabelece a visão e as trajetórias para que Portugal atinja a neutralidade carbónica até 2050 e identifica linhas de orientação para as políticas e medidas para a concretização desse objetivo.

O RNC 2050 define como metas a redução de emissões de GEE para Portugal entre 85% e 90% até 2050, face a 2005, e a compensação das restantes emissões através do uso do solo e florestas, a alcançar através de uma trajetória de redução de emissões entre 45% e 55% até 2030, e entre 65% e 75% até 2040, em relação a 2005. Importa referir que o RNC 2050 estabelece os principais vetores de descarbonização/linhas de atuação para uma sociedade neutra em carbono (Figura 7).

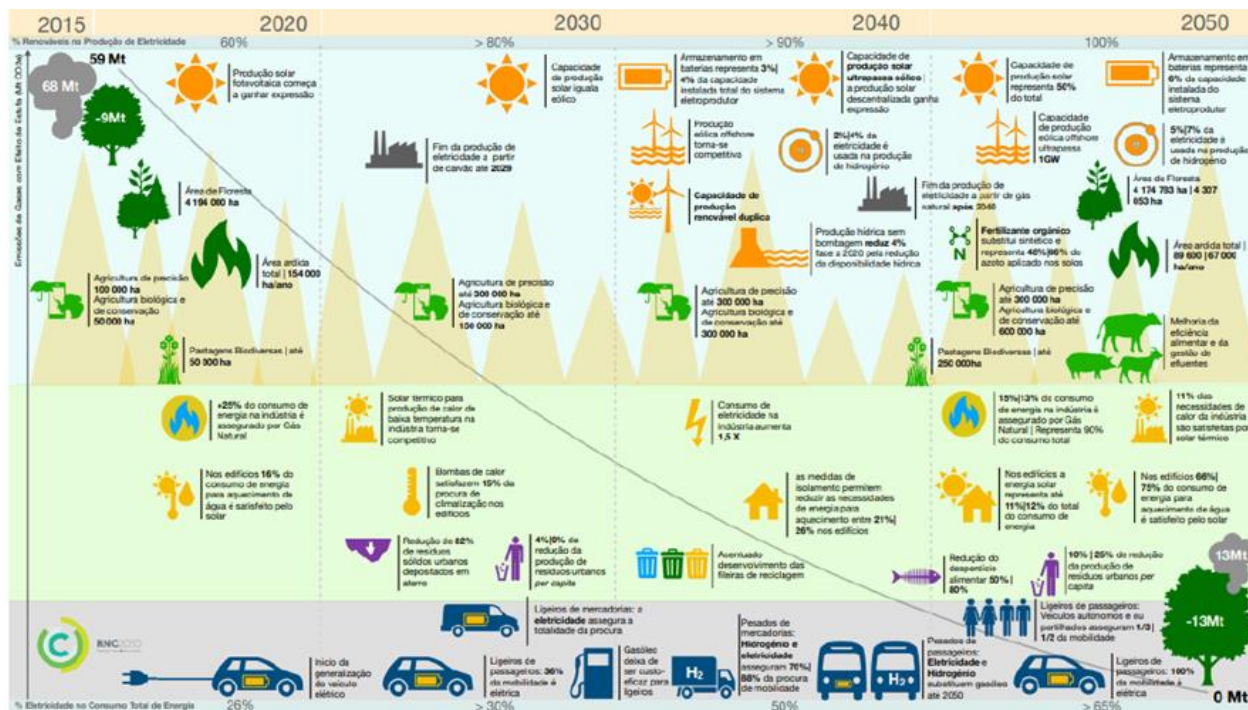
---

<sup>6</sup> Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019 (RNC 2050)

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

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

**Figura 8 |** Narrativa global da neutralidade carbónica até 2050



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

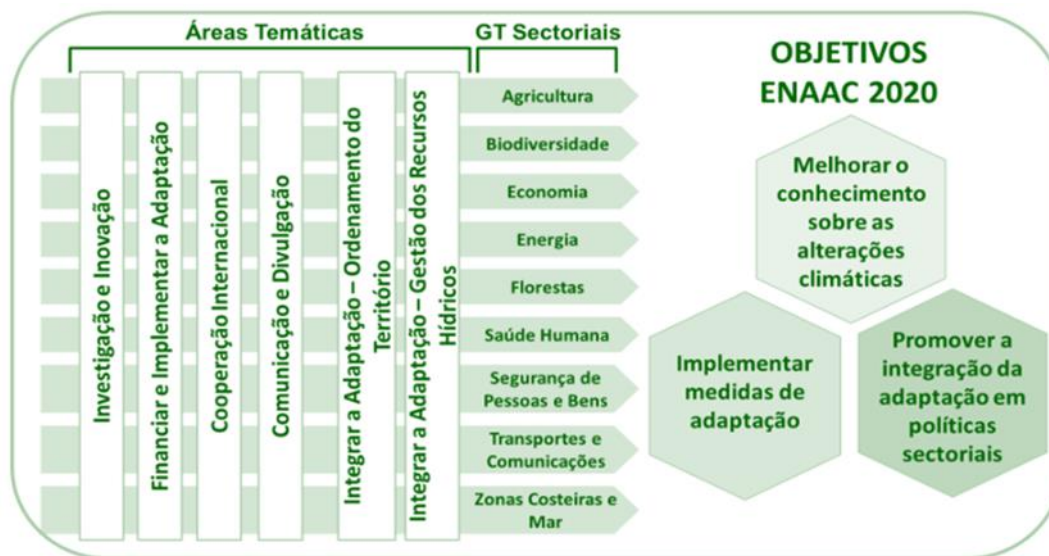
### 2.2.3. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas

A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAAC)<sup>7</sup>, prorrogada até 31 de dezembro de 2025, estabelece objetivos e o modelo para a implementação de soluções para a adaptação de diferentes setores aos efeitos das alterações climáticas: agricultura, biodiversidade, economia, energia e segurança energética, florestas, saúde humana, segurança de pessoas e bens, transportes, comunicações e zonas costeiras.

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

<sup>7</sup> Aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho e prorrogada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho

**Figura 9** | Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climática



Fonte: APA, 2023

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

O Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho<sup>8</sup>, é o principal instrumento de política energética e climática para a década 2021-2030 rumo à neutralidade carbónica e surge no âmbito das obrigações estabelecidas pelo Regulamento da Governação da União da Energia e da Ação Climática aprovado no âmbito do Pacote Energia Limpa para todos os Europeus<sup>9</sup>, apresentado pela Comissão Europeia em 2016, o qual previa que todos os Estados-Membros elaborem e apresentem à Comissão Europeia um PNEC para o horizonte 2021-2030. Com o objetivo de alcançar a neutralidade carbónica em 2050 e em linha com as metas da EU, o PNEC 2030 estabelece as metas representadas na Figura seguinte.

**Figura 10** | Metas do PNEC 2030



Fonte: Portugal Energia, PNEC 2030, 2021

<sup>8</sup> Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, Diário da República, 1.ª série nº133

<sup>9</sup> Energia Limpa para todos os Europeus — desbloquear o potencial de crescimento da Europa, Comissão Europeia, 2016

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

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

O Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto<sup>10</sup>, complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA 2020), tendo em vista o seu segundo objetivo, o de implementar as medidas de adaptação.

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

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

---

<sup>10</sup> <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/130-2019-123666112>

### **2.2.6. Roteiro Nacional para a Adaptação 2100**

O Roteiro Nacional para a Adaptação 2100<sup>11</sup> (RNA 2100) visa a definição de orientações de adaptação às alterações climáticas para o planeamento territorial e setorial. A elaboração do RNA 2100 teve início em setembro 2020 e prevê-se que a sua conclusão decorra em dezembro de 2023.

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

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

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

A identificação das vulnerabilidades climáticas à escala nacional foi efetuada em 2002 e 2006, no âmbito do Projeto "*Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*" (SIAM)<sup>12</sup>, tornando-se imprescindível proceder à atualização de informação à escala nacional e regional no sentido de garantir a resiliência socioecológica dos territórios nos diferentes níveis de planeamento e gestão.

Os objetivos do RNA 2100 constam na Figura seguinte:

---

<sup>11</sup> Roteiro Nacional para a Adaptação 2100, APA, 2020

<sup>12</sup> Conclusões do projeto disponíveis em <http://cciam.fc.ul.pt/prj/siam>

**Figura 11** | Objetivos do RNA 2100



Fonte: [https://rna2100.apambiente.pt/sites/default/files/2021-10/pdp-2\\_rna2100\\_apresentacao\\_2.pdf](https://rna2100.apambiente.pt/sites/default/files/2021-10/pdp-2_rna2100_apresentacao_2.pdf), APA

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

A Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 2022-2050<sup>13</sup>, esteve em consulta pública até 3 de março de 2023. A pobreza energética é uma forma distinta de pobreza que está associada a uma série de consequências adversas em relação à saúde e ao bem-estar dos indivíduos, como problemas respiratórios, cardíacos e de saúde mental, devido à falta de condições habitacionais e de rendimento, como por exemplo não conseguir manter uma temperatura adequada em casa, e ao stress resultante da incerteza de conseguir suportar os custos de bens essenciais. O combate à pobreza energética enquadra-se numa estratégia mais ampla de combate à pobreza, refletida na Estratégia Nacional de

<sup>13</sup> Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 2022-2050, Ministério do Ambiente e da Ação Climática, 2023




Combate à Pobreza 2021-2030, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 184/2021, de 29 de dezembro<sup>14</sup>.

São objetivos nacionais de curto prazo da Estratégia:

- Atribuir, pelo menos, 300 milhões de euros de fundos europeus até 2025 para a concretização da reabilitação e de ações de eficiência energética nos edifícios residenciais;
- Atribuir, até 2025, 100.000 “vales eficiência” no valor de 1.600€<sup>15</sup> entre as famílias em situação de pobreza energética, para que possam adotar soluções que promovam o melhor desempenho energético das suas habitações;
- Adotar e disponibilizar um sistema de monitorização da pobreza energética em Portugal, através da recolha, tratamento e disponibilização de informação para promover o desenvolvimento de estruturas locais para o apoio e acompanhamento das famílias em situação de pobreza energética;
- Estimular o desenvolvimento de projetos de autoconsumo e CER que integrem famílias em situação de pobreza energética, através de estímulos e incentivos aos promotores.

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

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

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

Fonte: Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 2021-2050

<sup>14</sup> <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/184-2021-176714553>

<sup>15</sup> 1.300€ acrescidos de IVA à taxa legal em vigor

## 2.3. Intermunicipal

### 2.3.1. Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa

O Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa, vulgo PIAAC-TS, de setembro de 2019, foi elaborado com o objetivo de contribuir para a concretização da ENAAC, como instrumento de apoio à adaptação e gestão dos impactos resultantes das mudanças climáticas. De acordo com a memória descritiva do PIAAC-TS, o mesmo tem como objetivos nucleares:

- Reduzir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência aos eventos decorrentes das alterações climáticas, em especial aos fenómenos extremos;
- Dotar a região de conhecimentos relativamente às alterações climáticas e à predisposição a eventos climáticos extremos, e respetivos impactos adversos sobre a segurança de pessoas e bens;
- Aumentar o nível de proteção, recuperação e valorização dos ecossistemas e melhorar o conhecimento sobre o ambiente;
- Definir formas de integração da adaptação nos instrumentos de gestão territorial de âmbito local, municipal e regional;
- Sensibilizar para a mudança de comportamentos e divulgar as medidas adaptativas reforçando a participação pública;
- Melhorar a qualidade de vida da população dos municípios que integram a CIM do Tâmega e Sousa e dos visitantes que procuram esta região, seja para o desenvolvimento das suas atividades profissionais, lúdicas ou turísticas.

De uma forma genérica o PIAAC-TS encontra-se organizado em 3 grandes domínios: Prognóstico e CENARIZAÇÃO Climática; Impactos das Alterações Climáticas por temática; e Recomendações.

#### **Prognóstico e CENARIZAÇÃO Climática**

Aumento da temperatura, particularmente nos meses de verão (2 a 3°C). Os dias de verão serão muito mais frequentes. Noites tropicais, hoje raras, serão muito mais frequentes. As ondas de calor serão mais frequentes e intensas. Dias de geada menos frequentes. Diminuição da precipitação, particularmente no outono e na primavera. O verão tornar-se-á mais seco e a estação seca prolongar-se-á muito além dos limites de verão. Os dias de precipitação elevada serão menos frequentes, ainda que exista uma maior tendência para eventos isolados com precipitação extrema. Secas serão mais intensas e frequentes.

#### **Impactos das Alterações Climáticas por temática**

O PIAAC-TS organiza-se, após a cenarização anteriormente referida, através de identificação de impactos provocados pelas alterações climáticas, divididos pelas seguintes temáticas:

- Infraestruturas públicas de drenagem;
- Recursos hídricos;
- Agricultura;
- Viticultura;
- Incêndios Rurais;
- Biodiversidade;
- Socioeconomia.

Ao longo do descritivo de cada temática é feita uma descrição dos dados, métodos e resultados obtidos.

### **Recomendações**

Conforme descrito no PIAAC-TS, o último domínio do relatório diz respeito a recomendações de adaptação do território às alterações climáticas, com possibilidade da sua posterior conversão em medidas de ação concretas, cabendo aos municípios associados e aos demais decisores políticos a definição de medidas específicas a adotar e a sua forma de aplicação ao território. É ainda referido que as medidas que vierem a ser implementadas devam contribuir para reduzir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência do território da CIM do Tâmega e Sousa às alterações climáticas, além de se esperar que possam contribuir para a integração da adaptação nos diversos instrumentos de gestão territorial.

Refira-se que, no presente PMAC, serão tidas em consideração as análises realizadas no PIAAC-TS no âmbito das ações e medidas de adaptação às alterações climáticas.

### **2.3.2. Estudo de Revisitação da Estratégia Integrada de Desenvolvimento Territorial (EIDT) do Tâmega e Sousa**

O Estudo de Revisitação da Estratégia Integrada de Desenvolvimento Territorial (EIDT) do Tâmega e Sousa, relativa ao período de programação 2021-2027, pretendeu criar a iteração seguinte à EIDT-TS 2014-2020, definindo um quadro de prioridades e agendas estratégicas para o desenvolvimento territorial da sub-região do Tâmega e Sousa.

A proposta do quadro estratégico do documento está organizada em Agendas Estratégicas, subdivididas em Eixos Prioritários, aos quais correspondem Objetivos Estratégicos Específicos e propostas de Linhas de Ação. Para a presente análise apenas far-se-á referência às Agendas com incidência direta em questões ambientais e climáticas, não sendo abordadas individualmente as Linhas de Ação. Nesse sentido temos:

Figura 13 | Quadro Estratégico da EIDT-TS 2021-2027 nos âmbitos ambiental e climático

**Agenda para a valorização das Mais-valias Ambientais do TS e para a abordagem à Emergência Climática**

<b>Defender a qualidade ambiental no TS - serviços ambientais e património</b>	Promover a economia circular
	Qualificar e otimizar a gestão da água e dos resíduos
	Fomentar a valorização e preservação do património cultural, natural e paisagístico da região
<b>Plano de Adaptação às Alterações Climáticas</b>	Descarbonizar a economia e potenciar a eficiência e a sustentabilidade energética
	Promover a adaptação às alterações climáticas, mitigar os riscos e preservar os recursos naturais
	Mobilizar a produção de conhecimento em domínios que o Plano de Adaptação às Alterações Climáticas tenha revelado como prioritários

**Agenda para o Ordenamento e Coesão Territorial**

<b>Sistema Urbano</b>	Organizar o sistema territorial numa lógica de integração intermunicipal
	Valorizar os traços de afirmação diferenciada da rede de centros urbanos do território do TS e promover as suas complementaridades ao serviço da afirmação identitária do TS
	Criar condições residenciais e habitacionais no TS suscetíveis de contribuir para uma mais intensa atração de residentes
	Rever a estrutura territorial da oferta de Serviços de Interesse Geral do TS
<b>Mobilidade e transportes</b>	Melhoramento das condições gerais de circulação rodoviária
	Promover a mobilidade coletiva e em modos suaves
	Desenvolver o transporte ferroviário e fluvial

Fonte: Estudo de Revisitação da Estratégia Integrada de Desenvolvimento Territorial (EIDT) do Tâmega e Sousa

A CIM-TS desenvolveu, praticamente em paralelo com a fase final do estudo de reavaliação da EIDT-TS, um estudo de identificação de projetos estruturantes. No total constam 25 projetos, que se subdividem pelos Eixos prioritários conforme a tabela seguinte.

**Tabela 1** | Distribuição dos projetos estruturantes pelos Eixos Prioritários da nova versão da EIDT-TS

<b>Eixos Prioritários da EIDT revista</b>	<b>Número de Projetos Estruturantes identificados</b>
EP 3 - Defender a qualidade ambiental no TS, - serviços ambientais e património	4
EP 4 - Plano de Adaptação às Alterações Climáticas	-
EP 8 - Sistema Urbano	-
EP 9 - Mobilidade e transportes	-

Fonte: Estudo de Reavaliação da Estratégia Integrada de Desenvolvimento Territorial (EIDT) do Tâmega e Sousa

Conforme abordado no subcapítulo 2.3.1, o PIAAC-TS propôs Recomendações com o objetivo de se tornarem em medidas de ação concretas e, de acordo com a Tabela 1, do EP4 não resultou nenhum projeto estruturante. Face a este cenário reforça-se a importância do atual PIAC para a definição de medidas de ação concretas nesta temática e o seu papel orientador para a materialização de projetos estruturantes.

### 2.3.3. Outros documentos intermunicipais

Em adição aos documentos estratégicos intermunicipais já abordados, foram também considerados e analisados, na composição do presente PMAC, os documentos estratégicos que constam da Tabela 2.

**Tabela 2** | Documentos estratégicos consultados e alinhados com o presente PMAC

<b>Documentos Estratégicos produzidos para a sub-região do Tâmega e Sousa</b>
Atlas de Internacionalização do Tâmega e Sousa - versão resumida
Economia Circular nas Compras Públicas
Levantamento das Variedades Hortofrutícolas Tradicionais do Tâmega e Sousa
Levantamento e Caracterização da Oferta e Procura da Atividade Económica - Capital Agrícola
Plano de Ação de Mobilidade Sustentável do Tâmega e Sousa (Edição de 2016)
Plano de Ação para a Mobilidade Sustentável do Tâmega e Sousa 2030
Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética 2014-2020
Plano Estratégico do Agroalimentar do Tâmega e Sousa
Referencial Estratégico da Bio-região do Tâmega e Sousa

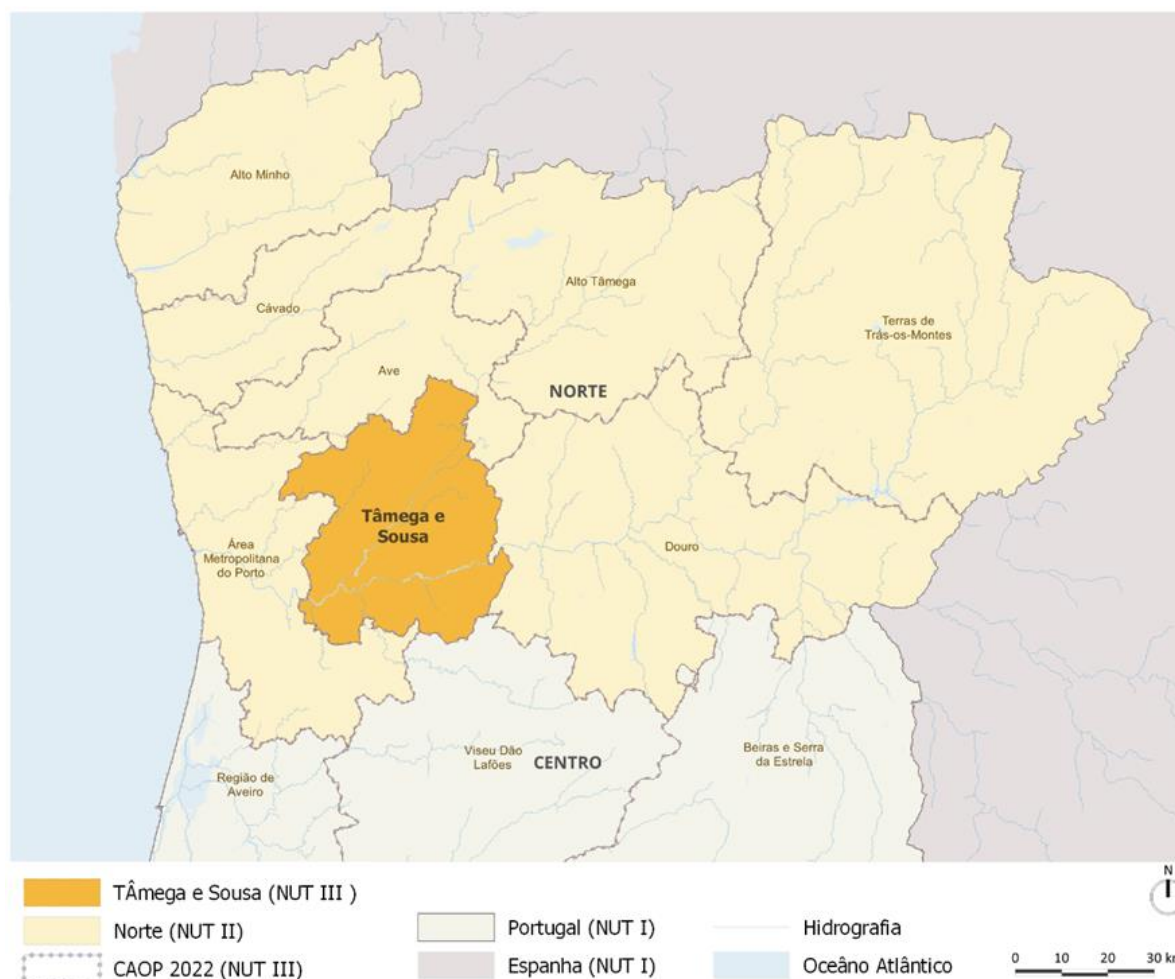
### 3. ENQUADRAMENTO TERRITORIAL

O enquadramento territorial do Tâmega e Sousa aborda duas componentes, uma ligada ao território físico da sub-região e a outra relativa à demografia e à base económica intermunicipal. Na primeira apresenta-se a inserção geográfica, ao nível nacional, regional e sub-regional, a extensão territorial interconcelhia e as principais características ou elementos distintivos que caracterizam o território. Na segunda é realizada uma análise comparativa populacional entre os anos de 2011 e 2021, além de um detalhamento dos principais setores económicos ao nível da sub-região do Tâmega e Sousa.

#### 3.1. Contexto Geográfico

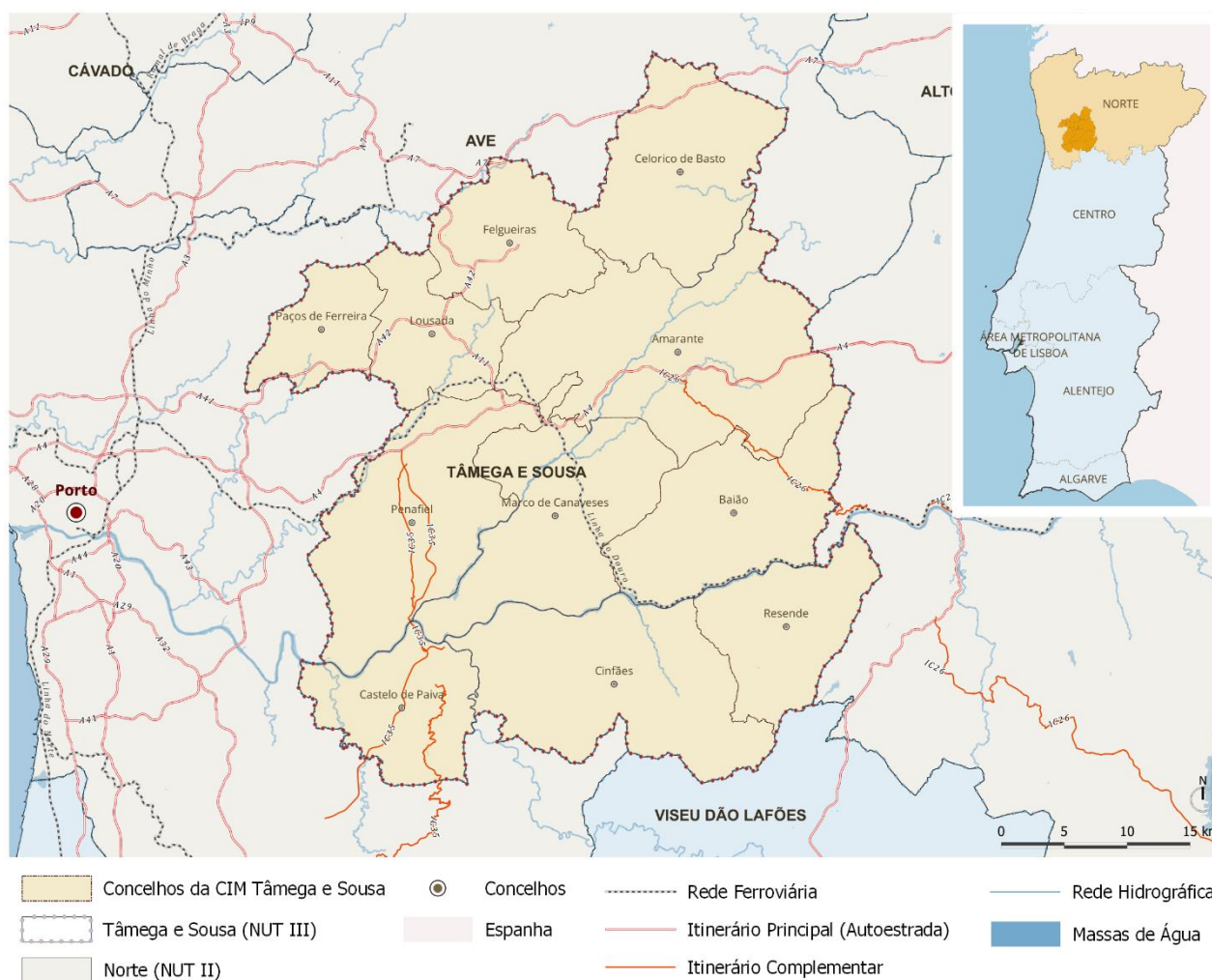
Situada na região Norte (NUT II) de Portugal Continental, o Tâmega e Sousa é uma sub-região (NUT III) limitada a norte com a sub-região do Ave, a sul com Viseu Dão Lafões, a este com o Douro e a oeste com a Área Metropolitana do Porto.

**Figura 14** | Enquadramento regional da CIM do Tâmega e Sousa



Composta pelos municípios de Amarante, Baião, Castelo de Paiva, Celorico de Basto, Cinfães, Felgueiras, Lousada, Marco de Canaveses, Paços de Ferreira, Penafiel e Resende, a CIM-TS abrange uma área de 1.831 km<sup>2</sup>, correspondente a 8,6% da região Norte e conta com uma população de cerca de 410.000 habitantes (Censos 2021), correspondendo a 4% da população residente em Portugal (Figura 15).

**Figura 15** | Enquadramento e composição da CIM-TS



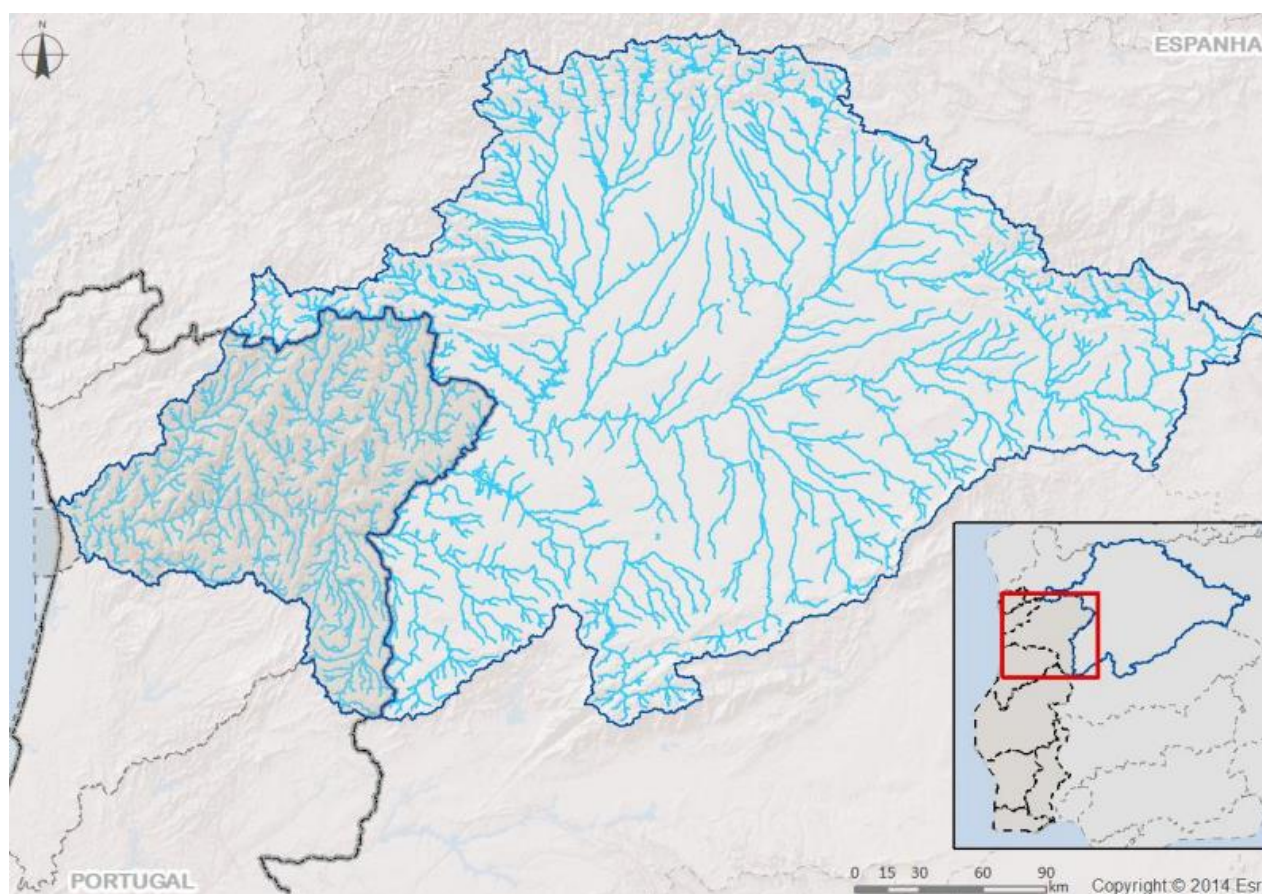
A proximidade da Área Metropolitana do Porto confere-lhe um posicionamento privilegiado na rede de acessibilidades rodoviárias e ferroviárias, garantindo assim uma relativa facilidade no acesso a infraestruturas de elevada importância regional, como o Porto de Leixões e o Aeroporto Francisco Sá Carneiro. No entanto existem assimetrias entre municípios, nesta matéria, dignas de registo.

As autoestradas A4, A11 e A42 servem os concelhos de Amarante, Felgueiras, Lousada, Marco de Canaveses, Paços de Ferreira e Penafiel, e Celorico de Basto é servido pela A7. Baião, Castelo de Paiva, Cinfães e Resende não possuem acesso direto à rede nacional de autoestrada, sendo a acessibilidade

rodoviária particularmente desfavorável nestes últimos dois. Ao nível ferroviário, a Linha do Douro serve diretamente os municípios de Amarante, Baião, Lousada, Marco de Canaveses e Penafiel.

A presença dos Rios Sousa, Tâmega, Paiva e Douro, todos inseridos na Bacia Hidrográfica desde rio, são elementos marcantes da paisagem e definem a delimitação de fronteiras municipais, ao longo do território da sub-região.

**Figura 16** | Bacia Hidrográfica do Douro



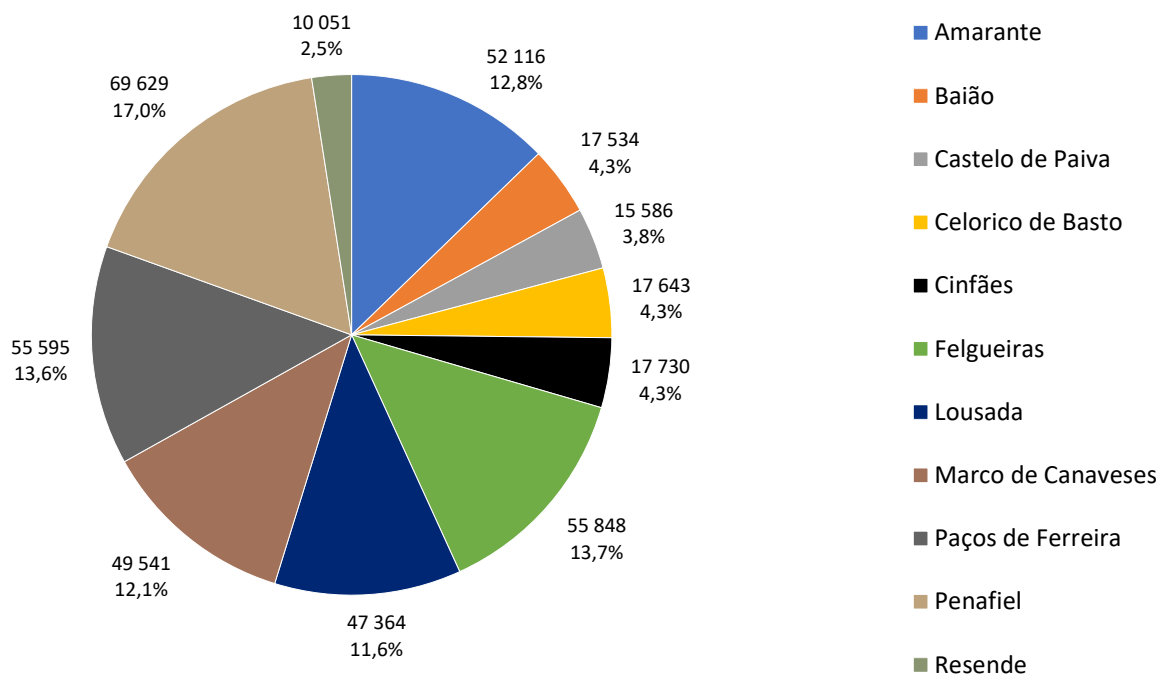
Fonte: Plano de Gestão da Região Hidrográfica, APA

### 3.2. Contexto Socioeconómico

#### 3.2.1. População

Do ponto de vista demográfico, de acordo com o XVI Recenseamento Geral da População (Censos 2021), o Tâmega e Sousa possuía, à data, 408.637 residentes, apresentando uma densidade populacional de aproximadamente 223,2 habitantes por km<sup>2</sup>. O gráfico seguinte ilustra a distribuição da população residente na sub-região, por concelho, em valores absolutos e percentuais.

**Figura 17** | Distribuição da população residente pelos municípios da CIM-TS



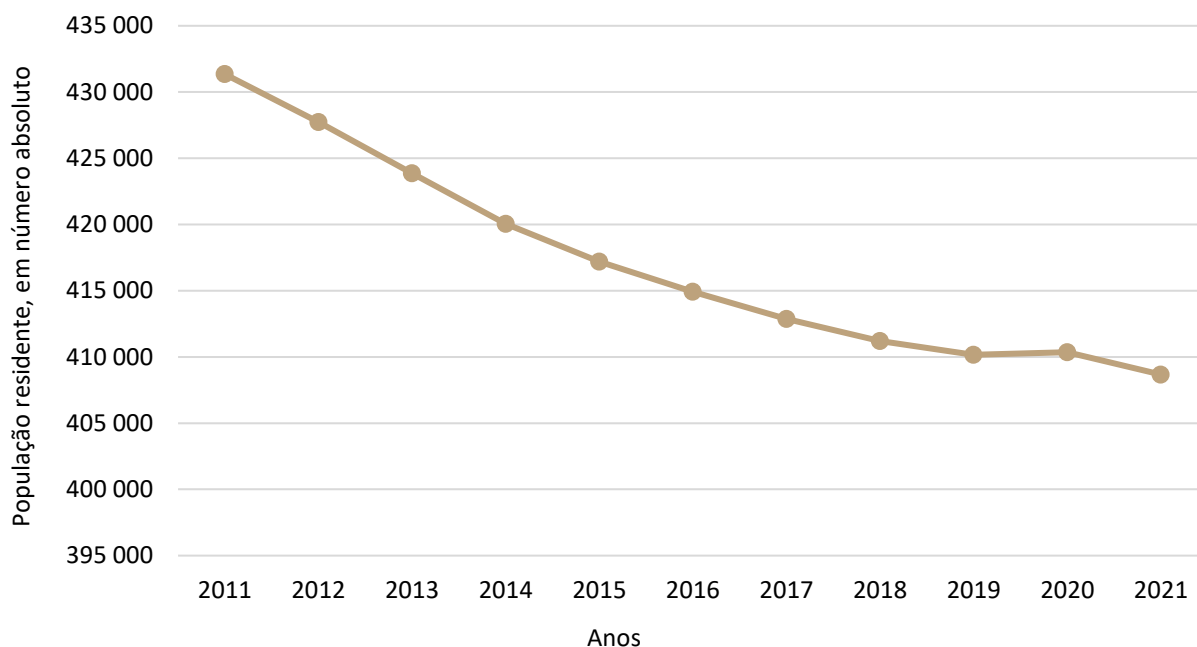
Fonte: INE

A sub-região concentra 11,4% da população da região Norte, sendo esta uma das regiões mais jovens do país, e caracteriza-se pela concentração crescente da população nos centros urbanos e sedes de concelho e pelo despovoamento das áreas rurais e periféricas, à semelhança do que acontece no resto do país. Com a exceção de alguns municípios, a maioria apresenta uma densidade populacional superior ao valor médio nacional.<sup>16</sup>

Neste contexto, importa analisar a evolução da população residente do Tâmega e Sousa entre os dois últimos momentos censitários, bem como a estrutura etária da população para o mesmo período.

<sup>16</sup> <https://www.cimtamegaesousa.pt/viver-a-regiao>

**Figura 18** | Evolução da população residente na sub-região (2011 – 2021)



Fonte: INE

**Tabela 3** | Variação da população residente à escala intermunicipal e municipal (2011 - 2021)

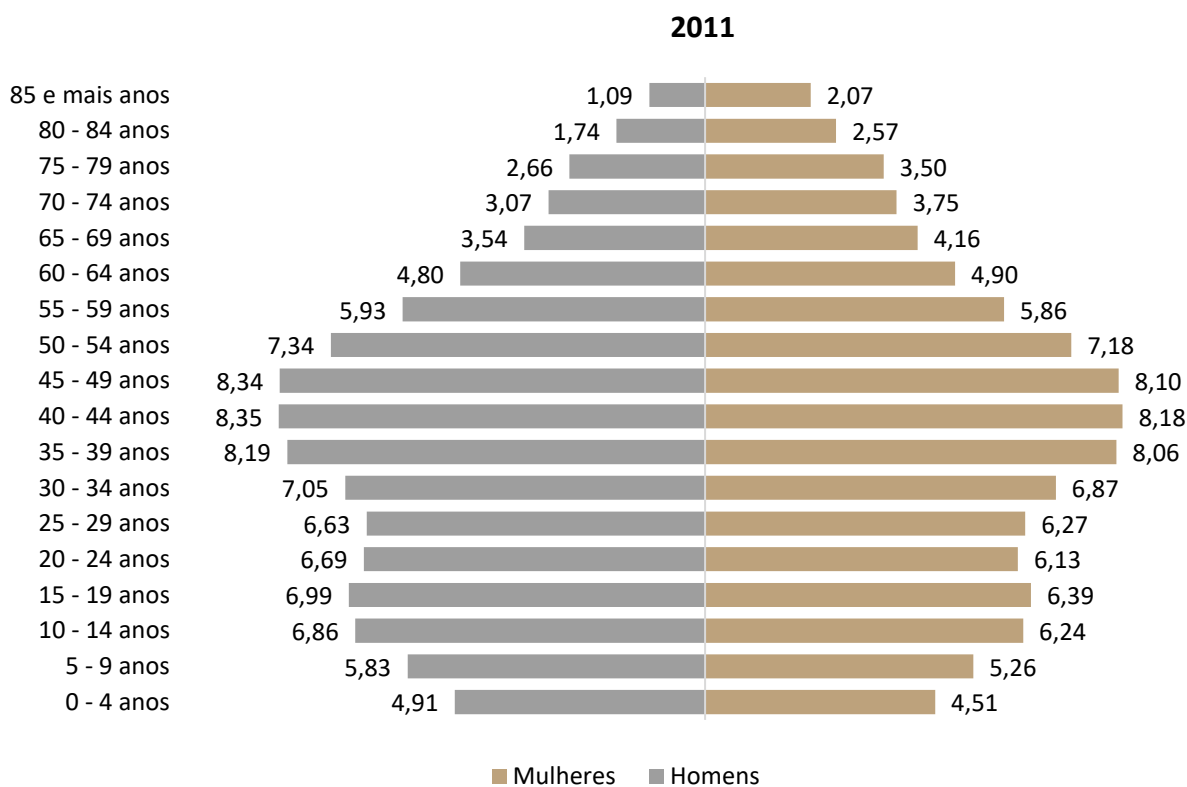
Âmbito Geográfico	2011	2021	% Variação
CIM Tâmega e Sousa	431 348	408 674	-5,26%
Amarante	55 936	52 061	-6,93%
Baião	20 109	17 436	-13,29%
Castelo de Paiva	16 672	15 450	-7,33%
Celorico de Basto	19 857	17 632	-11,21%
Cinfães	20 140	17 700	-12,12%
Felgueiras	57 983	55 654	-4,02%
Lousada	47 515	47 629	0,24%
Marco de Canaveses	53 176	49 549	-6,82%
Paços de Ferreira	56 547	55 743	-1,42%
Penafiel	72 175	69 850	-3,22%
Resende	11 238	9 970	-11,28%

Fonte: INE

A Figura 18 ilustra uma tendência de variação negativa da população na sub-região, para o período 2011-2021, revelando um decréscimo populacional, na ordem dos 5,3%. Ainda que tenha sido generalizada, acordo com os dados da Tabela 3, os municípios que mais contribuíram para esta variação foram Baião, Celorico de Basto, Cinfães e Resende. Apenas Lousada revela uma ligeira variação positiva, que resulta num aumento da população residente em de cerca de 114 habitantes no período em análise.

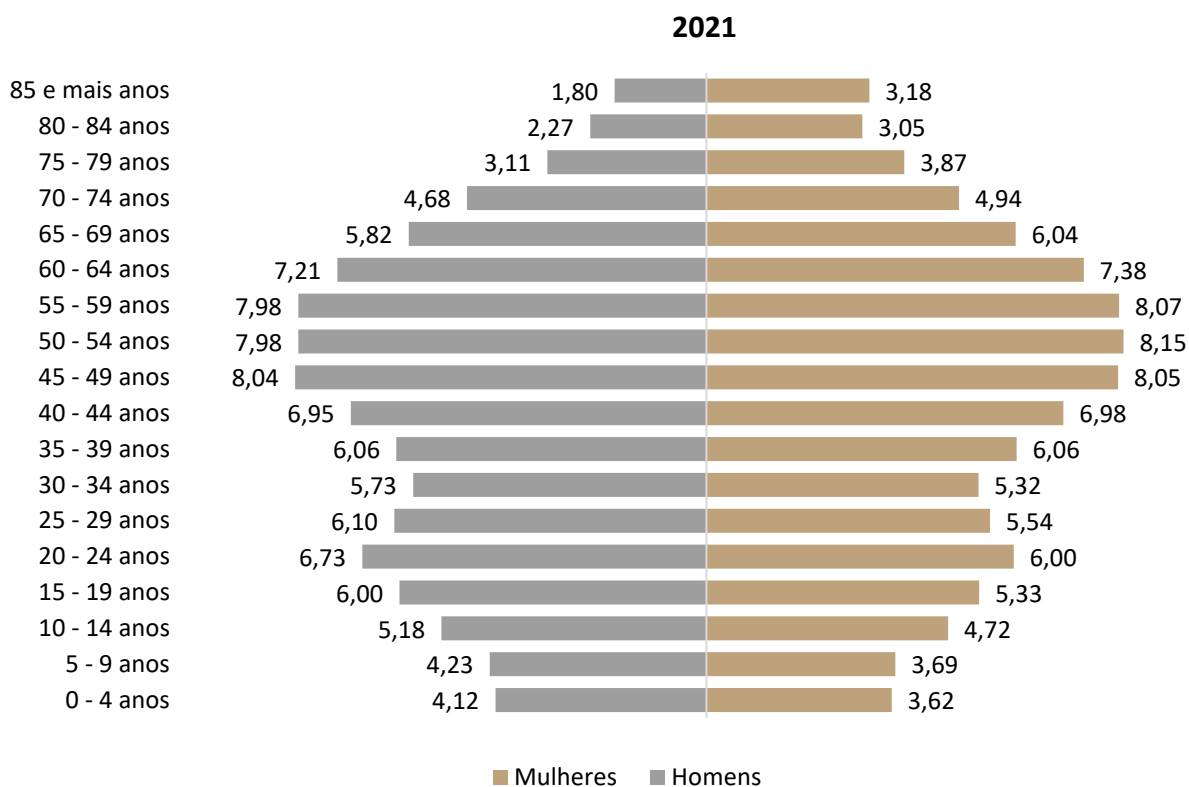
A estrutura etária da população do Tâmega e Sousa revela ainda um progressivo envelhecimento populacional, ilustrado nas figuras seguintes, onde se pretende analisar o comparativo para o mesmo período temporal (2011 – 2021).

**Figura 19 | Pirâmide etária da sub-região em 2011**



Fonte: INE

**Figura 20 | Pirâmide etária da sub-região em 2021**



Fonte: INE

No ano de 2011, a população residente da sub-região possuía maior predominância afeta às classes compreendidas no intervalo 35–54 anos. Por contraste, no ano de 2021, as classes com maior representatividade são as compreendidas no intervalo 45–64 anos. Em paralelo verifica-se o aumento percentual das classes superiores ao intervalo anteriormente referido, em 2021, bem como uma diminuição percentual das classes inferiores ao mesmo intervalo.

### 3.2.2. Economia

A diversidade na distribuição da população pelo território é evidente, com os municípios predominantemente mais industriais (Paços de Ferreira, Felgueiras, Lousada e Penafiel) a apresentarem valores significativamente superiores à restante região Norte. Embora as pequenas e médias empresas (PMEs) dominem o panorama empresarial, há também grandes unidades industriais, geralmente associadas a substanciais investimentos estrangeiros. Os setores de destaque incluem o calçado, têxtil e vestuário, móveis, metalomecânica, construção e materiais.<sup>17</sup> As dinâmicas económicas sub-regionais serão detalhadas com recurso a três indicadores principais, referentes ao ano de 2021, população empregada, número de empresas e volume de negócios. Conforme se demonstrará são apenas 3 os setores que

<sup>17</sup> <https://www.cimtamegaesousa.pt/viver-a-regiao>

completam o pódio em todos os indicadores, demonstrando a sua prevalência na economia sub-regional. A tabela seguinte detalha a informação relativa à população empregada no Tâmega e Sousa e a sua distribuição pelos vários setores de atividade económica.

**Tabela 4** | População empregada em 2021 na sub-região do Tâmega e Sousa

Atividade económica (CAE Rev. 3)	Tâmega e Sousa	% do setor
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	3 917	2,2%
Indústrias extrativas	1 036	0,6%
Indústrias transformadoras	52 440	29,6%
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	625	0,4%
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	868	0,5%
Construção	30 293	17,1%
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	25 216	14,2%
Transportes e armazenagem	4 527	2,6%
Alojamento, restauração e similares	5 707	3,2%
Atividades de informação e de comunicação	2 181	1,2%
Atividades imobiliárias	703	0,4%
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	5 131	2,9%
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	4 737	2,7%
Educação	9 481	5,4%
Atividades de saúde humana e apoio social	11 953	6,8%
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	986	0,6%
Outras atividades de serviços	3 108	1,8%
<b>Total</b>	<b>177 025</b>	-

Fonte: INE

Dos 408.637 habitantes do Tâmega e Sousa, 177.025 são indivíduos com atividade profissional, sendo o maior empregador o setor de Indústrias transformadoras, contabilizando 52 440 trabalhadores, resultando num peso relativo (muito significativo) de 29,6% dos trabalhadores da sub-região; a este segue-se o setor da Construção, contabilizando 30.293 trabalhadores e peso relativo de 17,1% da população empregada; o setor de Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos encerra o top 3, empregando 25 216 indivíduos, o que equivale a 14,2% da população empregada. A soma dos 3 principais setores, neste quesito, equivale a 60,9% da população empregada no Tâmega e Sousa.

Na Tabela 5 apresentam-se os dados relativos ao número de empresas na sub-região, para o ano de 2021, por atividade económica e a sua representatividade em termos percentuais.

**Tabela 5** | Empresas (N.º) em 2021 na sub-região do Tâmega e Sousa

<b>Atividade económica (CAE Rev. 3)</b>	<b>Tâmega e Sousa</b>	<b>% do setor</b>
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	4 091	9,7%
Indústrias extrativas	54	0,1%
Indústrias transformadoras	4 940	11,7%
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	105	0,2%
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	35	0,1%
Construção	4 699	11,1%
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	8 884	21,1%
Transportes e armazenagem	727	1,7%
Alojamento, restauração e similares	2 863	6,8%
Atividades de informação e de comunicação	261	0,6%
Atividades imobiliárias	1 250	3,0%
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	2 998	7,1%
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	3 295	7,8%
Educação	1 940	4,6%
Atividades de saúde humana e apoio social	3 308	7,8%
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	642	1,5%
Outras atividades de serviços	2 108	5,0%
<b>Total</b>	<b>42 200</b>	-

Fonte: INE

A tabela anterior revela que, no total, existem 42.200 empresas na sub-região e, apesar de com uma predominância distinta, os setores com maior peso são inalterados. No primeiro posto encontra-se o de Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos, com 8.884 empresas, correspondendo a 21,1%; a este sucede o setor de Indústrias transformadoras, totalizando 4.940 empresas e representatividade de 11,7%; em terceiro lugar surge o setor da Construção com 4.699 empresas no Tâmega e Sousa, representativas de 11,1% das empresas sub-regionais. A soma dos 3 setores com maior representatividade neste quesito totalizam um peso percentual de 43,9%.

A Tabela 6 reúne o volume de negócios em euros, por setor de atividade na sub-região, referente ao ano de 2021, bem como a sua representatividade em termos percentuais.

**Tabela 6** | Volume de negócios (€) em 2021 na sub-região do Tâmega e Sousa

<b>Atividade económica (CAE Rev. 3)</b>	<b>Tâmega e Sousa</b>	<b>% do setor</b>
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	98 775 387	1,0%
Indústrias extrativas	55 943 947	0,5%
Indústrias transformadoras	3 191 351 687	30,9%
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	35 509 771	0,3%
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	68 567 873	0,7%
Construção	1 967 895 568	19,1%
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	3 733 593 177	36,1%
Transportes e armazenagem	210 568 693	2,0%
Alojamento, restauração e similares	171 464 657	1,7%
Atividades de informação e de comunicação	54 584 812	0,5%
Atividades imobiliárias	200 014 160	1,9%
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	147 538 776	1,4%
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	135 492 323	1,3%
Educação	29 222 589	0,3%
Atividades de saúde humana e apoio social	158 350 505	1,5%
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	31 094 483	0,3%
Outras atividades de serviços	38 627 164	0,4%
<b>Total</b>	<b>10 328 595 572</b>	-

Fonte: INE

Ao nível de representatividade por setor, à semelhança das métricas anteriores, os setores com maior peso não variam, destacando-se no primeiro posto o setor de Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos, equivalente a 3.733.593.177 €, representa 36,1% do volume total de negócios; o segundo posto é ocupado pelas Indústrias transformadoras, totalizando 3.191.351.687 €, correspondente a 30,9% da atividade económica sub-regional; no terceiro lugar surge o setor da Construção com 1.967.895.568 €, equivalente a 19,1% da base económica municipal. Face a este cenário, no ano de 2021, a soma destes 3 setores representou um expressivo peso de 86,1% no volume de negócios da sub-região.

### **3.3. Contexto Biofísico**

A condição natural é um fator determinante na relação homem, território e ambiente e o seu contributo, direto e/ou indireto, é fundamental para a diferenciação de aptidões, capacidades e potencialidades, pelo que, dos vários aspetos que condicionam e moldam a ocupação do território, destacam-se a orografia, as linhas de água e a paisagem.

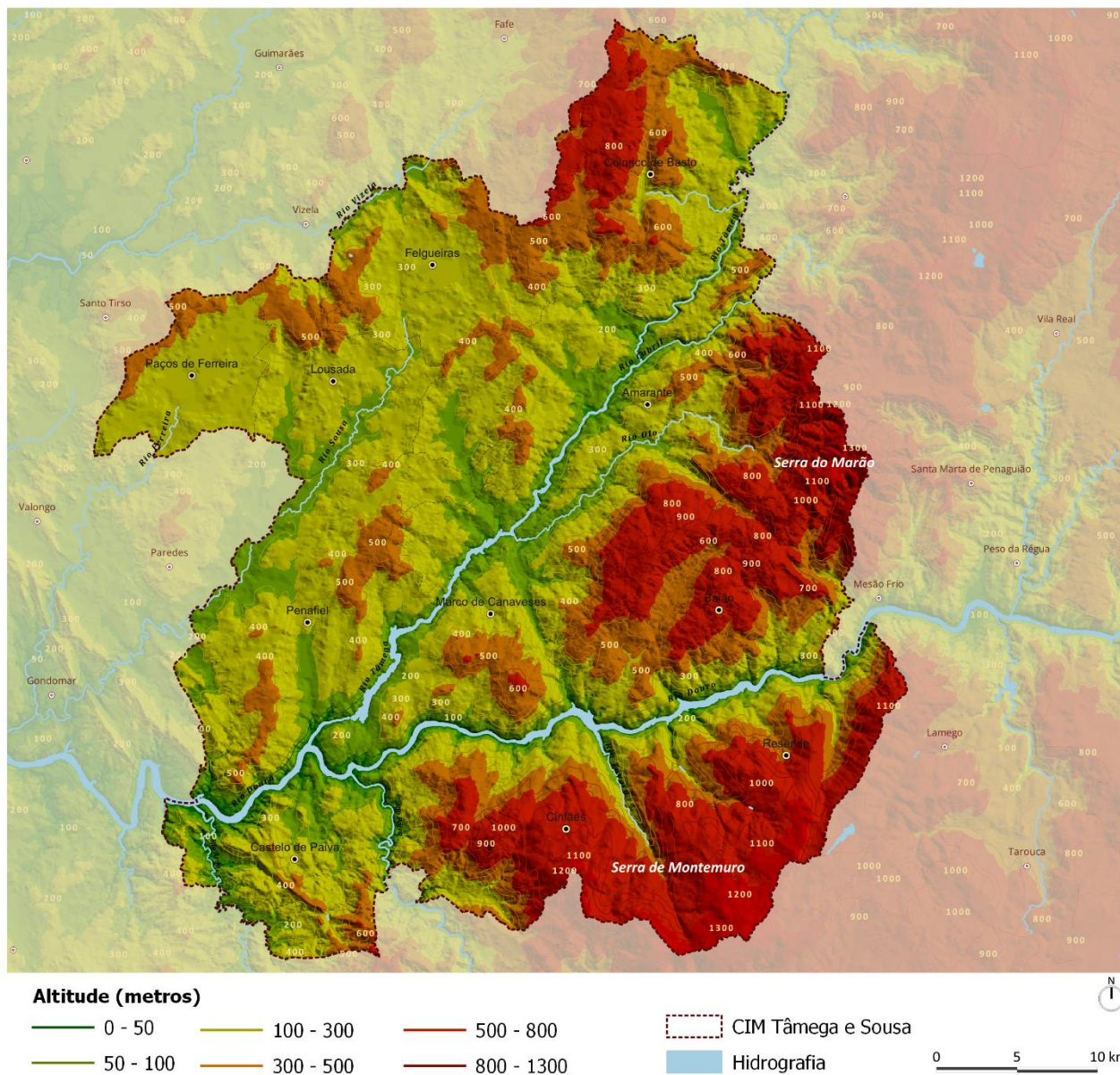
#### **3.3.1. Orografia**

A orografia do território da CIM do Tâmega e Sousa (Figura 21) é fortemente marcada pela secção final da bacia hidrográfica do rio Douro e dos seus afluentes mais a jusante, como o rio Tâmega e o rio Sousa que correm de norte para sul, e pelo rio Paiva que corre de sul para norte. Além da rede hidrográfica, que moldou uma paisagem, ora com vales profundos e encaixados, ora com largas planícies aluvionares, também as cordilheiras montanhosas marcam a morfologia do território, em particular no quadrante sudeste com a presença do setor ocidental da Serra do Marão, a norte do rio Douro e com o setor ocidental da Serra de Montemuro, a sul do rio.

Com efeito, a Serra do Marão, que se estende aos concelhos de Amarante e Baião, é responsável por uma orografia complexa caracterizada pelos seus vales profundos e vertentes abruptas, onde correm encaixados o rio Douro, o rio Olo e o Rio Tâmega, variando as altitudes entre os 40 e os 1 300 metros, predominando as formações com altitudes superiores aos 400 metros.

Através da análise do mapa hipsométrico podemos observar a predominância de duas áreas morfologicamente distintas. Na margem direita do Rio Tâmega o relevo é mais regular e ondulado, atingindo uma altura máxima de 500 metros. Na margem esquerda, o relevo é bastante irregular, marcado pelo desgaste imposto pelo rio Tâmega e seus afluentes, assim como pelas vertentes de formas abruptas da Serra do Marão, onde as maiores altitudes chegam a atingir cerca de 1.300 metros. Em relação à altitude no concelho de Baião, face aos valores altimétricos existentes, as cotas médias mais baixas, estão relacionadas com a presença do vale do rio Douro e dos vales dos rios com nascente no território, variando entre os 50 e os 100 m.

**Figura 21** | Mapa hipsométrico do território da CIM do Tâmega e Sousa



A sul do rio Douro, é a de Serra de Montemuro que marca a orografia dos concelhos de Resende e Cinfães, caracterizada por vales mais ou menos profundos, resultantes da erosão prolongada de pequenos ou grandes cursos de água que conferem ao território um caráter muito acidentado.

Assim, analisando a altitude no concelho de Resende, a variação altimétrica ronda cerca de 1.150 metros, uma vez que a cota mais baixa é de cerca de 50 metros, junto ao fundo do vale do Rio Douro, e o ponto mais elevado ronda os 1.200 metros. As classes hipsométricas dominantes são as dos 400 a 600 metros, seguida pela classe dos 1.000 e 1.200 metros, podendo afirmar-se que o território se caracteriza por um aumento da altitude de norte para sul. Em relação à orografia do concelho de Cinfães sobressaem também os traços morfológicos bastante marcantes da Serra de Montemuro, que atinge altitudes de 1.300 m, e o

vale do Douro, onde se registam as cotas mais baixas, observando-se um significativo contraste entre as áreas ribeirinhas situadas junto aos rios Douro e Paiva, onde imperam fundos vales com menos de 50 m de altitude. As classes altimétricas que apresentam maior expressão são as que variam entre 400 metros e 600 metros.

Neste sentido, importa destacar que as elevações do setor sul do território da CIM são determinantes para as características morfológicas locais, onde os rios correm em vales encaixados e as vertentes apresentam, em alguns setores, declives bastante acentuados.

A outra área do território da CIM marcada pela presença de um relevo mais vigoroso é a que abrange os concelhos de Celorico de Basto e Felgueiras, O concelho de Celorico de Basto regista, de uma forma geral, um decréscimo da altitude de oeste para este, verificando-se uma significativa amplitude altimétrica uma vez que a cota mais elevada atinge os 850 metros, ao passo que a cota mais baixa atinge os 80 metros, ao longo do vale do rio Tâmega. Assim, as classes altimétricas com maior expressão são as que variam entre 200 metros a 300 metros e as que variam entre 500 metros a 600 metros.

Por seu turno, a orografia do concelho de Felgueiras, no quadrante mais a norte, ainda é marcada pela presença de Serra, mas de forma menos imponente. Variando as altitudes entre os 100 metros e os 500 metros, as classes altimétricas que apresentam maior expressão são as que variam entre os 200 metros e os 300 metros, com exceção das elevações que configuram áreas com declives mais expressivos, cujas altitudes superam os 500 metros.

Também com um relevo mais acidentado, destaca-se a área mais a sul do território do Tâmega e Sousa, abrangido pelos concelhos de Marco de Canaveses e Castelo de Paiva, onde a orografia mais vigorosa decorre da ação erosiva do setor final do rio Tâmega, do rio Douro, do Paiva e do Arda que correm profundamente encaixados.

A orografia do concelho de Marco de Canaveses é marcada pela presença de dois dos contrafortes da Serra do Marão, as serras da Aboboreira e de Montedeiras, em oposição à incisão dos vales muito pronunciados dos rios Douro e Tâmega, onde o desenvolvimento em vertentes mais abruptas, resultantes do profundo encaixe do Douro, se vão suavizando à medida da aproximação à foz do rio Tâmega. Face aos valores altimétricos existentes, as cotas mais elevadas registam-se na vertente ocidental da Serra do Marão, encontrando-se aí as maiores altitudes, na ordem dos 950 metros, em oposição às menores altitudes na ordem dos 50 metros, verificadas nos fundos dos vales do rio Douro e Tâmega e dos seus afluentes, em particular nos planos aluviais que se desenvolvem ao longo dos rios Odres e Ovelha.

Já o concelho de Castelo de Paiva é caracterizado por um relevo acidentado marcado por dois alinhamentos orográficos, sensivelmente paralelos, que se conjugam em valores altimétricos com cotas mais altas na ordem dos 400 metros e as mais baixas a variar entre os 50 e os 100 metros, junto das zonas ribeirinhas.

Saindo de uma paisagem marcadamente montanhosa, ocorre na margem direita do rio Tâmega e no vale espraiado do rio Sousa a área mais aplanada de todo o território da CIM, onde predomina um modelado

mais suave, constituído por formas de relevo mais aplanadas, pontualmente marcadas por elevações cuja cota máxima ronda os 500 metros. Neste contexto orográfico, inscrevem-se os concelhos de Penafiel, Lousada e Paços de Ferreira.

A orografia do concelho de Penafiel é marcadamente influenciada pelos rios Sousa, Tâmega e Douro, que atravessam o território no sentido norte-sul, desenvolvendo-se o fecho principal que separa as bacias hidrográficas do Sousa e Tâmega e que culmina no limite sul com a serra da Boneca. De forma geral, pode dizer-se que se trata de um relevo relativamente acidentado, com algumas elevações e vales encaixados de pequena extensão. Assim, analisando a altitude, os pontos mais elevados, quase residuais, apresentam cotas na ordem dos 500 metros e as classes hipsométricas dominantes no território variam entre os 200 e 300 metros.

No concelho de Lousada a orografia está profundamente relacionada com a presença do rio Sousa, onde os vales são sobretudo abertos e aplanados e os cursos de água estabelecem fronteiras naturais. Neste âmbito, verifica-se um conjunto de relevos de pendores sinuosos e cumeadas como plataformas aplanadas, como acontece com o Monte de Santa Águeda, onde também se encontra a maior altitude, na ordem dos 500 metros. Por sua vez, é exatamente nas áreas de menores altitudes que se encontram os cursos de água, em particular o vale do rio Sousa que se desenvolve em altitudes relativamente baixas. Na área mais próxima do leito do rio apresentam-se altitudes entre os 100 e os 200 metros e no restante território as altitudes variam entre os 200 e os 300 metros.

Em relação ao concelho de Paços de Ferreira, o território mais a oeste da CIM do Tâmega e Sousa, é predominantemente mais aplanado, com exceção para a existência de uma área de planalto designada por “Chã de Ferreira” e com altitudes médias que variam entre os 100 e 300 metros. As áreas onde existe uma orografia mais acidentada, apresentando cotas superiores a 400 metros, localizam-se na extensão entre o monte do Pilar e a elevação de Sanfins de Ferreira, cujas linhas de cumeada firmam o limite natural entre o concelho de Paços de Ferreira e o município vizinho de Santo Tirso. Analisando a altitude predominante face aos valores altimétricos existentes, as cotas médias oscilam entre 100 e menos de 300 metros, sendo que em toda a extensão do vale aberto do rio Ferreira, que se inscreve de forma dominante na morfologia planáltica do concelho, são encontradas cotas mais baixas, na ordem dos 50 metros.

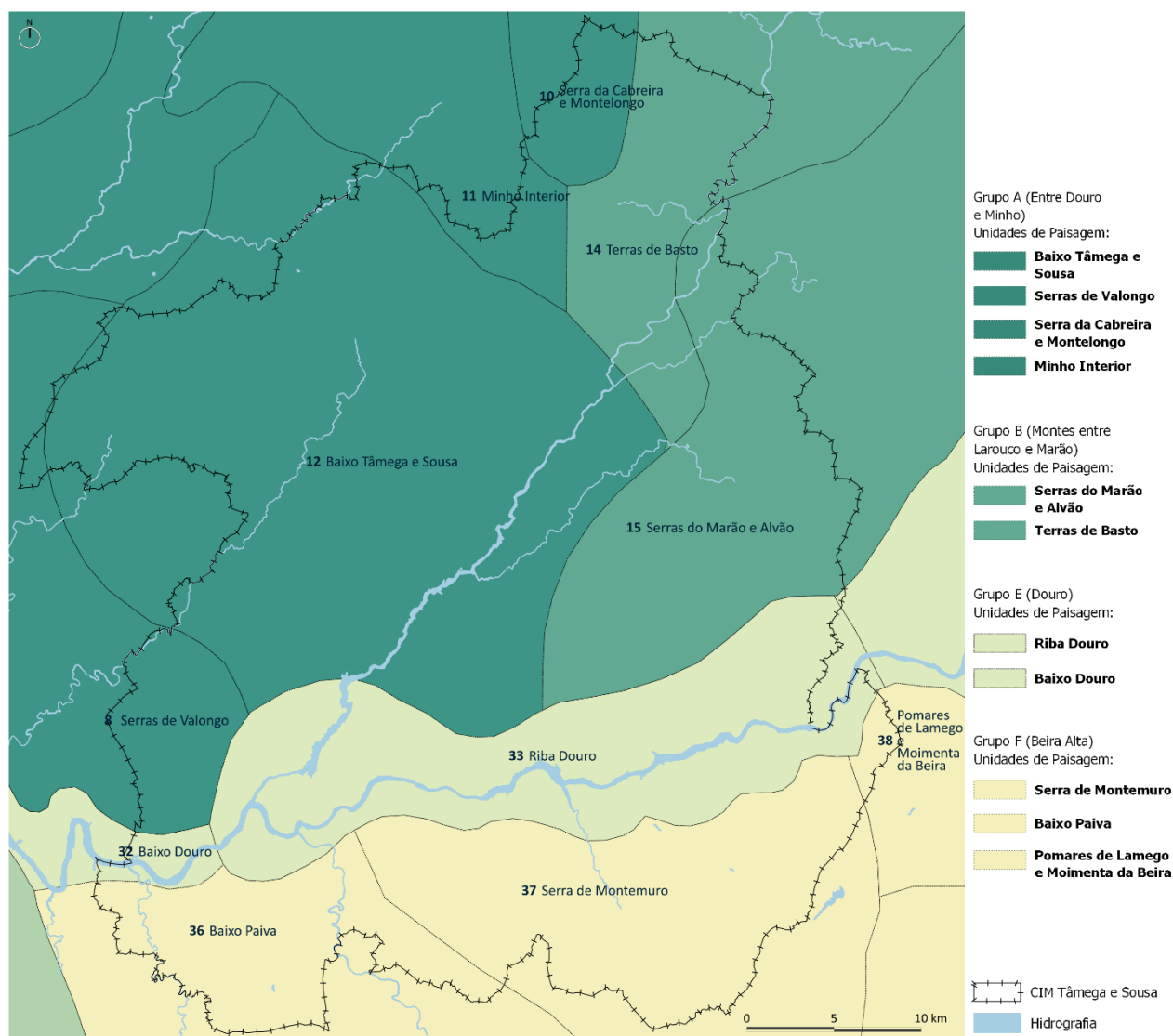
O relevo e a altitude são, assim, fatores essenciais à definição das unidades de paisagem, uma vez que a sua variação provoca variações nas condições climáticas e, conseqüentemente, mudanças na composição do coberto vegetal, no comportamento da água em declive e nos efeitos ao nível da escorrência.

### **3.3.2. Paisagem**

A paisagem entende-se como uma extensão de território cujo caráter resulta da ação e da interação de fatores naturais e humanos, assim como da perceção das suas interconexões. Considerando o estudo da definição das unidades de paisagem de Portugal “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental”, o território da CIM do Tâmega e Sousa é marcado acima do rio Douro maioritariamente pelo grupo A (Entre Douro e Minho) das unidades de paisagem, através da integração do

território na unidade 12 Baixo Tâmega e Sousa, na unidade 8 Serras e Valongo, na unidade 10 Serra da Cabreira e Montelongo e da unidade 11 Minho Interior. Seguindo-se o grupo B (Montes entre Larouco e Marão) das unidades de paisagem, integrado a unidade 15 Serras do Marão e Alvão e a unidade 14 Terras de Basto. Na envolvente ao rio Douro, pelo grupo E (Douro) através da integração da unidade de paisagem 33 Riba Douro e da unidade 32 Baixo Douro. A parte meridional do território é dominada pelo grupo F (Beira Alta) das unidades de paisagem, através da integração da unidade 37 Serra de Montemuro, da unidade 36 Baixo Paiva e de um pequeno segmento da unidade 38 Pomares de Lamego e Moimenta da Beira (Figura 22).

**Figura 22** | Unidades territoriais da sub-região do Tâmega e Sousa



A unidade de paisagem **Baixo Tâmega e Sousa** ocupa grande parte do território que se estende para norte do rio Douro, atravessando os concelhos de Felgueiras, Lousada, Paços de Ferreira, Penafiel, Amarante e

Marco de Canaveses, onde também se destaca a presença das bacias hidrográficas dos rios Tâmega e Sousa. A paisagem apresenta-se com uma morfologia acidentada, sendo frequentes as encostas de declive acentuado, onde estão bem presentes as características do clima húmido do Minho, contribuindo para um coberto vegetal variado e dominado pelo verde e para uma ocupação humana atualmente muito influenciada pela proximidade à Área Metropolitana do Porto.

Os fundos dos vales e as áreas inferiores das encostas têm um caráter paisagístico predominantemente agrícola, onde as culturas dominantes são o milho, a vinha e os prados, resultando num mosaico de policulturas delimitado por sebes, alguns maciços arbóreos e algumas manchas de matos.

As áreas superiores das encostas encontram-se geralmente florestadas, muito frequentemente por eucaliptos. A esta matriz agrícola e florestal sobrepõe-se um povoamento disperso e desordenado, por entre estruturas urbanas nucleadas de dimensões significativas, com sucessões de habitações dispersas, unidades industriais, pequenas oficinas, cafés e restaurantes, numa diversidade que torna difícil distinguir onde termina o espaço urbano e começa o espaço rústico.

Há ainda a acrescentar a presença das tradicionais habitações e instalações de apoio à agricultura em pedra, hoje em dia frequentemente degradadas. Escapam a esta desordenada ocupação edificada as encostas dos vales mais encaixados e as zonas de cotas mais altas, que se mantêm com um uso silvo pastoril dominante.

O território do Tâmega e Sousa encaixa-se na unidade de paisagem **Serras de Valongo** no seu quadrante mais a sudoeste, no concelho de Penafiel, caracterizando-se sobretudo por uma sucessão de colinas de declives acentuados, formando cadeias de serras, com formas bem marcadas e evidenciadas pela presença de uma crista quartzítica a sul de Valongo. Estas colinhas são predominantemente revestidas por florestas de eucalipto, em simultâneo com uma elevada densidade de construções dispersas, de vários tipos, sobretudo nas zonas inferiores das encostas e dos vales.

Os vales dos rios encaixados reforçam o acidentado do relevo, revelando uma ampla aptidão florestal dada a inclinação das encostas e a pobreza dos solos. Algumas manchas nos vales ou na parte inferior das encostas encontram-se ocupadas por uma agricultura diversificada, nomeadamente por milho, pastagens, hortícolas e algum cereal, num mosaico de policulturas que quebra a monotonia dos eucaliptais, que se estende até aos vales.

Mas o que sobretudo quebra a monotonia da paisagem é a dispersão, a variedade e a densidade de construções. Pela relativa proximidade ao Porto, mas também pela sua elevada densidade populacional, esta unidade de paisagem exibe uma forte ocupação humana e industrial. Enquanto a parte superior das encostas e as áreas de cumeada se encontram mais livres desta tipologia de ocupação, a parte inferior das mesmas revela uma densa, diversificada e desordenada ocupação, coexistindo moradias isoladas, prédios de várias dimensões e cêrceas, armazéns, pequenas e médias indústrias, comércio, serviços, etc. A disposição destes vários edifícios na paisagem, a que está associada uma densa rede de vias de comunicação, induz a uma sensação dominante de desordem.

Esta unidade de paisagem evidencia uma ocupação humana intensa muito antiga, destacando-se as explorações de recursos minerais como a lousa e minérios como ouro, volfrâmio, chumbo, prata e carvão, explorados desde o tempo dos romanos. Do ponto de vista litológico, as colinhas que a compõem correspondem sobretudo a um substrato de xisto, apenas interrompido por vários filões de quartzitos e xisto com intercalações quartzíticas, incluindo a mencionada crista a sul de Valongo, que acentua o pronunciado relevo.

A unidade de paisagem **Serra da Cabreira e Montelongo** agrega as serras homónimas e, pela sua morfologia e altitudes, origina um carácter da paisagem claramente diferenciada das unidades de paisagem envolventes, integrado o território da CIM no seu quadrante mais a noroeste, no concelho de Celorico de Basto.

A morfologia destas serras é caracterizada por uma sucessão de cumes arredondados, com encostas relativamente suaves e mesmo algumas áreas planálticas. Em todo o conjunto o substrato rochoso é granítico, o que se reflete claramente na morfologia local. Para além de alguns afloramentos rochosos, as encostas são sobretudo cobertas por matos e também por plantações de pinheiro e eucalipto. Nas zonas mais aplanadas dominam as pastagens, tanto cultivadas como naturais, por vezes intercaladas por alguns matos rasteiros. No conjunto, excetuando algumas manchas de eucalipto, a paisagem de altitude é relativamente nua, desprovida de árvores e praticamente sem construções. Os horizontes são longínquos, dominados pelas elevações próximas, mas também pelas áreas mais baixas, que contrastam com a paisagem de altitude pela variedade de tons verde e pela intensidade da atividade humana.

Nestas áreas, na base das elevações e ao longo dos vales, a condição é amplamente diferente, com uma evidente aproximação à paisagem minhota, de uso agrícola intensivo e variado, distribuído em pequenas parcelas, com vinha a delimitá-las e a ladear a rede de estradas e caminhos, sendo ainda encontrados alinhamentos de carvalhos ou plátanos com o mesmo tipo de localização ou junto às linhas de água. Nas encostas predominam os pinhais e os matos. A ocupação humana concentra-se na periferia desta unidade de paisagem, nas zonas mais baixas e mais favoráveis à sua instalação, com vários aglomerados populacionais como é o caso de Celorico de Basto, nas envolventes do vale do rio Tâmega e do rio Vila.

A unidade de paisagem **Minho Interior**, partilha a faixa oeste do concelho Celorico de Basto com a unidade anteriormente referida (Serra da Cabreira e Montelongo), estando igualmente presente no território da CIM. Esta unidade caracteriza-se por apresentar uma paisagem carateristicamente minhota, onde são dominantes o verde, o arvoredado e uma elevada diversidade de usos. É, no geral, uma paisagem marcada pela ruralidade que reflete o carácter da paisagem do Minho Interior, periférico em relação tanto ao litoral, como à região do grande Porto.

O relevo é variado, constituído por uma sucessão de colinas com encostas de declive mais ou menos acentuado e vales com formas e dimensões variadas. A água é um recurso sempre presente, o que proporciona um coberto vegetal frondoso. As cumeadas e a parte superior das encostas estão predominantemente florestadas, por vezes cobertas por matos, mas toda a restante área revela uma

utilização agrícola muito intensiva e diversificada (vinha, milho, pastagens e árvores de fruto), em pequenas propriedades que se inserem em povoamentos dispersos.

A reduzida dimensão das explorações agrícolas é ainda acentuada pelo grande número de pequenas parcelas, por vezes de algumas dezenas de metros quadrados. Só nos vales mais espraiados é que as parcelas se apresentam de maiores dimensões. Nos limites da propriedade e ao longo das estradas e caminhos são frequentes os muros ou as sebes de árvores. Ao longo das linhas de água estão bem constituídas as galerias ripícolas, podendo observar-se os alinhamentos das árvores muito diversificadas em termos de espécies.

A acompanhar esta diversidade de usos a quantidade e variedade do edificado disperso constitui um conjunto heterogéneo difícil de definir nas suas formas e estruturas. As habitações multiplicam-se de forma serpenteada junto à berma das estradas, ou dispersas pelas encostas numa mescla de usos antrópicos, como pequenas oficinas, restaurantes, unidades industriais nas mais diversas dimensões e formas. Nas restantes áreas de encostas a dispersão das casas de habitação acompanha a reduzida dimensão da propriedade. Uma das impressões dominantes presentes nestas paisagens é a do intenso movimento e do dinamismo das atividades económicas, inseridos num padrão de paisagem à escala reduzida.

A unidade de paisagem **Serras do Marão e Alvão**, domina o quadrante este do município de Amarante. Esta unidade caracteriza-se por considerar as duas serras constituintes do sistema montanhoso que estabelece, a norte do rio Douro, a divisão entre o litoral mais húmido e mais densamente povoado e o interior, progressivamente mais seco e também menos povoado, nomeadamente as Serras do Marão e do Alvão.

Estas serras estão muito próximas e, apesar de distintas, coincidem nas principais características paisagísticas, diretamente relacionadas com o relevo, com a posição geográfica e também na geomorfologia, devido à alternância entre xistos e granitos. Na generalidade esta unidade de paisagem é dominada pelo caráter imponente de um relevo muito vigoroso, quer nas formas arredondadas da morfologia graníticas, quer nas mais escarpadas dos xistos, onde muitas vezes as encostas se apresentam bastante declivosas e com grandes diferenças de altitude entre os fundos dos vales e as cumeadas.

Assim, o sistema de povoamento adapta-se à morfologia e às suas condicionantes físicas, encontrando-se as áreas habitadas sobretudo nas orlas das serras e as terras agrícolas no fundo dos vales, mais ou menos largos, na correspondência com as planícies aluvionares ou pontualmente em alguns socacos, ou largas plataformas sustentadas por muros nas encostas junto às aldeias. O vale da ribeira de Ovil, que passa por Baião (importa mencionar pelo seu fundo plano), proporciona uma intensa ocupação agrícola, que apesar de compor áreas reduzidas no contexto do território municipal, constitui um elemento diferenciador da paisagem, conferindo-lhe um forte caráter de humanização de diversificação.

A unidade de paisagem **Terras de Basto** pode ser encontrada no quadrante mais a nordeste da CIM e domina grande parte do território de Celorico de Basto. A paisagem das Terras de Basto caracteriza-se por se estender ao longo do troço mediano do rio Tâmega e de alguns dos seus afluentes, como o rio Vila que nasce no concelho de Celorico de Basto. A sensação dominante é a de uma mescla entre traços de paisagem

característicos do Minho e das paisagens de Trás-os-Montes, o que se repete noutras unidades próximas desta, mas de uma forma mais pontual.

Por um lado, o vigor do relevo, a dimensão e a inclinação das encostas e os maciços rochosos nas linhas de cumeada, remetem para as paisagens de Trás-os-Montes. Por outro lado, a diversidade de ocupação dos vales, as culturas dispostas em terraços, o verde e a abundância de água, assim como a reduzida dimensão das parcelas delimitadas por cordões de árvores de fruto e vinha, associam-se às características das terras minhotas mais interiores, menos povoadas, mais rurais e sobretudo mais agrícolas.

O fator claramente condicionante da paisagem é o relevo associado à geomorfologia local, pese embora não se possa afirmar que se está perante uma paisagem típica de montanha, o relevo é vigoroso, sucedendo-se vales encaixados e cumeadas bem marcadas, ladeadas por vertentes de declive acentuado. O vale do rio Tâmega, o mais importante desta unidade, tem uma forte expressão no caráter da paisagem, pelo seu encaixe, pelo vigor das encostas e pela presença de um regime hidrográfico bastante caudaloso.

No entanto, mesmo no caso dos afluentes com caudais mais reduzidos, os vales são bem marcados, surgindo por vezes com um fundo aplanado, mais ou menos largo, sendo sobretudo nestas áreas ou em terraços nas secções mais baixas e menos inclinadas das encostas que surge a agricultura, intensiva, diversificada, em pequenas parcelas, num aproveitamento minucioso da terra arável disponível. O contraste destas unidades parcelares agrícolas, por si já bastante diversificadas, com as encostas cobertas de matos e áreas florestais dominadas por pinheiros e algumas manchas de carvalhos, traduzem-se numa elevada heterogeneidade paisagística, nos padrões, texturas e cores, tanto em termos espaciais como temporais ao longo do ano.

Em alguns troços de vale, mesmo nos mais aplanados, as matas descem das cumeadas pelas encostas até ao fundo do vale, onde se observa excepcionalmente a presença de socalcos agrícolas posicionados a meio, ficando as áreas de terraços agrícolas mais isolados e inacessíveis, abandonadas, enchendo-se progressivamente de matos. Nas áreas agrícolas é constante a presença de árvores, especialmente de fruto ou carvalhos, na compartimentação da propriedade, ou as sebes de vegetação arbustiva variada. A vinha aramada nos limites das parcelas também ocorre como reforço das extremas dos terrenos.

O povoamento concentra-se nos vales e nas suas planícies aluvionares ou na parte inferior das encostas, em pequenos aglomerados rurais dispersos. Nas encostas mais inclinadas e nos troços mais encaixados dos vales a presença de habitações torna-se quase inexistente, surgindo sobretudo concentrada em aglomerados populacionais a meio da encosta. As construções tradicionais foram frequentemente adaptadas e transformadas, tendo muitas outras surgindo nos últimos decénios com formas, materiais e volumetrias, pouco ou nada relacionadas com a região, pelo que a maior parte dos aglomerados são atualmente incharacterísticos.

A unidade de paisagem **Riba Douro** surge no território da CIM na envolvente ao rio Douro, abrangendo as áreas limítrofes ao rio dos concelhos de Baião, Resende, Marco de Canaveses, Cinfães e, em particular,

Penafiel na secção final do rio Tâmega e Castelo de Paiva na secção final do rio Paiva, ambos afluentes do rio Douro.

O carácter da paisagem Riba Douro é fortemente marcado pela presença do rio Douro e pela importância do seu vale, com o forte encaixe do rio e com encostas íngremes de acentuados declives, que formam fronteira natural entre os vários concelhos a norte e a sul do curso de água. Devido à maior proximidade ao Oceano Atlântico esta área regista valores de precipitação muito superiores aos do Douro mais interior, sendo assim substancialmente mais fresca e mais verde, mas com menores potencialidades para o cultivo da vinha, que domina a paisagem do vale do Douro à medida que se avança para este.

A atividade antrópica também marca a paisagem através da modificação das encostas íngremes, com a construção de socalcos estreitos, suportados por muros elevados, onde se pratica uma agricultura intensiva e diversificada (milho, pastagens, vinha, pomares, etc.). A abundância de água é uma constante, não só pelas características da rede hidrográfica, constituída por vários pequenos riachos confluentes com os principais rios e ribeiras, como também pela diversidade do coberto vegetal.

Em termos de povoamento a unidade Riba Douro, em resultado da sua localização mais próxima do litoral, é caracterizada na generalidade por uma densidade populacional relativamente elevada e por um povoamento mais disperso. Esta unidade é marcadamente humanizada, o que reforça a imagem de fertilidade e diversidade da paisagem.

A unidade de paisagem **Baixo Douro** integra o território da CIM através de duas pequenas áreas, uma no norte do concelho e Castelo de Paiva, e outra no extremo sul do concelho de Penafiel.

Esta unidade de paisagem corresponde ao troço mais a jusante do rio Douro, mantendo-se, no entanto, o vale muito encaixado com encostas, no geral cobertas por matas e com menor utilização agrícola, em comparação com a unidade de paisagem a montante.

Este troço do vale do rio Douro caracteriza-se, em termos climáticos, por apresentar uma maior pluviosidade e humidade do ar, o que se reflete numa menor aptidão para a vinha. Deste facto, em conjunto com o declive acentuado das encostas, resulta um uso predominantemente florestal. A elevada humidade atmosférica faz com que sejam frequentes as neblinas e nevoeiros que contribuem para uma ambiência muito particular e característica do território.

Desde a Raiva em Castelo de Paiva até ao Porto esta paisagem imponente continua, tal como a montante, a ser profundamente marcada pela forma e pela dimensão do vale, adaptando-se a paisagem à sua configuração morfológica mais aberta ou mais fechada. Assim, dado o encaixe mais pronunciado do rio Douro e a ausência de afluentes importantes, com exceção para o rio Arda que marca o território municipal no quadrante oeste e o forte contraste com as áreas envolventes a norte e a sul do Baixo Douro, o carácter desta paisagem, à semelhança do que ocorre no vale a montante, foi significativamente alterado pela construção da barragem de Crestuma e pela formação da respetiva albufeira.

O vale do Douro abarca um conjunto de paisagens particulares e raras pelo impressionante encaixe do rio e pela morfologia e utilização das encostas, onde os usos florestais dominantes nas áreas mais rurais da unidade de paisagem podem considerar-se genericamente adequados às condições biofísicas locais. Quando à parte nascente, constitui-se como um importante elo de ligação à área metropolitana do Porto, na proteção e valorização ambientais e numa estrutura ecológica que garanta, não só o funcionamento dos processos biofísicos fundamentais ao equilíbrio da paisagem, como da conservação dos recursos naturais e culturais presentes no território.

A unidade de paisagem **Serra de Montemuro** domina a quase totalidade dos municípios de Cinfães e de Resende, os concelhos localizados mais a sul no território da CIM do Tâmega e Sousa. A serra de Montemuro corresponde a um acidentado maciço granítico que, apesar de pouco povoada, em grande parte apresenta formas claras de humanização, onde a criação de gado bovino tem um forte papel, tanto na economia, como na cultura local.

A agricultura, por sua vez, assume formas bastante elaboradas, tanto pela sua necessária adaptação aos invernos rigorosos, como ao relevo. Na paisagem surgem encostas moldadas em socalcos, de onde ressalta o verde viçoso que permite prever os elevados valores de precipitação. Mesmo quando não existem socalcos o sistema de compartimentação dos campos é frequentemente constituído por muro e sebes arbóreas.

As áreas florestais de matos não são muito significativas, resumindo-se às encostas mais íngremes, rochosas e longe dos povoados, em contraste com as áreas abertas, tanto pela textura, mais densa, como pela cor mais escura que imprimem à paisagem.

A criação de gado, tanto graúdo como miúdo, justifica a presença de sistemas silvo-pastoris que são indissociáveis do caráter da paisagem da serra de Montemuro. Trata-se de uma unidade de paisagem com uma clara identidade, expressa através do caráter forte e agreste que condicionou as formas de vida e que mantém, até aos dias atuais, costumes e tradições pouco frequentes noutros locais do país.

A unidade de paisagem **Baixo Paiva** domina a quase totalidade do município de Castelo de Paiva e caracteriza-se por incluir o troço final do vale do Paiva, sobressaindo um relevo vigoroso, extensas encostas muito declivosas, vales fundos e estreitos, sendo a abundância de água uma constante. A floresta de produção é claramente dominante, enquanto as áreas agrícolas, em socalcos ou nos vales mais abertos, estão reduzidas a manchas pouco significativas.

As encostas encontram-se cobertas por extensas matas de eucalipto que cobrem frequentemente as vertentes de declive acentuado, desde as cumeadas até às linhas de água, intercaladas pontualmente por manchas de florestas de pinheiro bravo, que conferem à paisagem uma monotonia apenas cortada pela imponência do relevo e vastidão de horizontes que dominam os pontos mais elevados. A presença de outras espécies arbóreas como os carvalhos é insignificante. Esta paisagem natural é pontuada por pequenos povoados que surgem pontualmente localizados junto aos vales, em especial quando estes são mais abertos. São povoamentos pobres e desordenados, intercalando edifícios tradicionais com outros mais

recentes, na sua grande maioria construídos nas últimas décadas por emigrantes. Os aglomerados mais importantes e de cariz mais urbano encontra-se localizados na confluência das estradas e, na comparação com os rurais mais isolados, apresentam sinais de alguma atividade económica ao nível do comércio e dos serviços.

Na envolvente dos aglomerados populacionais dispõem-se as áreas agrícolas de dimensões variadas, de acordo com as condições morfológicas e a dimensão do próprio povoado. Estas machas agrícolas desenvolvem-se frequentemente em socalcos, também de dimensões e formas variadas e é nestas áreas marginais que se verificam os usos e ocupações mais diversificados, constituindo mosaicos com uma grande riqueza de cor, texturas e formas.

A esta unidade corresponde uma baixa densidade populacional já antiga e o incremento da florestação nas últimas décadas é, simultaneamente, consequência e razão para o acentuar do despovoamento. Pela rede viária sinuosa percorrem-se longas distâncias sem que se avistem sinais de atividades antrópicas, embora a floresta de produção de eucalipto seja em si mesma, um sinal de intervenção humana.

A unidade de paisagem **Pomares de Lamego e Moimenta da Beira** surge marginalmente numa pequena área no quadrante nordeste do concelho de Resende e caracteriza-se por ser uma unidade com uma paisagem rodeada por cadeias de relevos mais altos como a serra de Montemuro, a serra de Leomil e o planalto de Penedono, diferenciando-se destes devido ao domínio das encostas suaves na sua morfologia. A zona mais baixa destas encostas e os vales mais ou menos espriados estão ocupados por um mosaico agrícola diversificado, onde predominam as árvores de fruto.

## **4. CARATERIZAÇÃO E CENARIZAÇÃO CLIMÁTICA**

O presente capítulo aborda, com base na caracterização realizada no PIAAC-TS, uma análise climática da sub-região pelo estudo das normais climatológicas das estações meteorológicas mais próximas e as tendências, de acordo com os dados disponíveis no Portal do Clima.

Seguidamente é realizada uma cenarização climática com base nos vários cenários previstos pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas e nas projeções climáticas dos dados disponíveis no PIAAC-TS e no Portal do Clima para as variáveis temperatura, precipitação e vento.

### **4.1. Caracterização climática**

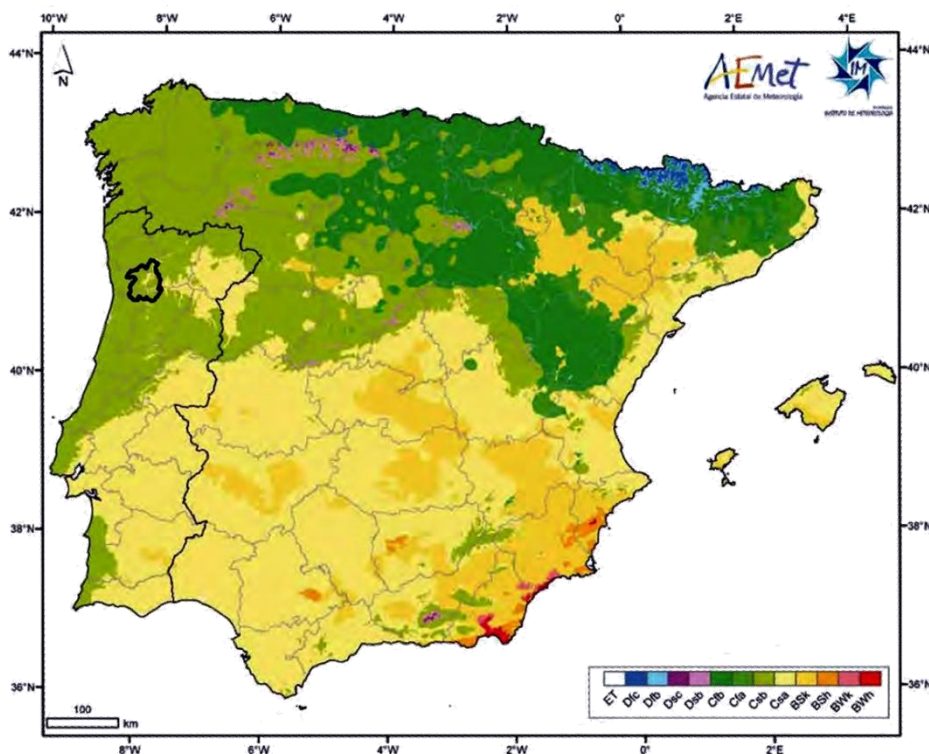
De acordo com o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa (PIAAC-TS), no que concerne ao contexto climatológico, de uma forma geral e à semelhança de praticamente todo o território de Portugal Continental, a sub-região do Tâmega e Sousa apresenta características típicas de um clima temperado mediterrânico, com invernos suaves e chuvosos, seguidos de verões quentes e secos.

Segundo o Atlas Climático Ibérico<sup>18</sup>, o território correspondente à sub-região do Tâmega e Sousa apresenta, em grande parte da sua extensão, um clima temperado caracterizado por verões secos e temperados, sendo classificado como “Csb” segundo a escala de “Köppen-Geiger” (Figura 23). Este clima abrange grande parte do noroeste da Península Ibérica, assim como quase todo o litoral oeste de Portugal Continental e ainda várias áreas montanhosas do interior da Península.

---

<sup>18</sup> Elaborado pelo Departamento de Producción da Agência Estatal de Meteorologia de Espanha (Área de Climatología y Aplicaciones Operativas) e pelo Departamento de Meteorologia e Clima (Divisão de Observação Meteorológica e Clima), do Instituto de Meteorologia – Portugal). [www.ipma.pt/resources/www/docs/publicacoes.site/atlas\\_clima\\_iberico.pdf](http://www.ipma.pt/resources/www/docs/publicacoes.site/atlas_clima_iberico.pdf)

**Figura 23** | Classificação climática de Köppen-Geiger para a Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000)

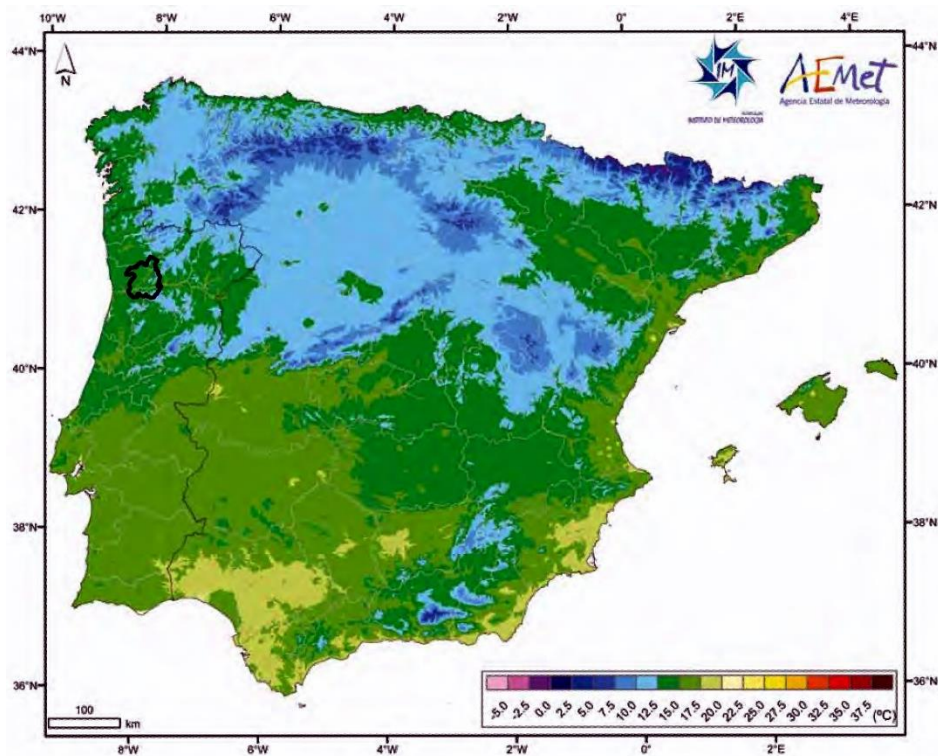


Fonte: Atlas Climático Ibérico, 2011

Enquanto clima de tipo “Csb”, o verão é temperado e apresenta, no mês mais quente, uma temperatura média igual ou menor a 22°C, para além disso, conta com pelo menos quatro meses com temperatura média superior a 10°C. Por outro lado, o mês mais frio tem uma temperatura média que varia entre 0°C e 18°C. Contudo, salienta-se que uma área reduzida do território (centro-este) está classificada como “Csa” de acordo com a mesma escala. Esta variedade de clima abrange também uma grande extensão da Península Ibérica e Baleares, ocupando aproximadamente 40% da sua superfície. A diferença desta variante em relação à anterior é o facto de apresentar um Verão quente, com uma temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

A partir da mesma fonte (Atlas Climático Ibérico, 2011), verifica-se que o Tâmega e Sousa apresenta uma temperatura média anual que varia entre 12,5°C e 15°C (Figura 24). À semelhança do verificado em toda a Península Ibérica, os valores da temperatura média mensal variam regularmente durante o ano, atingindo os valores máximos no verão, nomeadamente nos meses de julho e agosto e os valores mínimos no inverno, designadamente nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

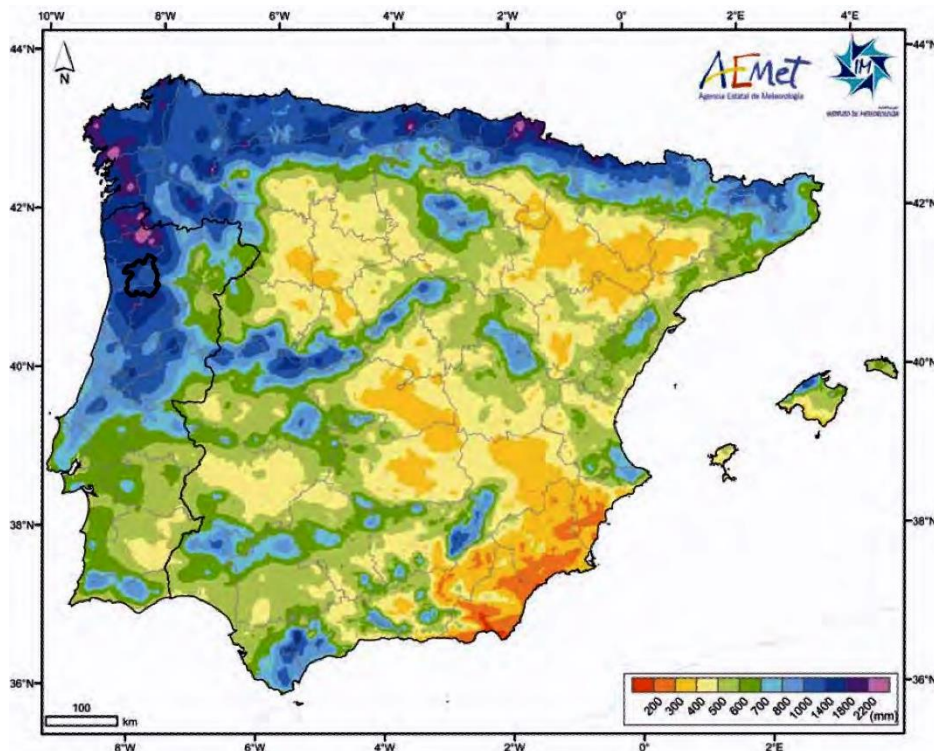
**Figura 24** | Temperatura média anual na Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000)



Fonte: Atlas Climático Ibérico, 2011

De acordo com a mesma fonte, no que concerne à precipitação média anual e à semelhança do que se observa em toda a sub-região do Tâmega e Sousa, o concelho apresenta valores significativos, designadamente 1000 mm (Figura 25).

**Figura 25** | Precipitação média anual na Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000)



Fonte: Atlas Climático Ibérico, 2011

#### 4.1.1. Normais climatológicas 1971-2000

Para além dos dados apresentados importa também analisar com detalhe a variação anual da temperatura e a precipitação ao longo do ano no território, nesse sentido recorreu-se às Normais Climatológicas do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), entre 1971-2000<sup>19</sup>.

Note-se que, como referido no PIAAC-TS, denota-se a necessidade de criar e manter uma rede de estações meteorológicas homogénea e consistente no território da CIM do Tâmega e Sousa, de forma a que, em estudos subsequentes, seja possível um maior detalhe e rigor científico. Por esse motivo, e por forma a realizar uma análise mais fidedigna com base nos dados disponíveis, foram utilizados dados obtidos a partir de três estações meteorológicas, consideradas como as mais adequadas atendendo às suas localizações e distância ao território em estudo, a saber:

- Estação Meteorológica de Braga/Posto Agrário (Celorico de Basto, Felgueiras e Lousada);

<sup>19</sup> Apesar de estarem disponíveis dados mais recentes das normais climatológicas (1981-2010), e de ter sido este o período histórico analisado no PIAAC-TS, no âmbito do presente trabalho considerou-se pertinente a análise do período 1971-2000, por uma questão de coerência e uniformidade com outros dados, nomeadamente os que se referem às tendências climatológicas.

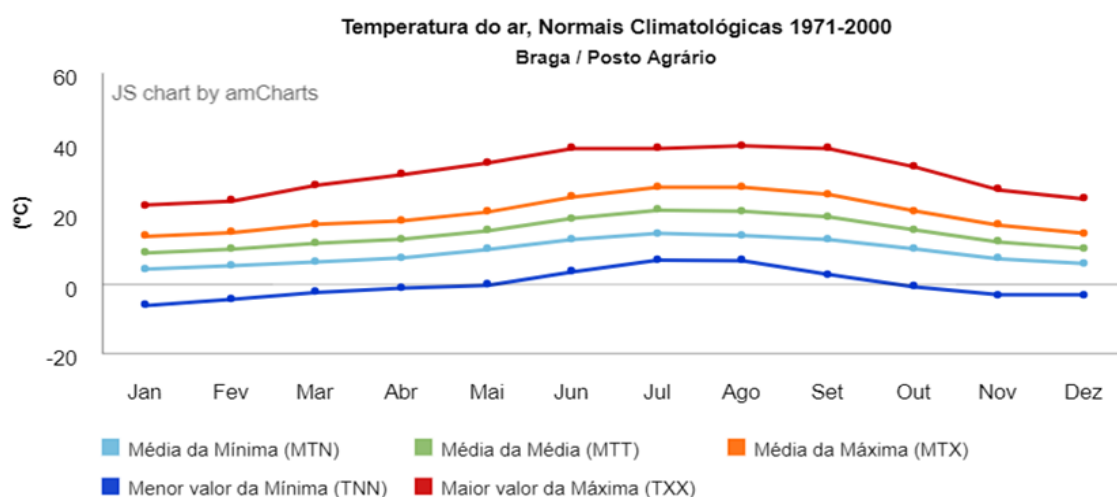
- Estação Meteorológica do Porto/Serra do Pilar (Castelo de Paiva, Marco de Canaveses, Paços de Ferreira e Penafiel);
- Estação Meteorológica de Régua (Amarante, Baião, Cinfães e Resende).

### Estação Meteorológica de Braga/Posto Agrário

Da análise efetuada das normais climatológicas de temperatura para esta Estação Meteorológica destacam-se claramente os extremos atingidos nos meses de verão. A Figura 26 permite observar, de forma detalhada, as seguintes características:

- A média das temperaturas mínimas nos meses mais frios (janeiro, fevereiro e dezembro) varia entre os 4,1°C em janeiro e os 5,7°C em dezembro, enquanto a média das temperaturas máximas dos meses mais quentes, nomeadamente em julho e agosto, se situa nos 27,5°C em ambos os casos;
- Os valores médios registados nos três meses mais frios variam entre os 8,7°C em janeiro, os 9,8°C em fevereiro e os 10°C em dezembro. No verão, os valores médios registados rondam os 20,9°C e os 20,6°C nos meses de julho e de agosto, respetivamente;
- Em termos de extremos foi registada a temperatura mínima de -6,3°C (a 2 de janeiro de 1995) e a máxima de 39,3°C (a 1 de agosto de 1989).

**Figura 26** | Temperatura do ar segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000 | Estação Meteorológica de Braga/Posto Agrário

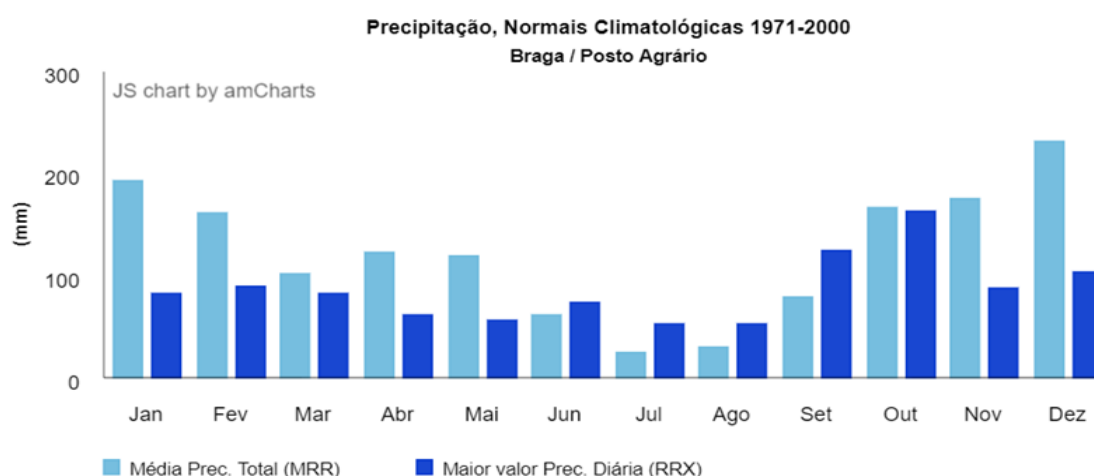


Fonte: IPMA

Relativamente à precipitação, a Figura 27 permite concluir que:

- De uma forma geral, a Estação Meteorológica de Braga/Posto Agrário regista níveis significativos de precipitação média anual, os quais variam entre os 24,1 mm no mês de julho e os 231,4 mm no mês de dezembro;
- Os níveis médios mais elevados de precipitação, acima dos 100 mm, ocorrem durante a maioria dos meses do ano, designadamente em janeiro, fevereiro, março, abril, maio, outubro, novembro e dezembro, destacando-se os meses de janeiro (192,7 mm) e dezembro (231,4 mm) como os mais pluviosos;
- Os níveis médios mais reduzidos de precipitação, designadamente inferiores a 30 mm, ocorrem nos meses de julho (24,1 mm) e de agosto (29,8 mm).

**Figura 27** | Precipitação segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000 | Estação Meteorológica de Braga/Posto Agrário



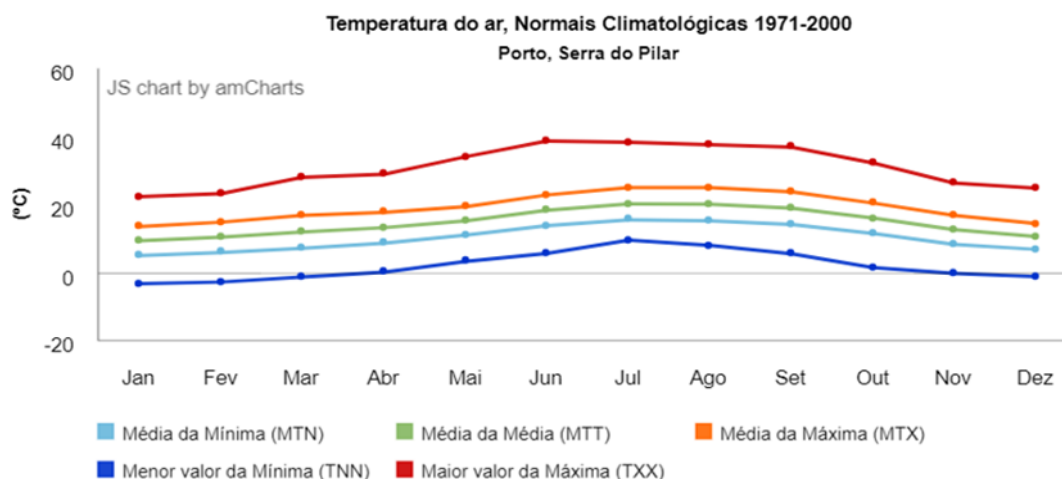
### Estação Meteorológica do Porto/Serra do Pilar

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

- A média das temperaturas mínimas nos meses mais frios (janeiro, fevereiro e dezembro) varia entre os 5,0°C em janeiro e os 6,8°C em dezembro, enquanto a média das temperaturas máximas dos meses mais quentes, nomeadamente em julho e agosto, se situa nos 25°C em ambos os casos;
- Os valores médios registados nos três meses mais frios foram de 9,3°C em janeiro, os 10,4°C em fevereiro e os 10,6°C em dezembro. No verão, os valores médios registados rondam os 20,2°C e os 20,1°C nos meses de julho e de agosto, respetivamente;

- Em termos de extremos foi registada a temperatura mínima de  $-3,3^{\circ}\text{C}$  (a 15 de janeiro de 1985) e a máxima de  $38,3^{\circ}\text{C}$  (a 27 de julho de 1981).

**Figura 28** | Temperatura do ar segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000 | Estação Meteorológica do Porto/Serra do Pilar

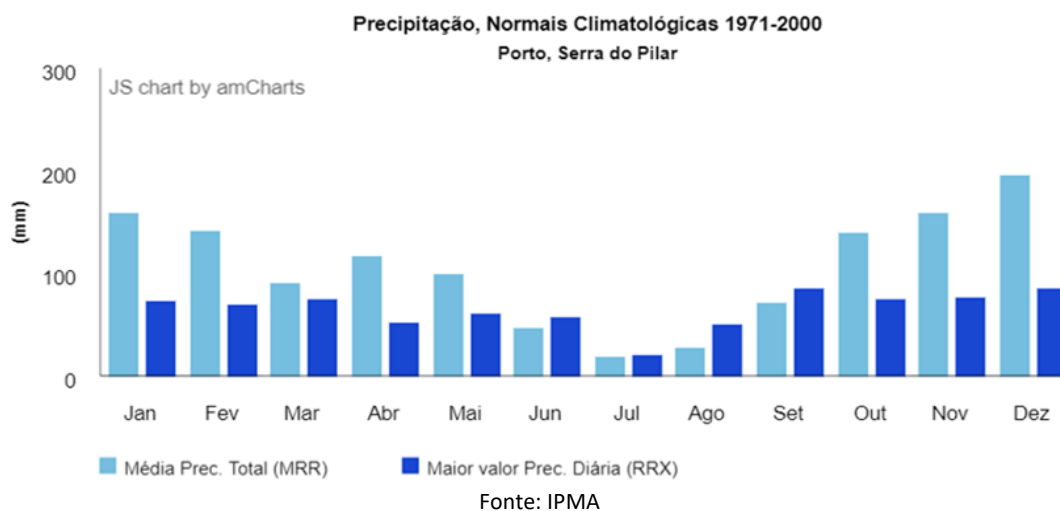


Fonte: IPMA

Relativamente à precipitação, a Figura 29 permite concluir que:

- De uma forma geral, a Estação Meteorológica do Porto/Serra do Pilar regista níveis significativos de precipitação média anual, os quais variam entre os 18,3 mm no mês de julho e os 194,7 mm no mês de dezembro;
- Os níveis médios mais elevados de precipitação, acima dos 100 mm, ocorrem em cinco meses do ano, designadamente em janeiro, fevereiro, outubro, novembro e dezembro, destacando-se os meses de janeiro (157,6 mm), novembro (158,4 mm) e dezembro (194,7 mm) como os mais pluviosos;
- Os níveis médios mais reduzidos de precipitação ocorrem nos meses de julho (18,3 mm) e de agosto (26,7 mm).

**Figura 29** | Precipitação segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000 | Estação Meteorológica do Porto/Serra do Pilar

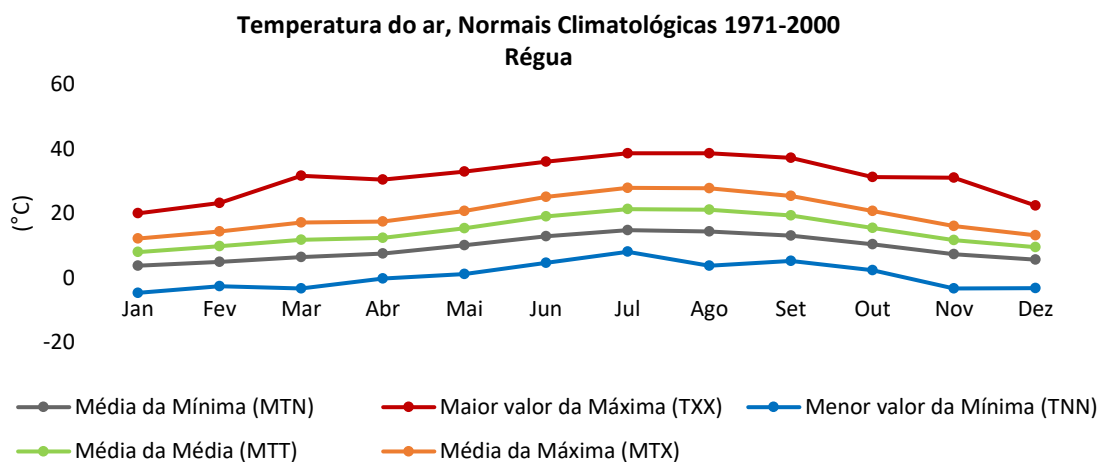


### Estação Meteorológica de Régua

Da análise efetuada das normais climatológicas de temperatura para este território destacam-se claramente os extremos atingidos nos meses de verão. A Figura 30 permite observar, de forma detalhada, as seguintes características:

- A média das temperaturas mínimas nos meses mais frios (janeiro, fevereiro e dezembro) varia entre os 3,8°C em janeiro e os 5,6°C em dezembro, enquanto a média das temperaturas máximas são registadas em julho (31,5°C) e agosto (31,8°C);
- Os valores médios registados nos três meses mais frios foram de variam entre os 8,1°C em janeiro, 10,3°C em fevereiro e 9,5°C em dezembro. No verão, os valores médios registados foram de 23,9 °C nos meses de julho e de agosto;
- Em termos de extremos foi registada a temperatura mínima de -5°C (a 10 de janeiro de 1985) e a máxima de 42,8°C (a 20 de julho de 1990).

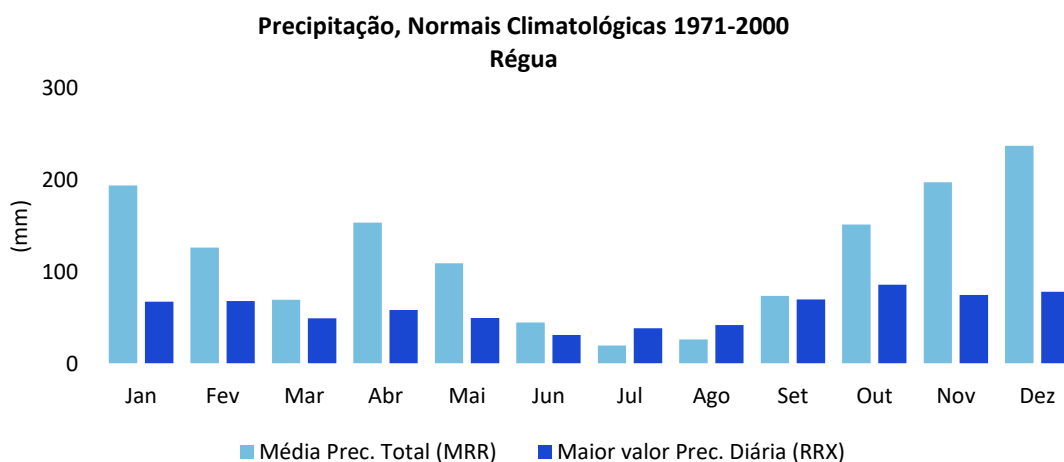
**Figura 30** | Temperatura do ar segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000 | Estação Meteorológica de Régua



Relativamente à precipitação, a Figura 31 permite concluir que:

- De uma forma geral, a Estação Meteorológica de Régua regista níveis significativos de precipitação média anual, os quais variam entre os 13,7 mm no mês de agosto e os 144,3 mm no mês de dezembro;
- Os níveis médios mais elevados de precipitação, acima dos 100 mm, ocorrem em quatro meses do ano, designadamente em janeiro, fevereiro, novembro e dezembro, destacando-se o mês de janeiro e dezembro como os mais pluviosos;
- Os níveis médios mais reduzidos de precipitação, designadamente inferiores a 15 mm, ocorrem nos meses de julho (14,5 mm) e de agosto (13,7 mm).

**Figura 31** | Precipitação segundo as normais climatológicas para o período 1971-2000 | Estação Meteorológica de Régua



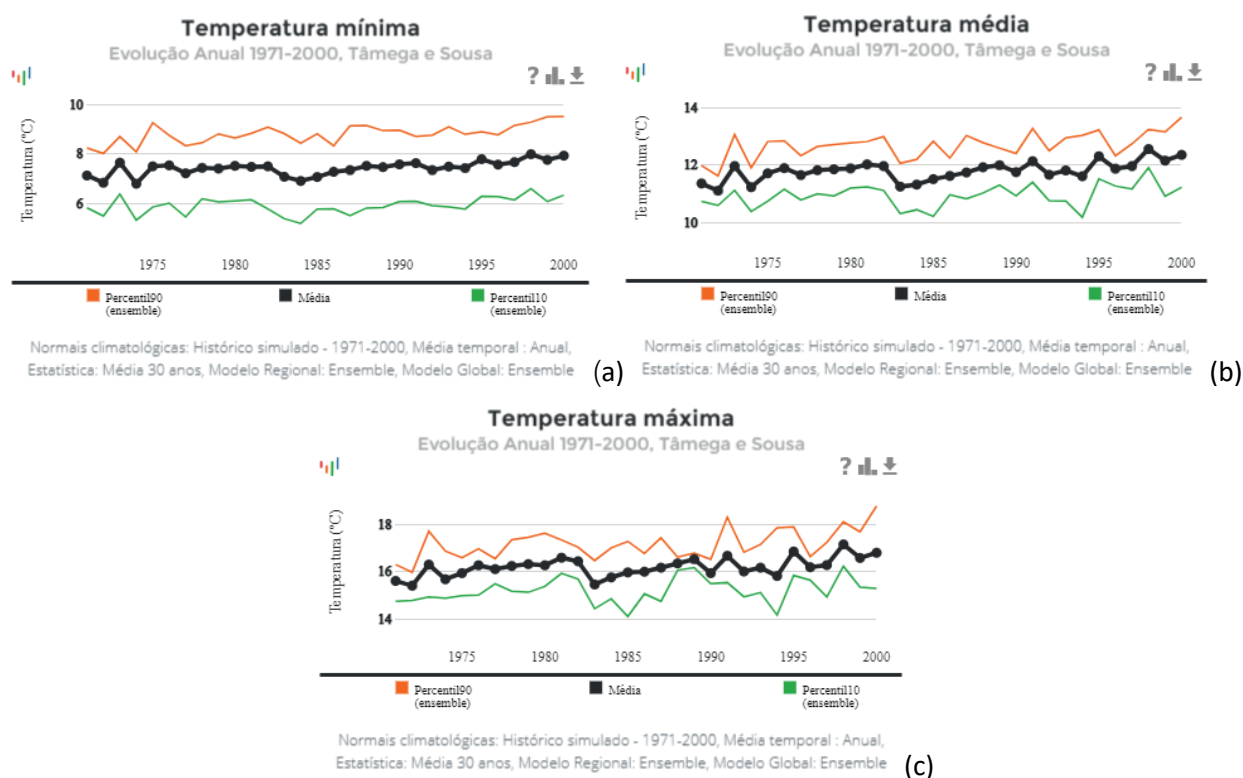
### 4.1.2. Tendências climatológicas

Mesmo considerando a relevância das normais climatológicas para a caracterização do clima de um determinado território, para analisar o fenómeno das alterações climáticas, importa também identificar as tendências climatológicas a que o território de intervenção se encontra exposto. Desta forma foram analisados os dados climatológicos obtidos através do *ensemble* de modelos numéricos globais e regionais disponíveis no Portal do Clima, reduzindo assim as incertezas associadas ao processo de modelação.

Os resultados analisados dizem respeito ao período histórico (1971-2000), simulados com uma resolução horizontal aproximada de 11km, refletindo assim o valor médio para toda a sub-região, para cada variável analisada.

De acordo com os dados disponíveis no Portal do Clima, desde a década de 70 que se regista um aumento das temperaturas mínimas, médias e máximas na sub-região do Tâmega e Sousa (Figura 32).

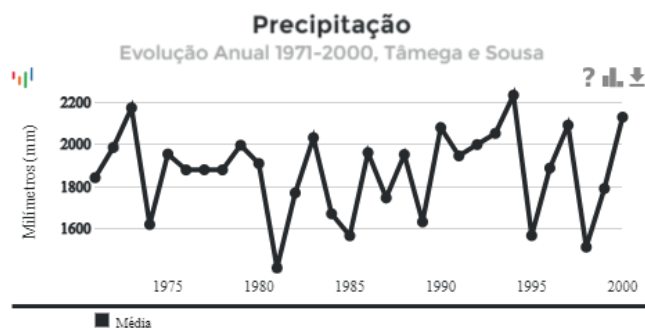
**Figura 32** | Evolução da temperatura mínima (a), média (b) e máxima (c) para a sub-região do Tâmega e Sousa, para o período 1971-2000



Fonte: Portal do Clima

Relativamente à precipitação, a média anual acumulada (Figura 33) apresenta uma tendência de diminuição nos últimos anos, que não é tão notória em resultado dos períodos de precipitação extrema (cada vez mais frequentes e com maior magnitude), que se têm verificado ao longo dos anos.

Figura 33 | Evolução da precipitação média acumulada na sub-região do Tâmega e Sousa, para o período 1971-2000



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

Fonte: Portal do Clima

## 4.2. Cenarização climática

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

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

- O cenário RCP4.5 pressupõe uma trajetória de aumento da concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico até 520 ppm (partes por milhão) em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século (2100);
- O cenário RCP8.5 pressupõe uma trajetória de aumento rápido e acentuado da concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico, atingindo a concentração de CO<sub>2</sub> de 950 ppm no final do século. Atualmente as concentrações de CO<sub>2</sub> na atmosfera rondam os 400 ppm.

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

Note-se que, acordo com o PIAAC-TS, o território da CIM do Tâmega e Sousa está exposto, à semelhança do restante território nacional, a tendências de larga escala que apontam no sentido de um aquecimento generalizado e de uma diminuição da precipitação, com conseqüente intensificação da aridez e diminuição da disponibilidade de água. Do mesmo modo, a possível intensificação de eventos extremos, nomeadamente secas, incêndios rurais, cheias, deslizamentos de terra, episódios de ventos intensos, entre outros é da mais elevada relevância atendendo aos seus impactes e conseqüências severas nos diversos setores de atividade, infraestruturas e no ambiente em geral.

Assim, para a análise das projeções climáticas foram consideradas as seguintes variáveis climáticas: temperatura, precipitação e velocidade do vento, bem como os seguintes períodos de 30 anos: 2011-2040; 2041-2070 (meio século); 2071-2100 (final do século). Salienta-se que os dados do clima do passado recente constituem a referência relativamente à qual foram comparados os dados de clima futuro de médio e longo prazo, permitindo identificar as potenciais alterações (anomalias<sup>20</sup>) entre o clima futuro e passado.

---

<sup>20</sup> A anomalia climática consiste na diferença entre o valor de uma variável climática num dado período relativamente ao período de referência.

Como mencionado anteriormente, esta análise foi realizada para os dois cenários de emissões consideradas no quinto relatório do IPCC, o RCP4.5 e o RCP8.5. Para o presente trabalho consultaram-se as projeções climáticas dos dados disponíveis no PIAAC-TS e no Portal do Clima (Portal do Clima, 2023) que fornece uma compilação e sistematização de informação sobre variáveis climáticas e anomalia climática em Portugal, resultantes das atividades do programa ClimAdaPT e cofinanciado pelo EEA Grants.

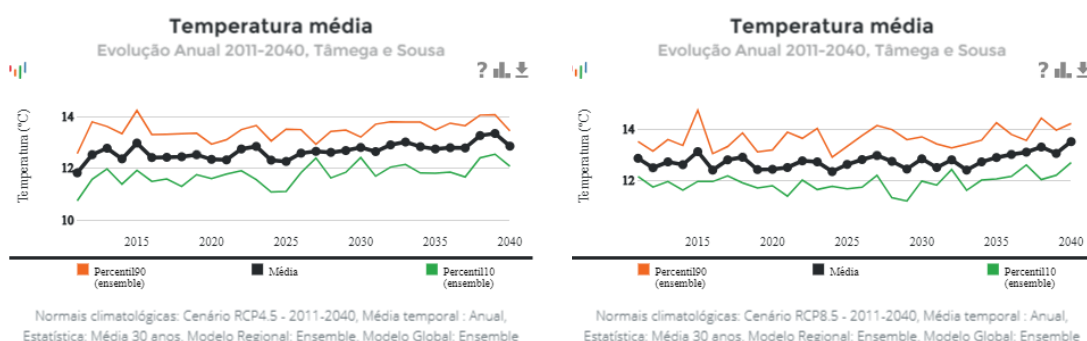
#### 4.2.1. Temperatura

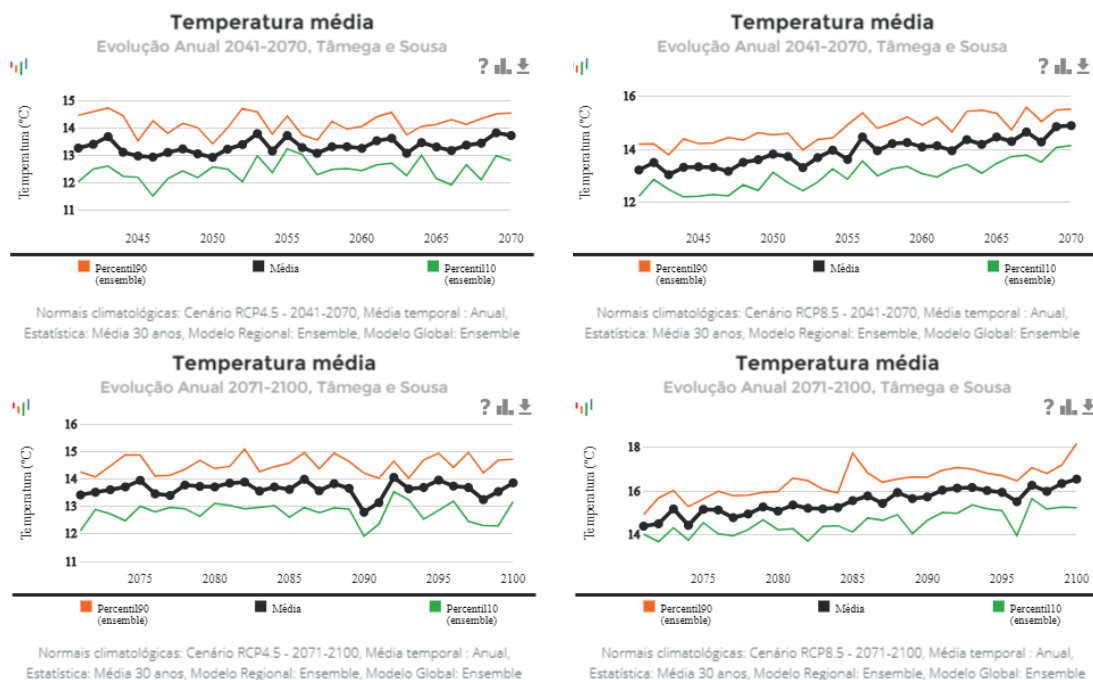
##### Temperatura média anual

Os cenários obtidos projetam para a sub-região do Tâmega e Sousa um aumento generalizado dos valores da temperatura média anual, tal como se pode confirmar na Figura 34, observando-se a seguinte evolução:

- Período 2011-2040:
  - variação das temperaturas médias anuais entre 11,8°C e 13,3°C no cenário RCP4.5;
  - variação das temperaturas médias anuais entre 12,3°C e 13,5°C no cenário RCP8.5.
- Período 2041-2070:
  - variação das temperaturas médias anuais entre 12,9°C e 13,8°C no cenário RCP4.5;
  - variação das temperaturas médias anuais entre 13°C e 14,9°C no cenário RCP8.5.
- Período 2071-2100:
  - variação das temperaturas médias anuais entre 12,8°C e 14,1°C para o cenário RCP4.5;
  - variação das temperaturas médias anuais entre 14,4°C e 16,6°C para o cenário RCP8.5.

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





Fonte: Portal do Clima

## Temperatura mínima anual

Do mesmo modo, ambos os cenários projetam um aumento dos valores da temperatura mínima anual (Figura 35), nomeadamente:

- Período 2011-2040:
  - variação das temperaturas mínimas anuais entre 7,6°C e 9°C no cenário RCP4.5;
  - variação das temperaturas mínimas anuais entre 7,9°C e 9°C no cenário RCP8.5.
- Período 2041-2070:
  - variação das temperaturas mínimas anuais entre 8,4°C e 9,3°C no cenário RCP4.5;
  - variação das temperaturas mínimas anuais entre 8,7°C e 10,4°C no cenário RCP8.5.
- Período 2071-2100:
  - variação das temperaturas mínimas anuais entre 8,3°C e 9,5°C para o cenário RCP4.5;
  - variação das temperaturas mínimas anuais entre 9,9°C e 11,8°C para o cenário RCP8.5.

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



Fonte: Portal do Clima

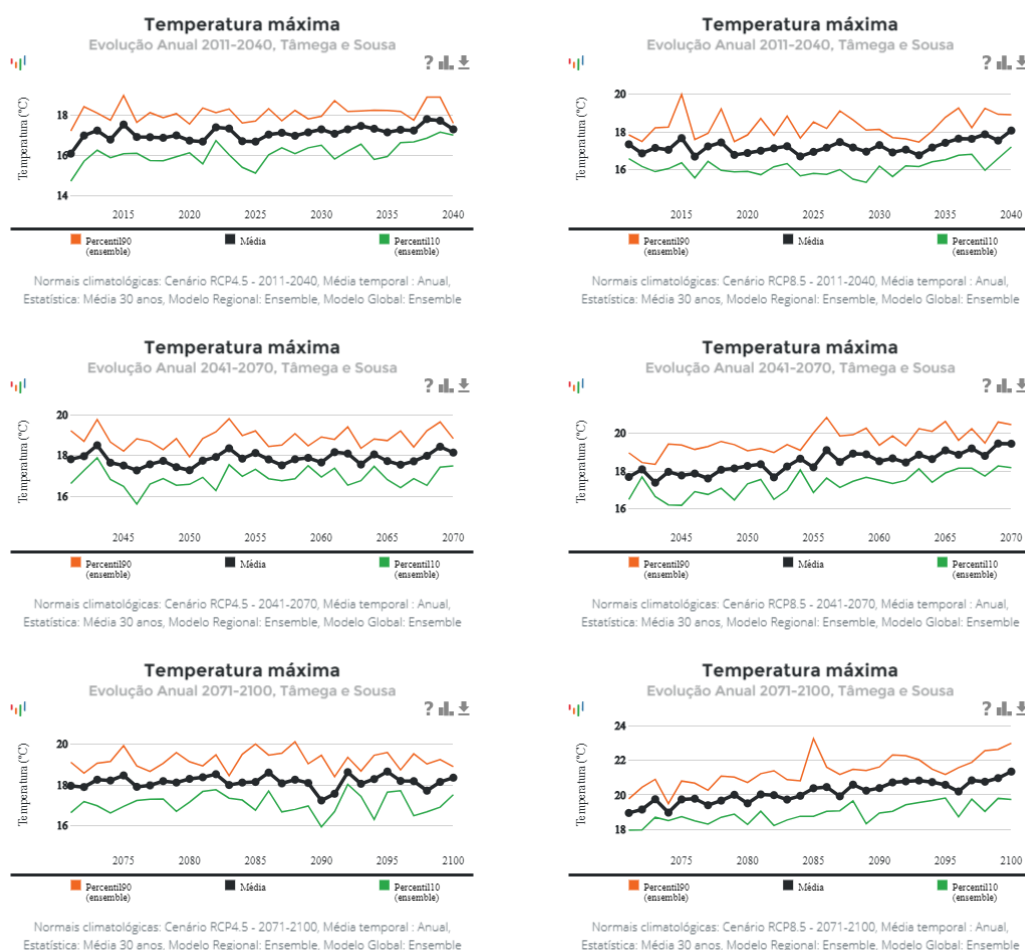
### Temperatura máxima anual

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

- Período 2011-2040:
  - variação das temperaturas máximas anuais entre 16,1°C e 17,8°C no cenário RCP4.5;
  - variação das temperaturas máximas anuais entre 16,7°C e 18,1°C no cenário RCP8.5.

- Período 2041-2070:
  - variação das temperaturas máximas anuais entre 17,3°C e 18,5°C no cenário RCP4.5;
  - variação das temperaturas máximas anuais entre 17,4°C e 19,4°C no cenário RCP8.5.
- Período 2071-2100:
  - variação das temperaturas máximas anuais entre 17,2°C e 18,7°C para o cenário RCP4.5;
  - variação das temperaturas máximas anuais entre 18,9°C e 21,4°C para o cenário RCP8.5.

**Figura 36 |** Projeção das anomalias climáticas (médias) da temperatura máxima - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita)



Fonte: Portal do Clima

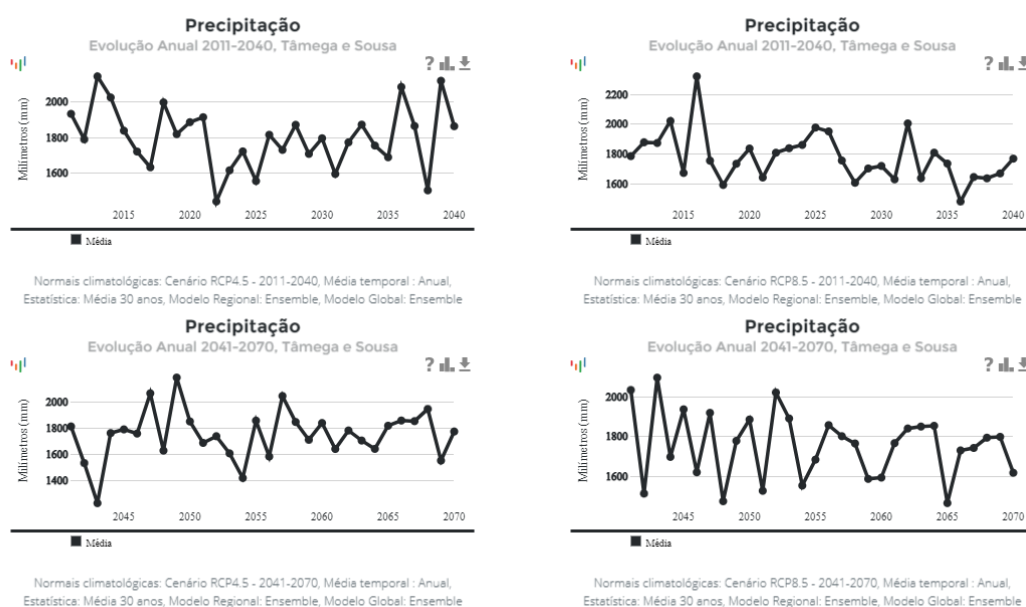
## 4.2.2. Precipitação

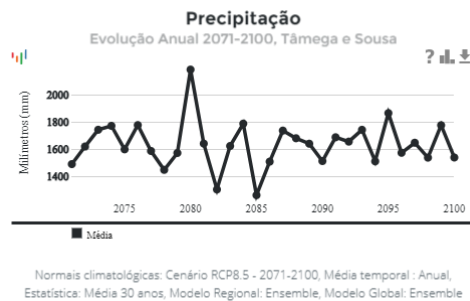
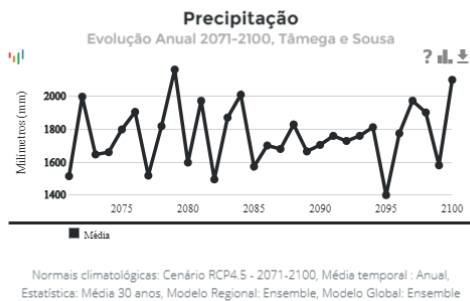
### Precipitação média anual

De acordo com os cenários obtidos é expectável que na sub-região do Tâmega e Sousa se assista a uma diminuição generalizada da precipitação média anual até final do século (Figura 37):

- Período 2011-2040:
  - variação de precipitação média anual entre 1443,6 mm e 2140,1 mm no cenário RCP4.5;
  - variação de precipitação média entre 1479,7 mm e 2320,9 mm no cenário RCP8.5.
- Período 2041-2070:
  - variação de precipitação média anual entre 1230 mm e 2182,8 mm no cenário RCP4.5;
  - variação de precipitação média anual entre 1466,4 mm e 2097,2 mm no cenário RCP8.5.
- Período 2071-2100:
  - variação de precipitação média anual entre 1399,8 mm e 2160,7 mm para o cenário RCP4.5;
  - variação de precipitação média anual entre 1261,7 mm e 2186,3 mm para o cenário RCP8.5.

**Figura 37** | Projeção das anomalias climáticas (médias) da precipitação - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita)





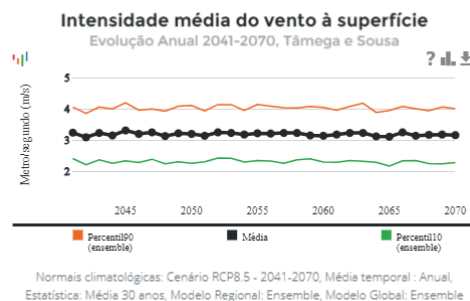
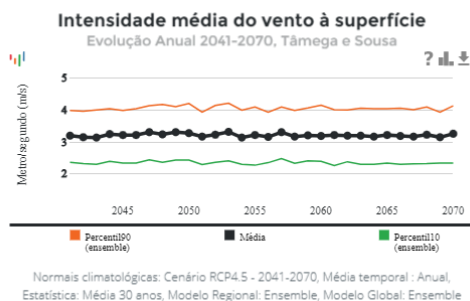
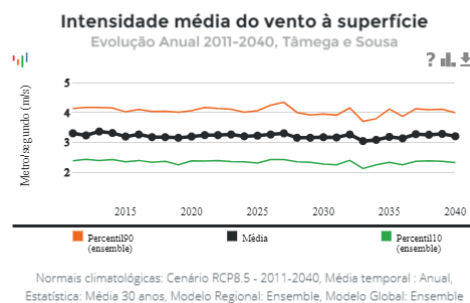
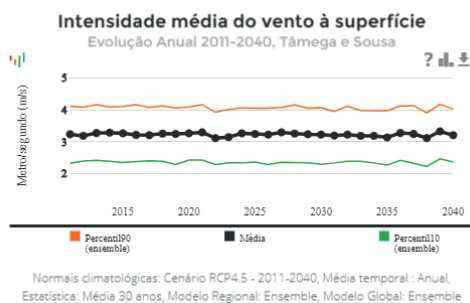
Fonte: Portal do Clima

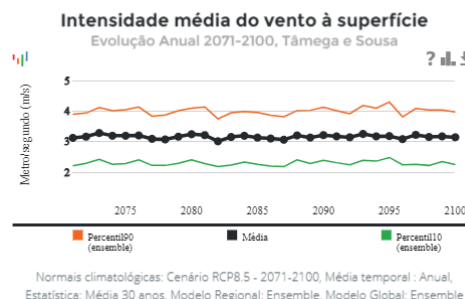
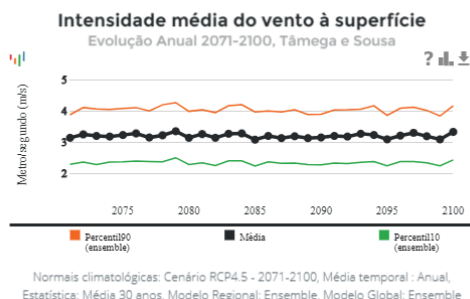
### 4.2.3. Vento

#### Velocidade do vento à superfície

Considerando ambos os cenários climáticos, as projeções anuais da velocidade média do vento apontam para que esta se mantenha constante até ao final do século (Figura 38), sempre com uma média de 3,2 m/s para todos os períodos, tanto no RCP4.5, como no RCP8.5.

**Figura 38** | Projeção das anomalias climáticas (médias) da intensidade do vento à superfície - para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 - cenário RCP4.5 (à esquerda) e cenário RCP8.5 (à direita)





Fonte: Portal do Clima

#### 4.2.4. Índices extremos climáticos – projeção das anomalias

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

As principais alterações climáticas projetadas (anomalias) para a sub-região do Tâmega e Sousa são as seguintes, encontrando-se igualmente sistematizadas na Tabela 7:

- Tanto no cenário mais moderado (RCP4.5), como no cenário mais extremo (RCP8.5) é projetado um aumento da temperatura média anual e das temperaturas máximas e mínimas, até ao final do século. No que respeita às anomalias projetadas para estas variáveis verifica-se um aumento de 1,5°C e 1,8°C para o meio século (2041-2070) e um aumento entre 2,1°C e 3,7°C para o final do século (2071-2100), nos cenários RCP4.5 e RCP8.5, respetivamente;
- Relativamente às ondas de calor é projetado um aumento do número de dias em ambos os cenários, embora mais gravoso no RCP8.5, no qual se estima até mais 11 dias deste fenómeno;
- No que respeita à variável precipitação, tanto no cenário mais moderado (RCP4.5), como no cenário mais extremo (RCP8.5) é projetada uma diminuição da precipitação média anual até ao final do século, podendo observa-se uma redução de até 238,2 mm em 2071-2100, segundo o cenário RCP8.5;
- Considerando ambos os cenários climáticos, tanto no cenário mais moderado (RCP4.5) como no cenário mais extremo (RCP8.5), as projeções da média anual da velocidade média do vento apontam para que esta variável se mantenha relativamente constante até ao final do século;
- Relativamente ao número médio de noites de geada o cenário mais moderado (RCP4.5) prevê uma diminuição de 6 noites no período 2041-2070 e de 8 noites no período 2071-2100. O RCP8.5 projeta uma redução de 8 noites no período 2041-2070 e de 11 noites para o final do século (2071-2100).

**Tabela 7** | Projeções das anomalias climáticas para a sub-região do Tâmega e Sousa

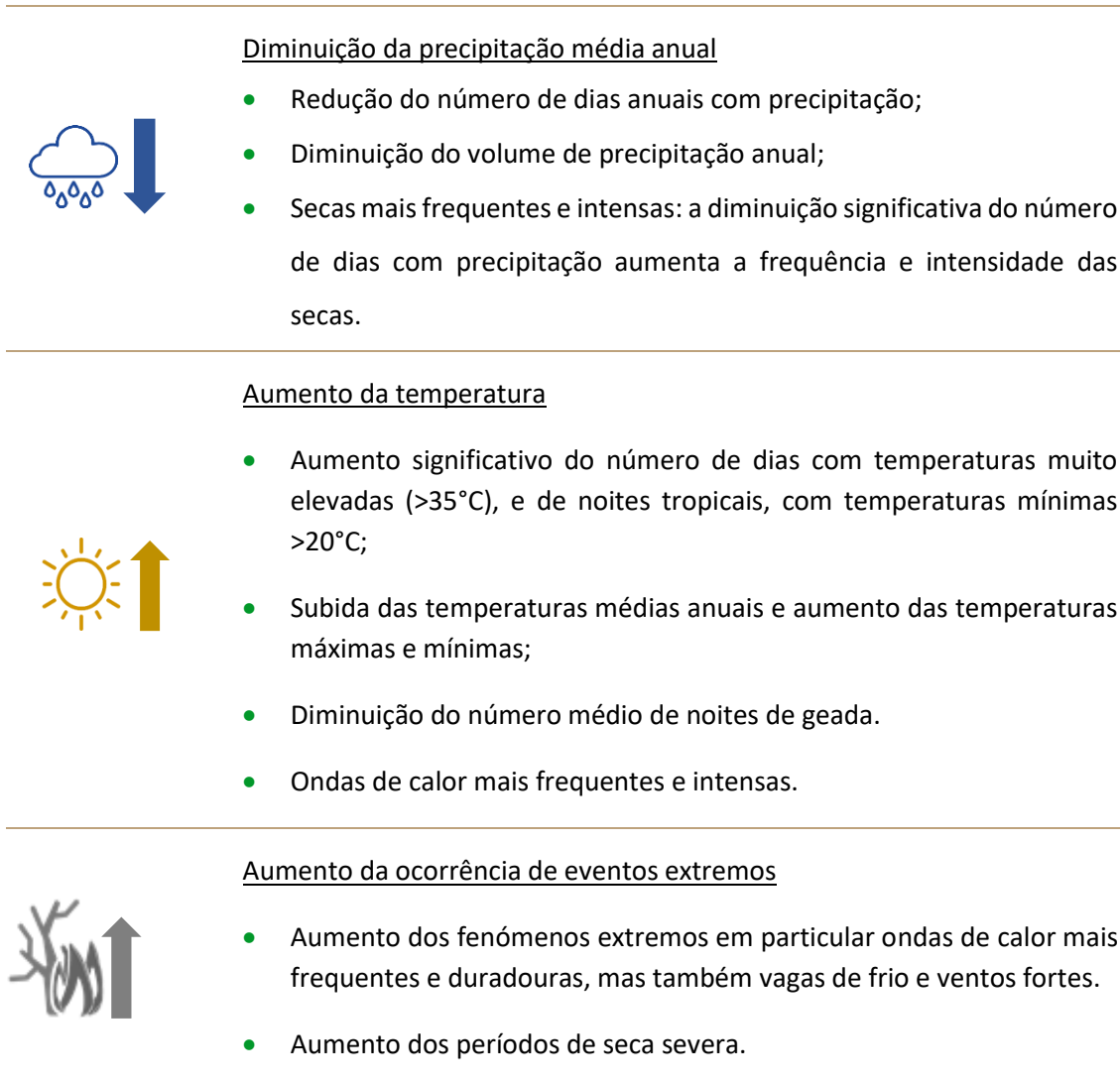
Variáveis climáticas	Histórico modelado	RCP4.5		RCP8.5	
		2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Temperatura média (°C)	11,8	1,5	1,8	2,1	3,7
Temperatura máxima (°C)	16,2	1,6	2	2,3	4
Temperatura mínima (°C)	7,4	1,4	1,7	1,9	3,4
N.º de dias em ondas de calor	6	4	5	6	11
N.º médio de dias com elevadas temperaturas (T <sub>máx</sub> ≥ 35°C)	2	4	6	7	19
N.º médio de noites tropicais (T <sub>mín</sub> ≥ 20°C)	3	5	7	9	20
N.º médio de noites de geada (T <sub>mín</sub> ≤ 0°C)	18	-6	-8	-8	-11
Precipitação (mm)	1 872,6	-122,3	-109,5	- 115	-238,2
N.º de dias com precipitação (dia)	145	-9	-10	-13	-26
Velocidade do vento à superfície (m/s)	3,3	0,0	-0,1	0,0	-0,1

Fonte: Portal do Clima

#### 4.2.5. Síntese das projeções climáticas

Face aos dados analisados, as principais alterações climáticas projetadas para a sub-região do Tâmega e Sousa são as sistematizadas infra.

**Figura 39** | Sistematização das principais alterações climáticas para a sub-região do Tâmega e Sousa



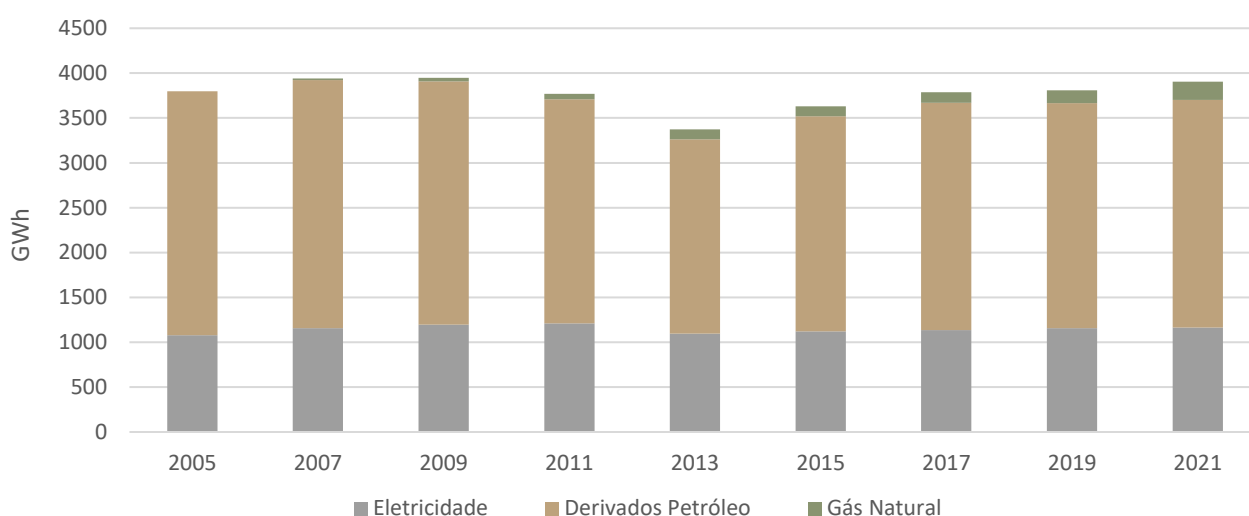
Note-se que, segundo o PIAAC-TS, verificar-se-á um aumento da temperatura na globalidade do território em estudo, particularmente acentuado nos meses de verão, sendo projetada uma alteração da classificação climática de “Csb” (ver subcapítulo 4.1) para “Csa” em grande parte da sub-região. Deste modo, os dias de verão e as noites tropicais tendem a ser mais frequentes, assim como as ondas de calor que serão também mais intensas. Por outro lado, perspectiva-se que os dias de geada sejam menos frequentes e é projetada uma diminuição da precipitação, particularmente no outono e na primavera, ainda que com importantes assimetrias regionais.

Ainda de acordo com o mesmo documento, o verão deverá tornar-se mais seco e a estação seca prolongar-se-á além dos limites de verão. Também o risco de incêndio florestal será genericamente elevado a extremo em toda a sub-região, pelo que os incêndios rurais deverão assumir-se como uma séria ameaça à sustentabilidade ambiental e socioeconómica do território. Apesar de uma maior tendência para eventos isolados com precipitação extrema, os dias de precipitação elevada serão menos frequentes, o que se reflete também numa ligeira diminuição no número máximo de dias consecutivos sem chuva. Ressalva-se, contudo, que há uma notória heterogeneidade da sub-região.

## 5. INVENTÁRIO DE EMISSÕES

De modo a estudar as emissões de gases de efeito estufa no Tâmega e Sousa é essencial, primeiramente, estudar os consumos energéticos nos diversos municípios e na globalidade da sub-região, bem como a sua evolução ao longo dos anos. Como a Figura 40 demonstra, estes consumos energéticos dividem-se maioritariamente em consumos de energia elétrica e de derivados de petróleo, havendo nos anos mais recentes também algum consumo de gás natural.

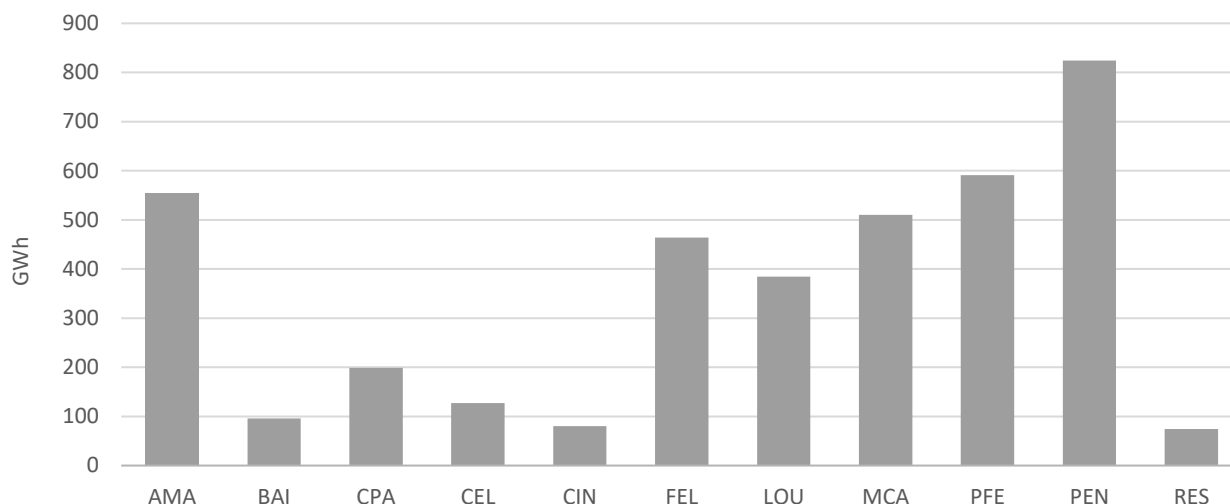
**Figura 40** | Evolução dos Consumos Energéticos no Tâmega e Sousa entre 2005 e 2021 (GWh)



Fonte: DGEG

O consumo de eletricidade, tem-se mantido relativamente estável, ligeiramente acima dos 1000 gigawatts hora por ano, pelo que grande parte da variação dos consumos energéticos ao longo dos anos é explicada pela maior volatilidade do consumo de derivados de petróleo. Observa-se ainda que este consumo apresenta volatilidade ao longo dos anos, não sendo claro um padrão estável de subida ou de descida desde o ano de 2005. Porém, verifica-se que desde o ano de 2013, a tendência tem vindo a ser para uma ligeira subida dos consumos energéticos, acompanhada por uma subida gradual dos consumos de gás natural.

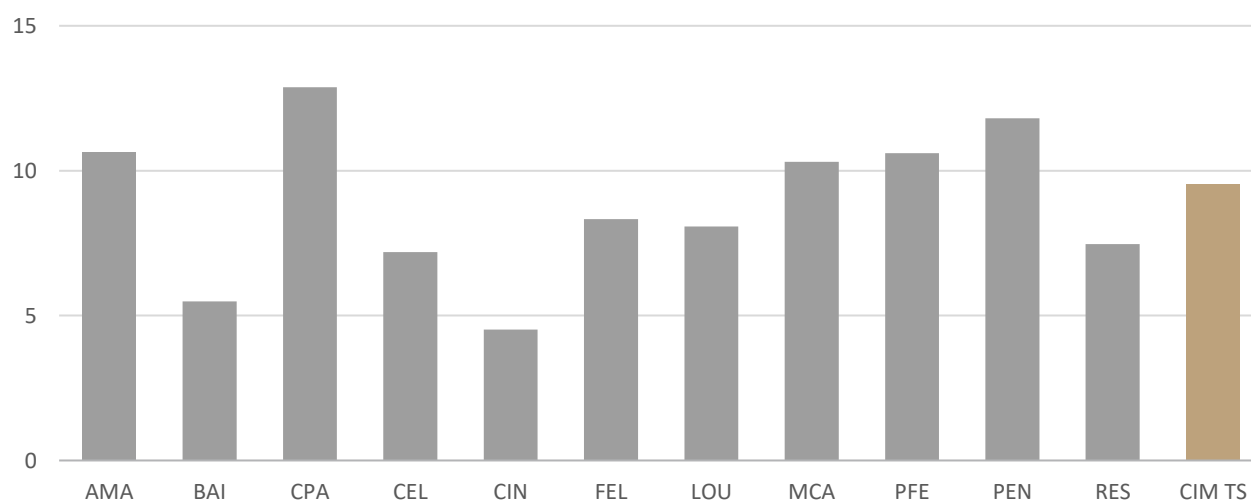
**Figura 41** | Consumos de Energia, na sub-região do Tâmega e Sousa, em 2021 (GWh)



Fonte: DGEG

Comparando os consumos energéticos em cada um dos 11 municípios que compõem a sub-região verifica-se que, como seria expectável, os municípios de maior dimensão, mais populosos, urbanizados e industrializados (como Penafiel, Paços de Ferreira ou Amarante) se apresentam como maiores consumidores. Por outro lado, municípios mais rurais, com uma população menor, como Resende, Cinfães ou Baião, são responsáveis por consumos energéticos mais baixos, inferiores a 100 gigawatts hora, em 2021.

**Figura 42** | Consumos per Capita de Energia, na sub-região do Tâmega e Sousa, em 2021 (MWh / hab.)



Fonte: DGEG / INE

Porém, para analisar estes dados de uma forma uniformizada em relação à dimensão de cada concelho, é necessário atender aos dados *per capita*. Assim, é possível concluir-se que alguns concelhos, como Castelo

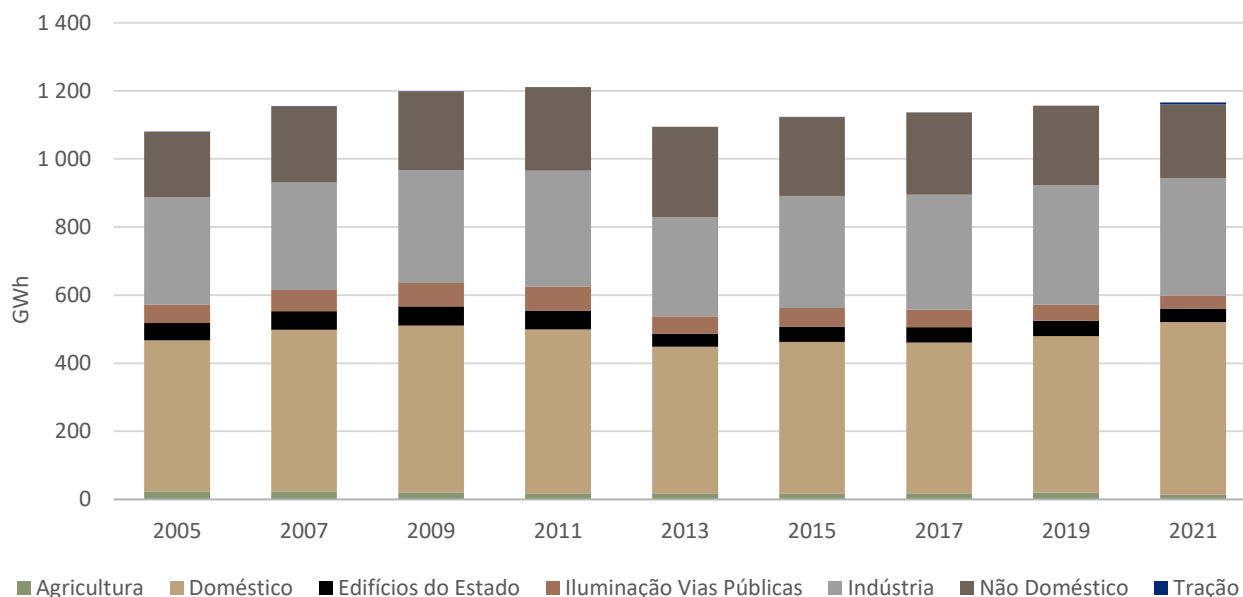
de Paiva, apesar de, em absoluto consumirem menos energia relativamente aos demais, são responsáveis por elevados consumos, por habitante. Tal facto, como será detalhado nos próximos subcapítulos, dever-se-á, por exemplo, a uma maior industrialização.

De seguida, analisar-se-á mais detalhadamente cada um destes três vetores de consumo, dividindo o consumo por setor de atividade e percebendo quais os setores que mais contribuem para o total do consumo energético do concelho e, por conseguinte, das emissões de gases de efeito de estufa.

### 5.1. Consumo de Eletricidade

Como demonstrado anteriormente, o consumo de eletricidade representa cerca de 30% do total de consumos energéticos do Tâmega e Sousa, pelo que importa perceber quais os setores que mais consomem energia elétrica. Para isto, dividiu-se a análise em 7 principais tipos de consumidor, nomeadamente Agricultura, Consumo Doméstico, Edifícios do Estado, Iluminação de Vias Públicas, Indústria, Consumos “Não Domésticos” (referente aos consumos no comércio, serviços e em transportes) e “Tração” (referente aos consumidores do setor dos transportes”, seguindo a classificação “tipos de consumidor” dos dados publicados pela Direção Geral de Energia e Geologia. A evolução temporal da distribuição dos consumos elétricos entre estes setores é seguidamente apresentada.

**Figura 43** | Evolução dos Consumos de Eletricidade por Tipo de Consumidor na sub-região (GWh)

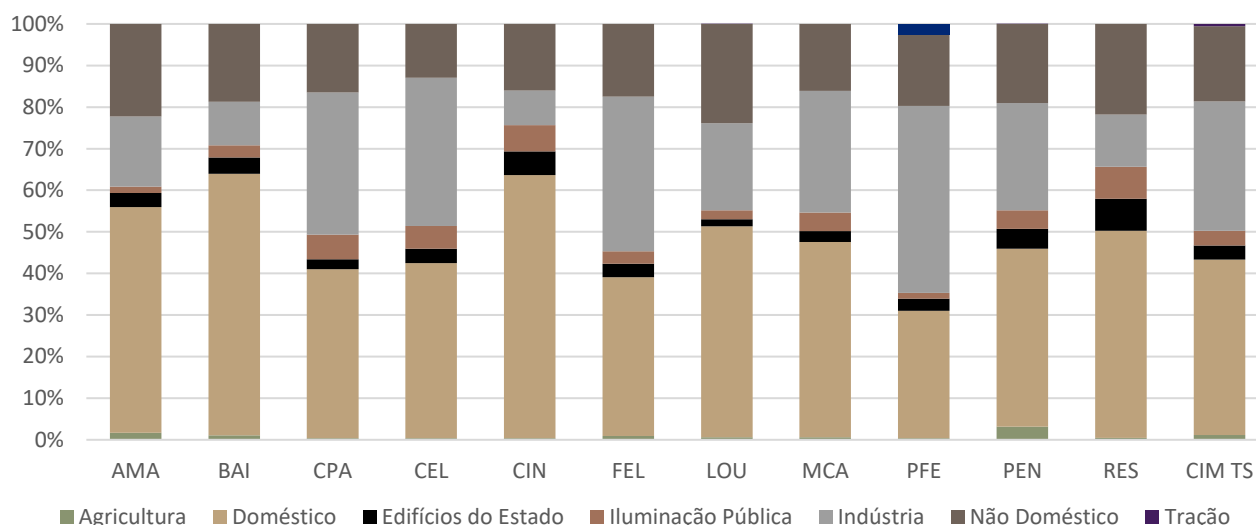


Fonte: DGEG

Salienta-se assim que, tal como a totalidade do consumo elétrico, a distribuição do mesmo por tipo de consumidor, também se manteve relativamente estável ao longo dos últimos anos (Figura 43). Verifica-se que grande parte dos consumos na sub-região são consumos domésticos (cerca de 43% em 2021). Os consumos industriais e do tipo de consumidor “Não Doméstico”, referente ao comércio, serviços e

transportes, também representam uma fatia significativa dos consumos (cerca de 30% e 18%, respetivamente). No ano de 2021, por ordem decrescente de consumos, seguem-se os edifícios do estado e iluminação pública (com 3% cada), a agricultura com apenas 1,2% dos consumos elétricos, e ainda o tipo “tração”, com cerca de meio ponto percentual.

**Figura 44** | Comparação da Distribuição dos Consumos de Energia Elétrica por Tipo de Consumidor, nos vários Concelhos do Tâmega e Sousa (2021)



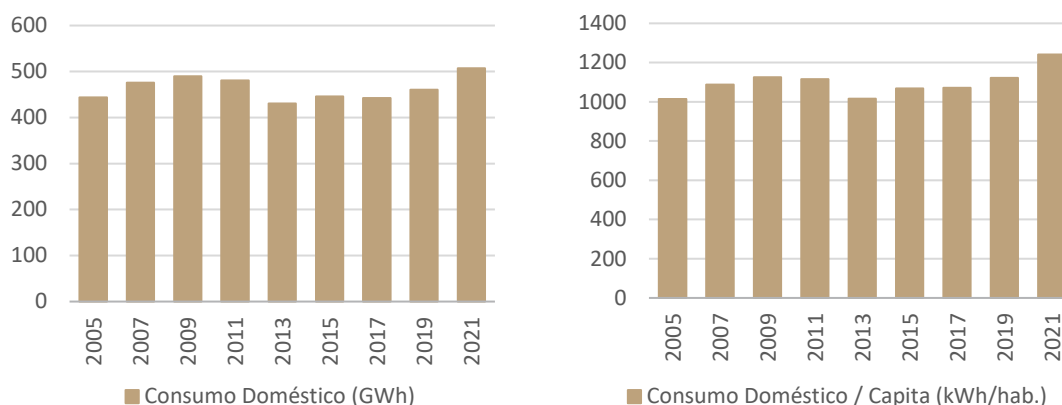
Fonte: DGEG

Analisando esta distribuição para todos os municípios do Tâmega e Sousa (Figura 44), realça-se que a distribuição dos consumos por tipo de consumidor, apresenta alguma variação entre eles. Em alguns casos, o consumo doméstico é claramente predominante, representando mais de 60% do consumo elétrico total, como em Cinfães ou Baião, sendo o consumo industrial reduzido. Porém, em outros concelhos, o consumo da indústria é mesmo equiparável ao doméstico, ou até superior, como em Paços de Ferreira. Os consumidores “não-domésticos” são os terceiros mais representativos a nível da CIM-TS. Estes não apresentam uma grande variação entre concelhos, representando sempre entre 13 e 24% dos consumos elétricos. Por sua vez os consumos públicos, tanto em edifícios como em iluminação de vias, representam para todos os concelhos uma minoria dos consumos. Neste âmbito, salientam-se os concelhos de Resende e Cinfães, onde são mais significativas (15 e 10%, respetivamente). Por fim, os consumos agrícolas e relacionados com tração não se revelam significativos em nenhum dos concelhos do território sub-regional.

### 5.1.1. Consumo Doméstico

Para analisar os consumos domésticos de eletricidade, ou seja, os gastos em edifícios residenciais, no Tâmega e Sousa também foi utilizada como fonte a DGEG. Como demonstrado anteriormente, este ponto representa uma parte bastante significativa dos consumos elétricos, correspondendo a mais de 40% dos mesmos.

**Figura 45 | Consumo Doméstico de Eletricidade**



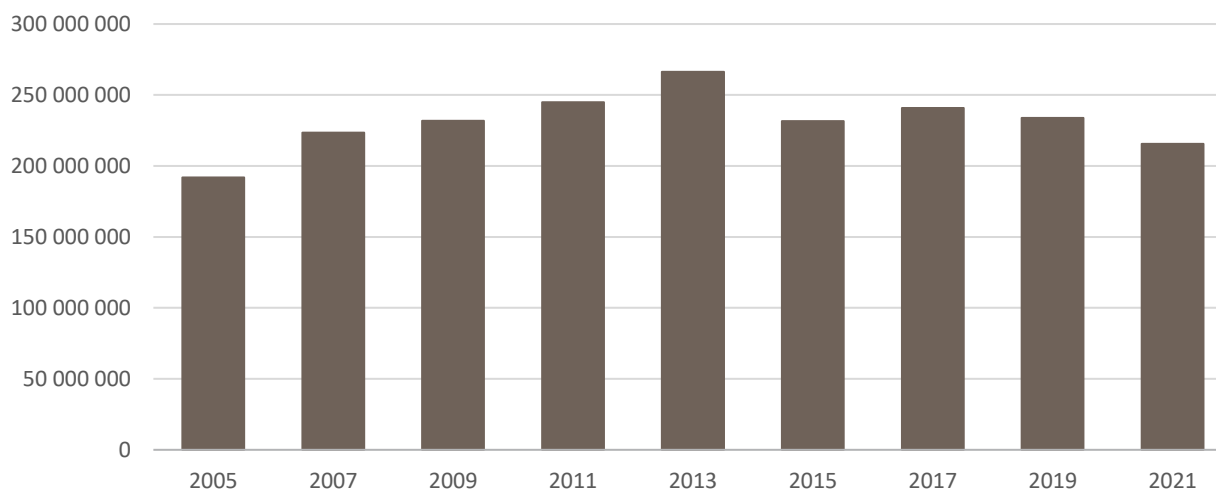
Fonte: DGEG, INE

Salienta-se que, neste ponto, tem havido uma tendência ligeira de aumento do consumo, principalmente desde o ano de 2013. Esta subida é ligeiramente mais notória na análise *per capita*, dada a tendência de decréscimo da população da sub-região. O consumo doméstico de eletricidade de cada habitante do Tâmega e Sousa é, em 2021, 22% superior a 2005 e 11% superior a 2013.

### 5.1.2. Comércio e Serviços

Este ponto está associado maioritariamente com as atividades de comércio e serviços desenvolvidas na sub-região do Tâmega e Sousa, correspondendo ao tipo de consumidor “Não Doméstico”, de acordo com os dados da DGEG.

**Figura 46 | Consumo de eletricidade do tipo “não doméstico” (kWh)**



Fonte: DGEG

Neste parâmetro, denota-se uma subida dos consumos até ao ano de 2013, a que se seguiu um período, até aos anos mais recentes, onde a tendência foi de descida dos consumos. No entanto, em 2021 ainda se verificam consumos superiores aos de 2005, ano base definido regulamentarmente.

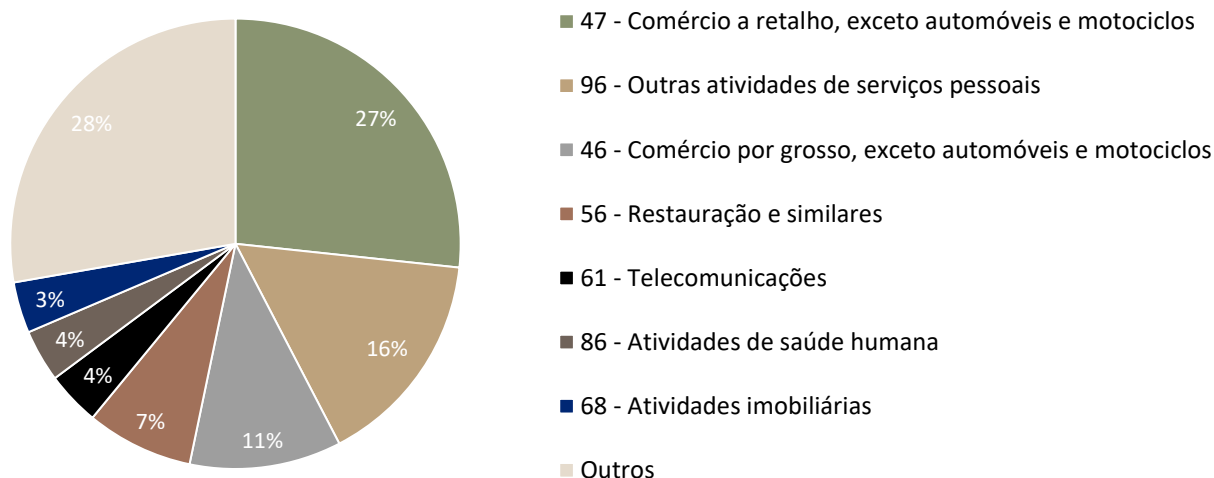
A repartição destes valores pelos 10 setores de atividade mais consumidores de energia elétrica em 2021 é apresentada na tabela seguinte, para os anos de 2011 e de 2021. Para 2005 não existem dados que permitam esta análise.

**Tabela 8** | Maiores consumos “não domésticos” de eletricidade, por atividade económica

Atividade Económica	Consumos (MWh)		Variação	
	2011	2021	MWh	%
47 - Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos	84 200	58 979	-25 221	-30
96 - Outras atividades de serviços pessoais	47 324	34 663	-12 661	-27
46 - Comércio por grosso, exceto automóveis e motociclos	15 052	24 096	9 044	60
56 - Restauração e similares	26 951	16 972	-9 979	-37
61 - Telecomunicações	9 752	8 550	-1 202	-12
86 - Atividades de saúde humana	11 637	8 304	-3 333	-29
68 - Atividades imobiliárias	4 459	8 119	3 660	82
55 - Alojamento	7 034	7 931	897	13
85 - Educação	18 761	6 977	-11 784	-63
87 - Apoio social com alojamento	5 234	6 697	1 463	28

Fonte: DGEG

**Figura 47** | Análise dos Consumos de Energia do tipo de consumidor “Não Doméstico” (2021)



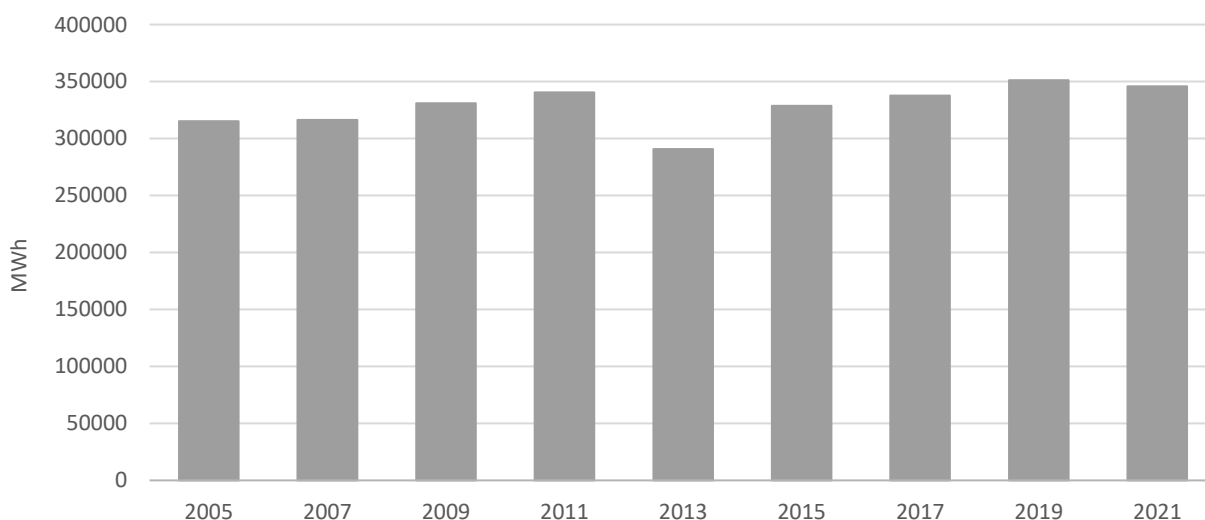
Fonte: DGEG

Realça-se, neste ponto, a grande distribuição dos consumos por várias atividades económicas. Sobressai, no entanto, a preponderância do comércio (a retalho e por grosso) que, no seu conjunto, representa 38% dos consumos de tipo “Não Doméstico”. Destacam-se ainda as outras atividades de serviços pessoais, que incluem, entre outros, a Lavagem e Limpeza a Seco, os Salões de Cabeleireiro e Estética ou as Agências Funerárias. Já com pesos inferiores a 10% surgem atividades como a restauração, as telecomunicações ou as atividades de saúde e imobiliárias.

### 5.1.3. Indústria

Este ponto corresponde aos consumos elétricos associados às variadas atividades incluídas no tipo de consumidor “Indústria”, tais como as indústrias transformadoras e extrativas presentes no Tâmega e Sousa, mas também a atividades como a captação e distribuição de água, ou a construção civil. Analisando a evolução temporal destes consumos (Figura 48), é notória alguma estabilidade, embora haja uma tendência global de aumento dos consumos.

**Figura 48** | Consumo industrial de eletricidade (MWh)



Fonte: DGEG

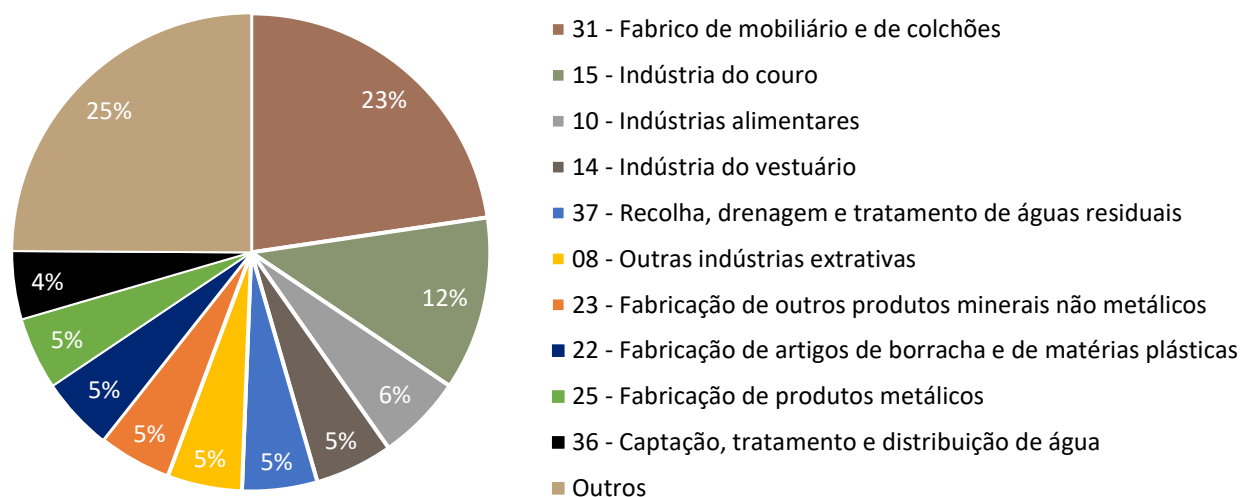
Na tabela seguinte apresentam-se os consumos de eletricidade para os 10 setores de atividade mais consumidores, para 2011 e 2021, bem como a variação entre estes dois anos.

**Tabela 9 |** Maiores consumos industriais de eletricidade, por atividade económica

Atividade Económica	Consumos (MWh)		Variação	
	2011	2021	MWh	%
31 - Fabrico de mobiliário e de colchões	58 357	78 368	20 011	34
15 - Indústria do couro	42 614	40 720	-1 894	-4
10 - Indústrias alimentares	21 729	20 140	-1 589	-7
14 - Indústria do vestuário	14 922	18 258	3 336	22
37 - Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais	-	17 617	17 617	n.a.
08 - Outras indústrias extrativas	16 190	17 502	1 312	8
23 - Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	12 936	17 144	4 208	33
22 - Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	16 750	17 088	338	2
25 - Fabricação de produtos metálicos	7795	16 946	9 151	117
36 - Captação, tratamento e distribuição de água	27 255	15 940	-11 315	-42

Fonte: DGEG

**Figura 49 |** Análise dos Consumos Industriais de Energia Elétrica (2021)



Fonte: DGEG

No que toca à repartição destes consumos pelos diversos setores de atividade, esta também vindo a sofrer algumas alterações ao longo dos anos, salientando-se a grande variedade de atividades industriais existentes no Tâmega e Sousa. Apesar disto, é possível notar um grande impacto dos consumos relacionados com a indústria do mobiliário (particularmente relevante no concelho de Paços de Ferreira), do couro (maioritariamente originários em Felgueiras), alimentares (com alguma preponderância do

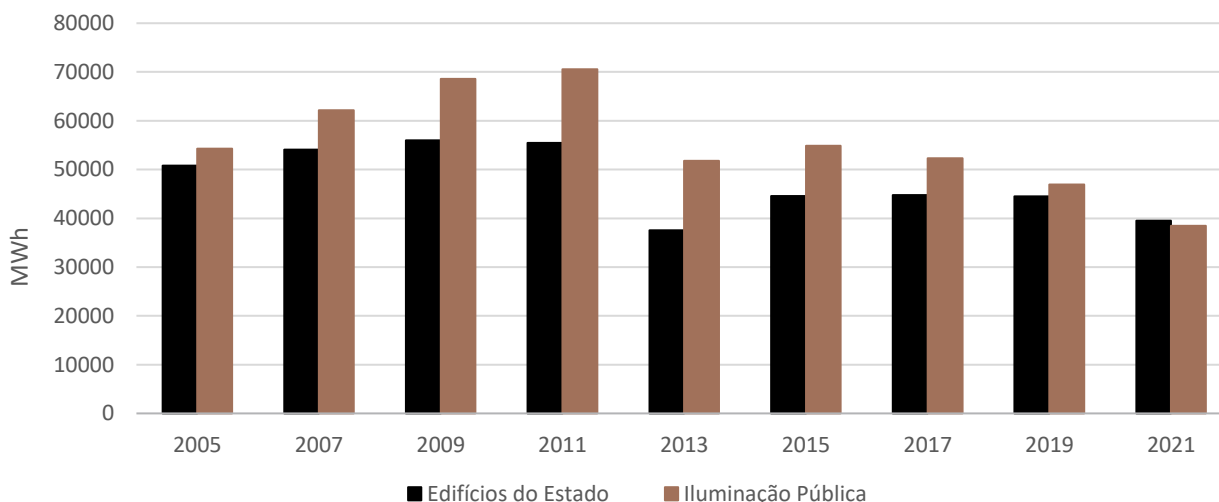
concelho do Marco de Canaveses) e do vestuário (bastante distribuídos pelos concelhos da CIM, excetuando-se Resende e Cinfães, onde é residual ou nulo).

#### 5.1.4. Edifícios do Estado e Iluminação Pública

Os consumos em edifícios do estado e por via da iluminação pública apresentam uma evolução semelhante no período 2005 a 2021. Nos primeiros anos, até 2011, é notória uma subida generalizada em ambos os casos, ainda que mais acentuada no caso da iluminação. Deste ano até 2013, verificou-se uma quebra acentuada em ambos os tipos de consumo.

A partir de 2013, há uma ligeira recuperação desta quebra (que no caso dos edifícios vá até 2019, e no caso da iluminação pública apenas até 2015). Destaca-se ainda que 2021 é o único dos anos estudados em que o consumo em edifícios foi superior àquele necessário para a iluminação de vias públicas (Figura 50).

**Figura 50** | Consumo de eletricidade em Edifícios do Estado (MWh)



Fonte: DGEG

Desde 2005 houve, deste modo, uma redução dos consumos de 22% para o tipo “Edifícios do Estado” e de 29% para o tipo “Iluminação Pública”.

#### 5.1.5. Agricultura

Finalmente, analisar-se-á os consumos de eletricidade associados à atividade agrícola. Este é o tipo de consumidor que, no Tâmega e Sousa, representa menores consumos, não considerando o tipo “Tração” (cerca de 1% do total). Merece ainda assim análise, uma vez que é um setor com bastante relevância socioeconómica na sub-região.

**Figura 51** | Consumo Agrícola de Eletricidade (MWh)



Fonte: DGEG

Destaca-se, neste campo, uma redução significativa dos consumos de 2009 a 2015, contrariada nos anos seguintes, até 2019. Desde então até 2021, verifica-se também uma quebra acentuada dos consumos, tendo, em 2021, sido consumidos 13 640 MWh de energia elétrica para fins agrícolas, uma redução de 43% face a 2005 e de 25% face a 2011.

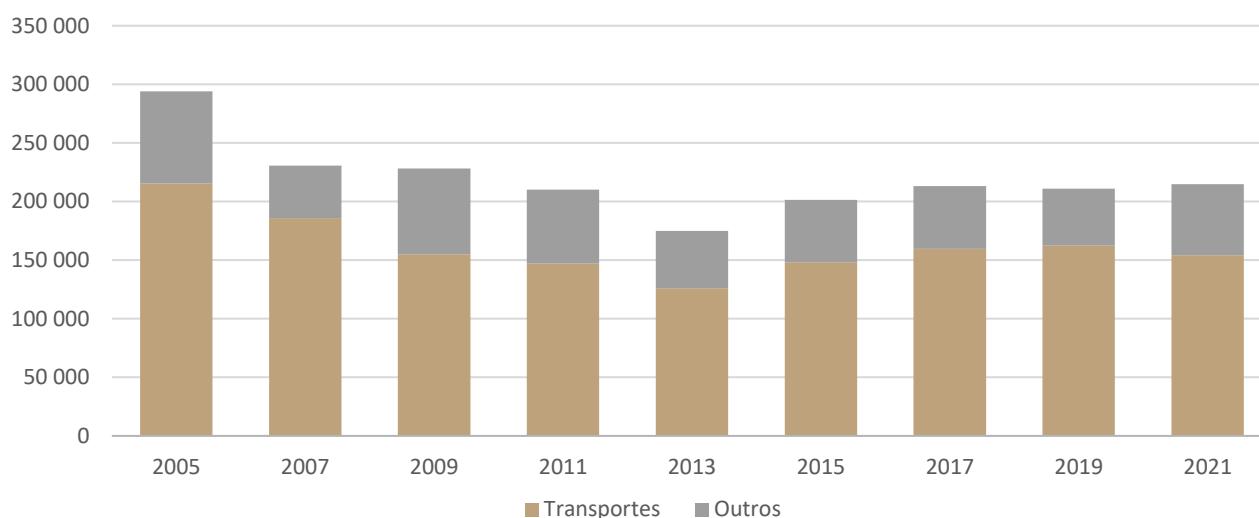
## 5.2. Consumo de Derivados do Petróleo

Grande parte (cerca de 65%) dos consumos energéticos do Tâmega e Sousa estão, no entanto, relacionados com o consumo de derivados de petróleo. Este vetor energético inclui diversos combustíveis e derivados, como Gasóleo, Gasolina, Butano, Propano ou ainda Asfaltos e Lubrificantes.

Olhando à evolução temporal dos mesmos (Figura 52), destaca-se o ano de 2005, como um ano onde foram registados consumos anormalmente altos de derivados de petróleo. Nos restantes anos há alguma flutuação dos valores, com uma descida até 2013, contrariada por um aumento nos anos mais recentes, que culminou num consumo total de 214 798 toneladas em 2021.

Salienta-se ainda que a maior parte destes consumos, como se observa na mesma figura, destina-se a “Transportes Terrestres e Transportes por Oleodutos ou Gasodutos”, inclusivamente com mais de 70% dos consumos em 2021, sendo superior a 65% para todos os anos analisados.

**Figura 52** | Evolução dos Consumos de Derivados de Petróleo, por atividade (ton)<sup>21</sup>

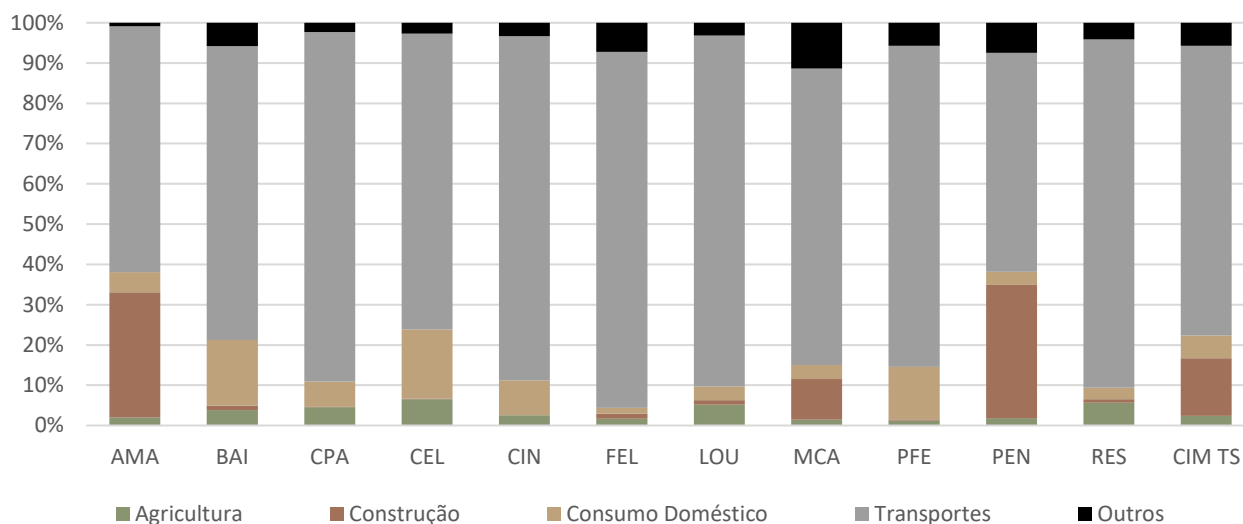


Fonte: DGEG

Analisando os consumos por concelho, deteta-se que, em toda a CIM, os transportes são a atividade predominante. No entanto, em Penafiel e Amarante e, numa menor dimensão, no Marco de Canaveses, as atividades relacionadas com a construção têm um peso muito significativo, consumindo particularmente asfaltos. O consumo doméstico possui maior relevância em Baião, Celorico de Basto e Paços de Ferreira.

<sup>21</sup> Uma vez que não são disponibilizados dados segregados por atividade económica para os anos de 2005 e 2007, foi assumido, por estimativa, que todo o consumo de Gás Auto, Gasolina IO 95, Gasolina IO 98, Gasóleo Rodoviário e Lubrificantes foi destinado a transportes, não havendo mais nenhum consumo neste setor, visto que para os anos em análise, o consumo destes derivados para outros fins foi residual ou mesmo nulo.

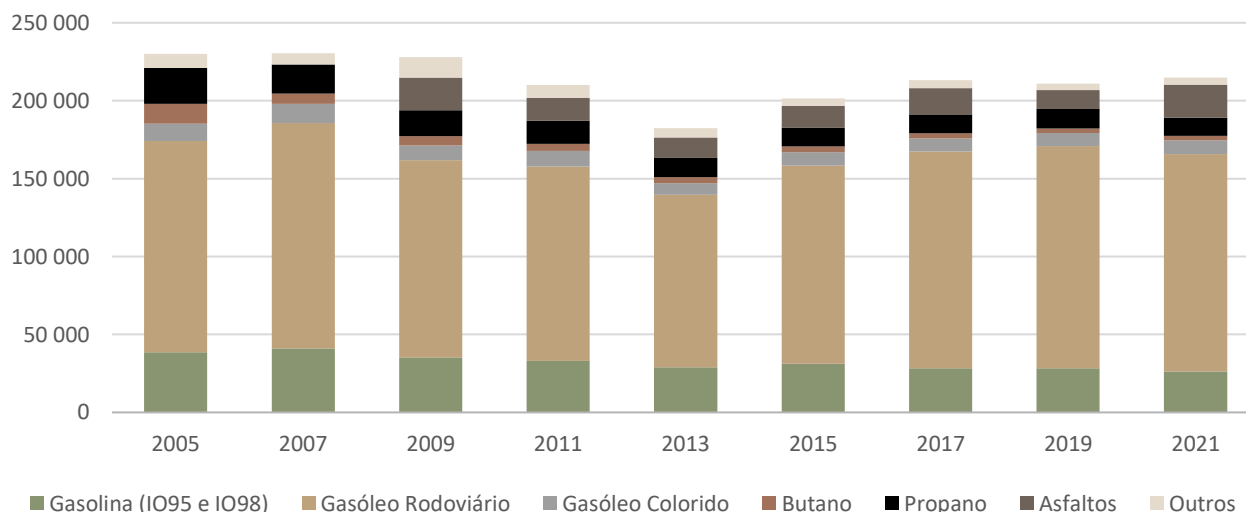
**Figura 53 |** Comparação da Distribuição dos Consumos de Derivados de Petróleo por Atividade Económica, nos vários Concelhos do Tâmega e Sousa (2021).



Fonte: DGEG

Por sua vez, a evolução da distribuição dos consumos por derivado (Figura 54), relaciona-se com a evolução da distribuição por atividade, apresentada anteriormente. No setor dos transportes são consumidos maioritariamente Gasolina e Gasóleo Rodoviário, enquanto que para outras atividades são maioritariamente consumidos produtos como Butano, Propano (maioritariamente em consumo doméstico), Gasóleo Colorido (particularmente na agricultura) ou Asfaltos, no setor da construção.

**Figura 54 |** Evolução dos Consumos de Derivados de Petróleo, por vetor de consumo (ton)

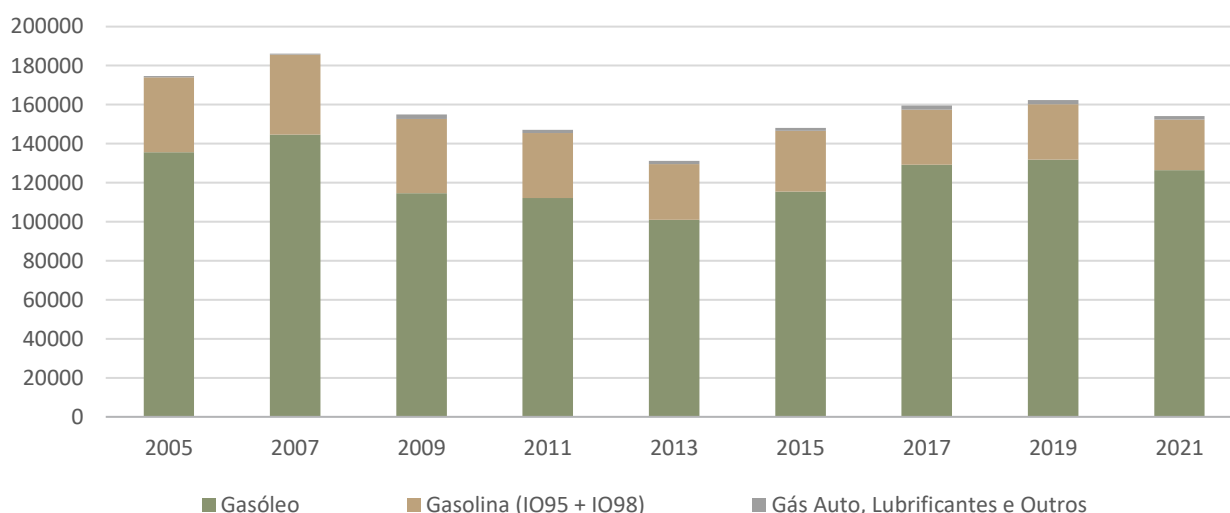


Fonte: DGEG

### 5.2.1. Transportes

Como descrito anteriormente, o consumo de derivados de petróleo na sub-região do Tâmega e Sousa está associado, em grande medida, aos transportes terrestres. É nesta atividade que, em 2021, se concentraram mais de 70% dos consumos de derivados do petróleo, sendo estes repartidos entre Gasóleo Rodoviário, que representa a larga maioria dos mesmos, Gasolina (IO 95 e IO 98) e ainda pequenas quantidades de Gás Auto, Lubrificantes e outros derivados. Esta distribuição não tem sofrido alterações significativas no período em análise.

**Figura 55** | Consumo de Derivados de Petróleo para Transportes (ton.)



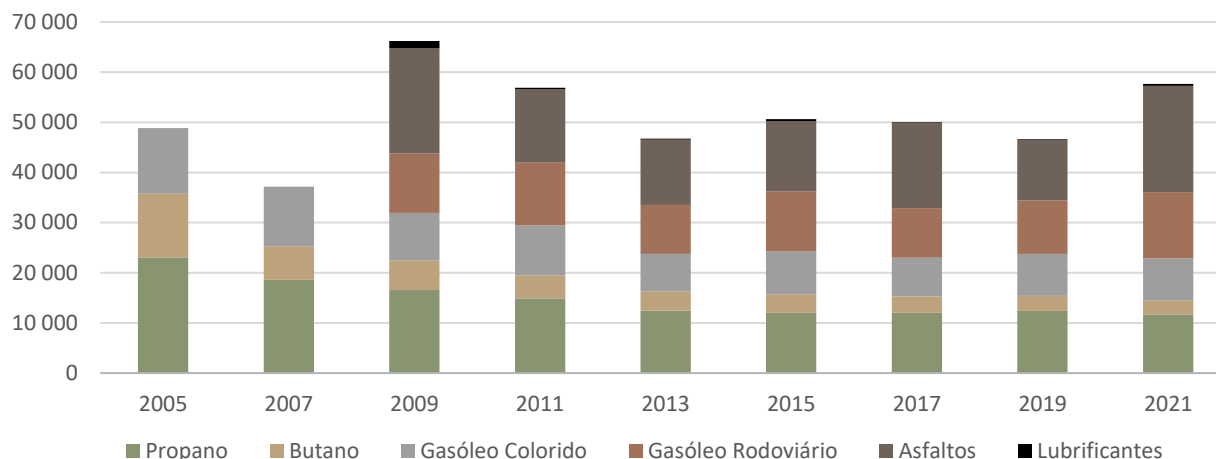
Fonte: DGEG

Ao nível da evolução dos consumos, na sua totalidade, destaca-se uma descida dos mesmos entre 2007 e 2013 e uma tendência de subida ligeira a partir do ano de 2013, sendo que em 2021 foram consumidas, para transportes, 154.117 toneladas de derivados de petróleo.

### 5.2.2. Outras Atividades

Apesar dos derivados de petróleo vendidos no Tâmega e Sousa serem maioritariamente destinados aos transportes, este uso não é exclusivo, havendo também consumos ligados a atividades como a agricultura ou a construção, ou mesmo para uso doméstico. Nestes setores são utilizados derivados de petróleo como os gases Butano e Propano (maioritariamente para consumo doméstico), Gasóleo Colorido (principalmente para a agricultura), ou Asfaltos, no setor da construção.

**Figura 56 |** Evolução do Consumo de Derivados de Petróleo (ton.)



Fonte: DGEG

A utilização de derivados de petróleo para outras atividades, que não transportes, tem tido algumas flutuações, não sendo possível detetar nenhuma tendência geral de subida ou descida, em particular na década de 2011-2021. A nível da distribuição deste consumo por cada um dos derivados salienta-se principalmente uma tendência para a diminuição do consumo de Butano.

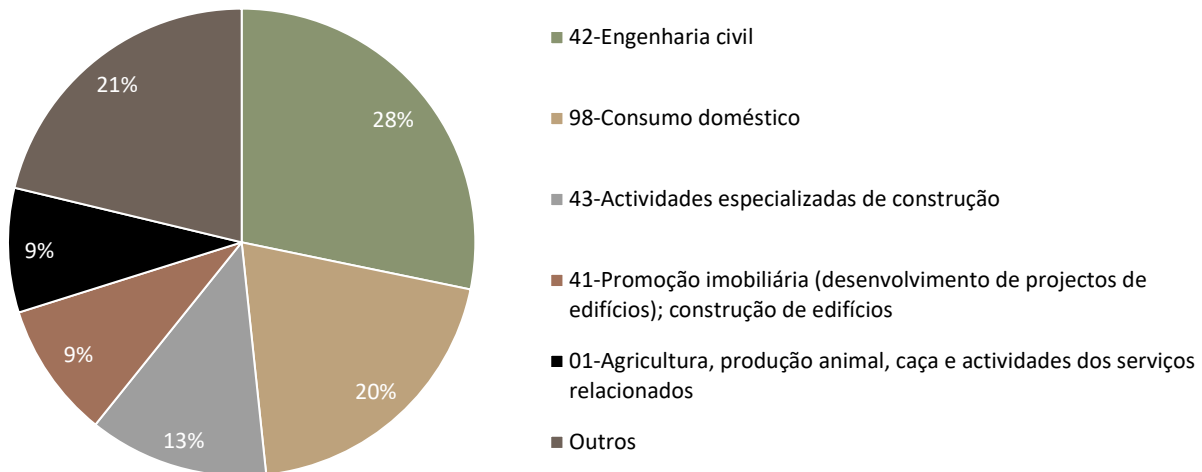
Os derivados de petróleo são utilizados no Tâmega e Sousa para outras atividades, para além dos transportes, listadas na tabela seguinte:

**Figura 57 |** Maiores consumos de derivados de petróleo, por atividade económica, excetuando transportes

Atividade Económica	Consumos (MWh)		Variação	
	2011	2021	MWh	%
42-Engenharia civil	18 972	17 100	-1 872	-10
98-Consumo doméstico	16 193	12 166	-4 027	-25
43-Actividades especializadas de construção	1 293	7 533	6 240	483
41-Promoção imobiliária (desenvolvimento de projectos de edifícios); construção de edifícios	1 481	5 685	4 204	284
01-Agricultura, produção animal, caça e actividades dos serviços relacionados	4 069	5 213	1 144	28
23-Fabrico de outros produtos minerais não metálicos	2 685	2 946	261	10
08-Outras indústrias extractivas	3 852	2 721	-1 131	-29
47-Comércio a retalho, excepto de veículos automóveis e motociclos	1 494	692	-802	-54
25-Fabricação de produtos metálicos, excepto máquinas e equipamentos	250	565	315	126
31-Fabrico de mobiliário e de colchões	390	486	96	25

Fonte: DGEG

**Figura 58** | Distribuição do consumo de Derivados de Petróleo por atividade económica, exceto transportes (2021)



Fonte: DGEG

Conclui-se, portanto, que, para além dos consumos destinados a transportes, os derivados de petróleo são maioritariamente consumidos nos âmbitos da construção (com cerca de metade dos consumos), doméstico e agrícola.

### 5.3. Consumo de Gás Natural

Finalmente, restam ser analisados os consumos de gás natural. Por este ser significativamente mais reduzido em relação aos restantes vetores de consumo, optou-se por não o dividir por tipos de consumidor, mas analisá-lo como um todo.

**Figura 59** | Evolução do Consumo de Gás Natural ( $10^3\text{Nm}^3$ ) na sub-região



Fonte: DGEG

Este derivado de petróleo apenas começou a ser utilizado no Tâmega e Sousa no ano de 2007, tendo o seu uso subido rapidamente desde então, quase atingindo os 20 000 000  $\text{Nm}^3$  em 2021. Este produto energético tem vindo a ser maioritariamente usado para consumo doméstico, sendo também consumido em um grande leque de outras atividades industriais, comerciais ou de serviços. No entanto, em 2021, a atividade económica mais consumidora de gás natural foi o fabrico de produtos minerais não metálicos. Este valor, apenas existente em 2021, deve-se apenas ao concelho de Castelo de Paiva, sendo a única atividade consumidora deste concelho.

Em termos comparativos, a utilização de gás natural nos diferentes concelhos do Tâmega e Sousa é bastante díspar. Por exemplo, no caso de Resende este produto energético não é utilizado, enquanto que em Amarante ou Penafiel o seu uso já se encontra bastante estabilizado. Outro caso é Castelo de Paiva, onde apenas é utilizado em 2021 e para fins industriais, como já foi referido, mas com um consumo muito superior ao dos concelhos vizinhos.

## 5.4. Emissões de Gases de Efeito Estufa

### 5.4.1. Metodologia de Cálculo

Com base nos dados relativos aos consumos de eletricidade e de derivados de petróleo, é possível calcular a quantidade de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) ou outros gases de efeito de estufa. Refere-se ainda que, mesmo que o gás emitido não seja CO<sub>2</sub>, mas outro gás de efeito de estufa como o Metano (CH<sub>4</sub>) ou o Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), é feita uma equivalência e a quantidade de emissões final é expressa em toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2eq</sub>).

No caso dos derivados de petróleo, para fazer este cálculo, é determinada a energia produzida pelo seu consumo. Numa fase seguinte, são calculadas as emissões provocadas por este consumo, para cada um dos três gases de efeito estufa referidos anteriormente. Por fim, efetua-se a equivalência de todas as emissões para toneladas de CO<sub>2eq</sub>. Todos os fatores utilizados nestes cálculos estão expressos na Tabela 10. Salienta-se ainda que foram escolhidos para análise os anos de 2005, base de cálculo de reduções, de acordo com o definido na Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro), de 2011 e de 2021, por ser o ano mais recente para o qual existem dados disponíveis.

**Tabela 10** | Fatores de Conversão

Conversões Energéticas	GJ/ton (D.P.) GJ/10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> (G.N.) (Fonte: DGEG <sup>22</sup> )			Kg Emitidos / GJ (Fonte: IPCC <sup>23</sup> )			Fator de Conversão para CO <sub>2eq</sub> . (Fonte: APA) <sup>24</sup>		
	2005	2011	2021	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Propano, Butano e Gás Auto	47,31	46,00	46,00	63,1	0,001	0,0001	1	28	265
Gasolina (IO95 e IO98)	44,80	44,00	43,56	69,3	0,003	0,0006	1	28	265
Gasóleo (Rodoviário e Colorido)	43,33	42,60	42,46	74,1	0,003	0,0006	1	28	265
Petróleo	43,75	43,75	43,75	73,3	0,003	0,0006	1	28	265
Fuelóleo	40,19	40,00	40,00	77,4	0,003	0,0006	1	28	265
Lubrificantes	n.a.	42,00	42,00	73,3	0,01	0,0006	1	28	265
Asfaltos	n.a.	39,00	39,00	80,7	0,01	0,0006	1	28	265
Gás Natural	38,62	38,78	38,36	56,1	0,001	0,0001	1	28	265

<sup>22</sup> Conversões Energéticas, Direção Geral da Energia e Geologia

<sup>23</sup> Emission Factor Database (EFDB), Intergovernmental Panel for Climate Change (utilizando dados 2006 IPCC default)

<sup>24</sup> Fator de Emissão da Eletricidade 2023 Portugal, Agência Portuguesa do Ambiente

No caso dos consumos elétricos, considerou-se o fator de emissão nacional (Portugal continental) para a energia elétrica (0,527 para 2005, 0,294 para 2011 e 0,151 para 2021 – valores expressos em toneladas de CO<sub>2eq</sub> por MWh, Fonte: APA<sup>25</sup>).

#### 5.4.2. Estimativa de Emissões

Seguindo a metodologia apresentada anteriormente, para os três anos em análise, obtiveram-se os valores para as emissões de gases de efeito estufa, relacionados com os consumos de eletricidade e derivados de petróleo, na sub-região do Tâmega e Sousa, que se apresentam na tabela seguinte, divididos por vetor de consumo.

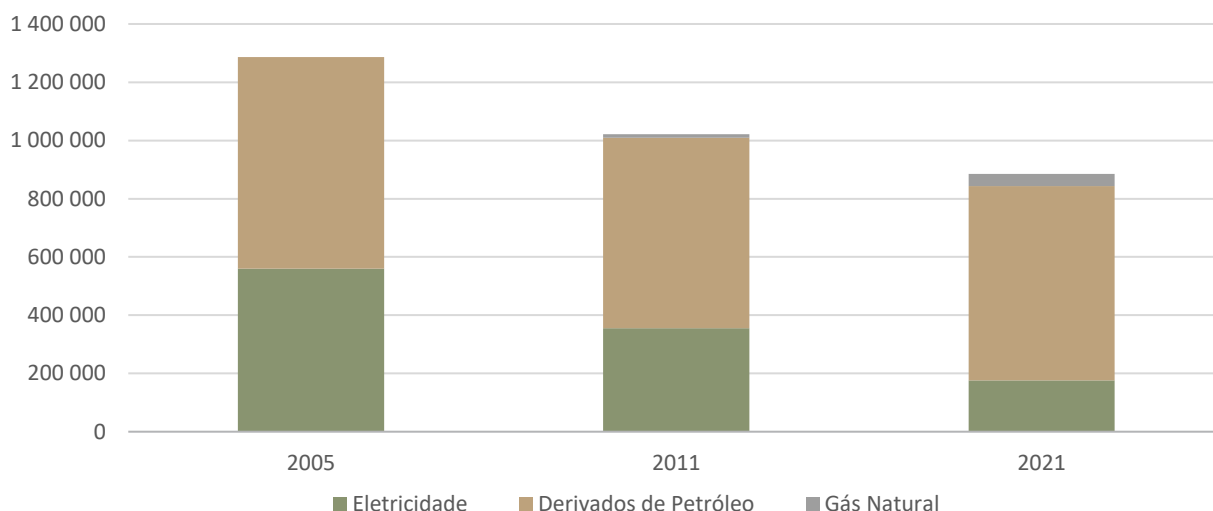
**Tabela 11** | Emissões de gases de efeito de estufa, na sub-região do Tâmega e Sousa

<b>Emissões (ton. CO<sub>2eq</sub>)</b>	<b>2005</b>	<b>%</b>	<b>2011</b>	<b>%</b>	<b>2021</b>	<b>%</b>
Propano e Butano e Gás Auto	106 744	8,3	56 650	6	42 342	5
Gasolina (IO95 e IO98)	119 945	9,3	101 371	10	79 698	9
Gasóleo (Rodoviário e Colorido)	472 900	37	426 175	42	468 008	53
Petróleo e Fuelóleo	26 302	2,2	20 468	2	7 721	1
Lubrificantes, Solventes e Naftas	0	0	2 195	0	2 968	0
Asfaltos	0	0	46 520	5	67 203	8
Eletricidade	560 072	43,2	355 903	35	176 010	20
Gás Natural	0	0	12 239	1	41 468	5
<b>Total</b>	<b>1 296 483</b>	<b>100</b>	<b>1 023 894</b>	<b>100</b>	<b>887 815</b>	<b>100</b>

Destaca-se assim uma tendência geral de descida das emissões de gases de efeito estufa (Figura 60), que se relaciona com a irregularidade dos dados relativos aos consumos, principalmente de derivados de petróleo, mas também com o menor fator de emissão dos consumos elétricos. Entre 2005 e 2021, as emissões foram reduzidas em 32% (13% desde 2011). Estes valores vão de encontro às metas nacionais e internacionais de redução das emissões, sendo necessário continuar este caminho de modo a ser possível atingir a meta de redução de 45% das emissões em 2030. No entanto, deve ser salientado que esta redução não deve desencadear uma redução da atividade socioeconómica da região, mas antes uma mudança de processos e hábitos, tornando-os mais sustentáveis, como se almeja com este Plano.

<sup>25</sup> Fator de Emissão da Eletricidade 2023, Portugal, Agência Portuguesa do Ambiente

**Figura 60** | Evolução Temporal das Emissões de GEE na sub-região (ton. CO<sub>2eq</sub>)

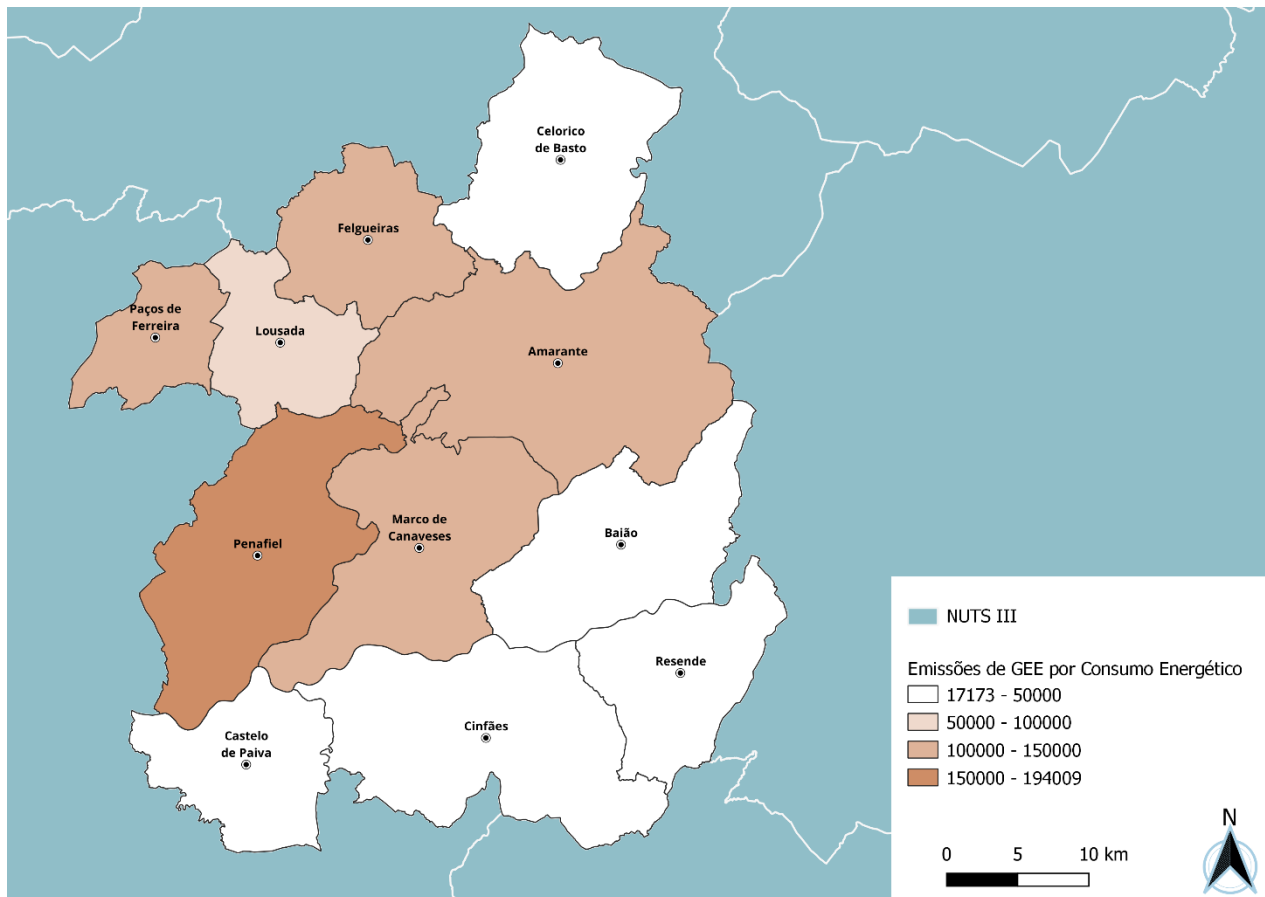


É assim perceptível, primeiramente, que, no que toca à eletricidade, houve uma descida generalizada nas emissões derivadas do consumo elétrico. Isto deve-se, como referido anteriormente, à redução da poluição emitida por cada megawatt de energia gasto. Neste âmbito destaca-se uma grande redução no consumo doméstico, mas também na iluminação de vias públicas e no comércio a retalho. Por outro lado, nas emissões causadas pelo consumo de derivados de petróleo, é notório um aumento nos consumos relacionados com transportes, contrabalançado com uma redução nos consumos domésticos.

Por outro lado, a um nível intermunicipal torna-se também relevante perceber quais os concelhos responsáveis por mais ou menos emissões no território (**Figura 61**). Verifica-se desta forma que é nos concelhos de maior dimensão, mais urbanizados e industrializados, onde se libertam grande parte das emissões. O concelho de Penafiel é responsável por 22% das emissões da CIM (194 kton CO<sub>2eq</sub>), enquanto Amarante e Paços de Ferreira se seguem, com 15 e 14%, respetivamente (133 e 127 kton CO<sub>2eq</sub>). Por outro lado, em Baião Cinfães e Resende, concelhos mais rurais e de menor dimensão, apenas são emitidas 2% dos GEE da Comunidade Intermunicipal, emitidos por consumos energéticos (em cada concelho).

A nível da repartição destas emissões pelos três vetores de consumo, esta é semelhante para os 11 concelhos, sendo maioritárias as emissões provocadas pelo consumo de derivados de petróleo. Salienta-se o maior peso do gás natural em Castelo de Paiva, vetor cujo consumo é nulo em Resende.

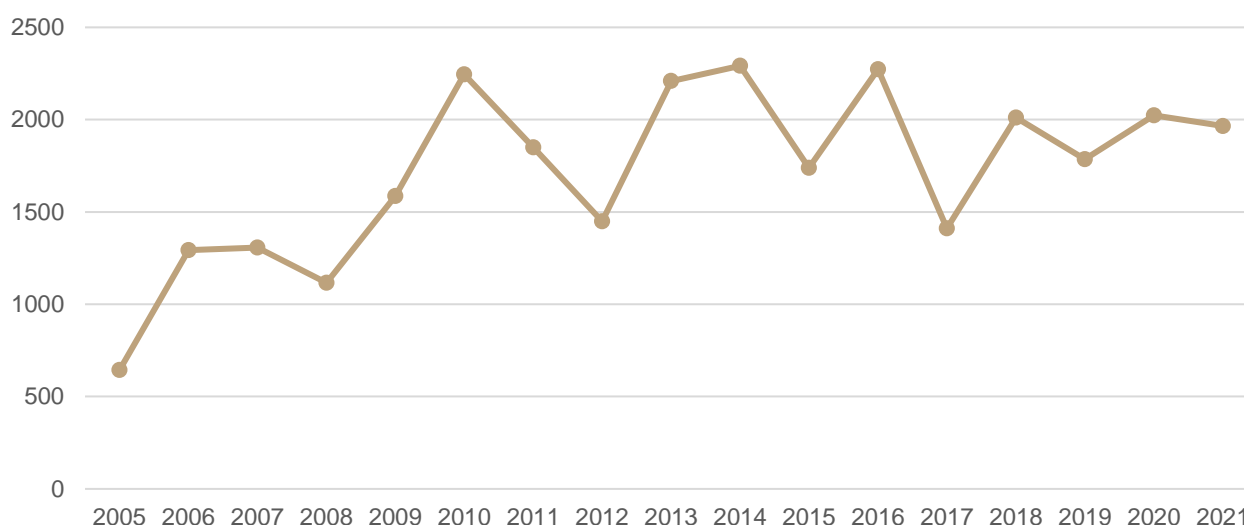
**Figura 61** | Distribuição geográfica das emissões de GEE por consumo energético em 2021 (ton. CO<sub>2eq</sub>)



### 5.5. Produção Energética Local

Para além de estudar os consumos energéticos na sub-região, é também importante estudar a sua capacidade de produção energética, de forma sustentável, através de fontes de energia renovável, emitindo assim menos emissões de GEE por cada MWh de energia gasto. Para isso, foram analisados os dados fornecidos pela Direção Geral de Energia e Geologia, quanto à energia produzida e potência instalada renovável.

**Figura 62** | Evolução da Produção de Energia através de Fontes de Energia Renovável (GWh)

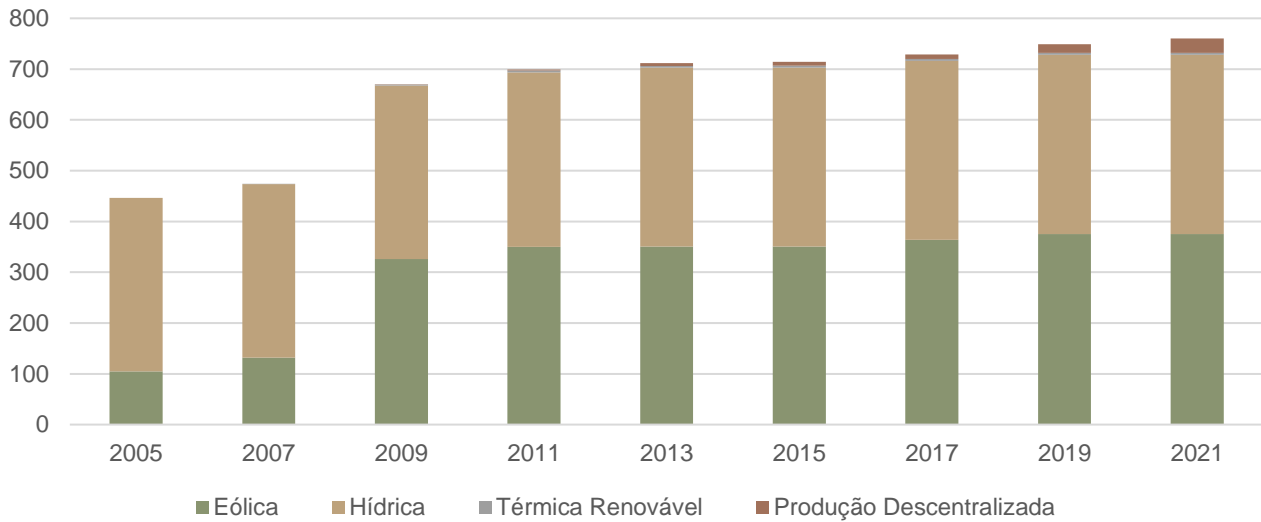


Fonte: DGEG

De acordo com a informação recolhida, a produção elétrica renovável tem vindo a aumentar no Tâmega e Sousa (Figura 62), em particular até ao ano de 2010. Desde esta data observa-se, no entanto, uma tendência de estagnação, apesar de apresentar alguma volatilidade. Em 2021 foram produzidos na CIM-TS 1.966 GWh de energia, de forma renovável.

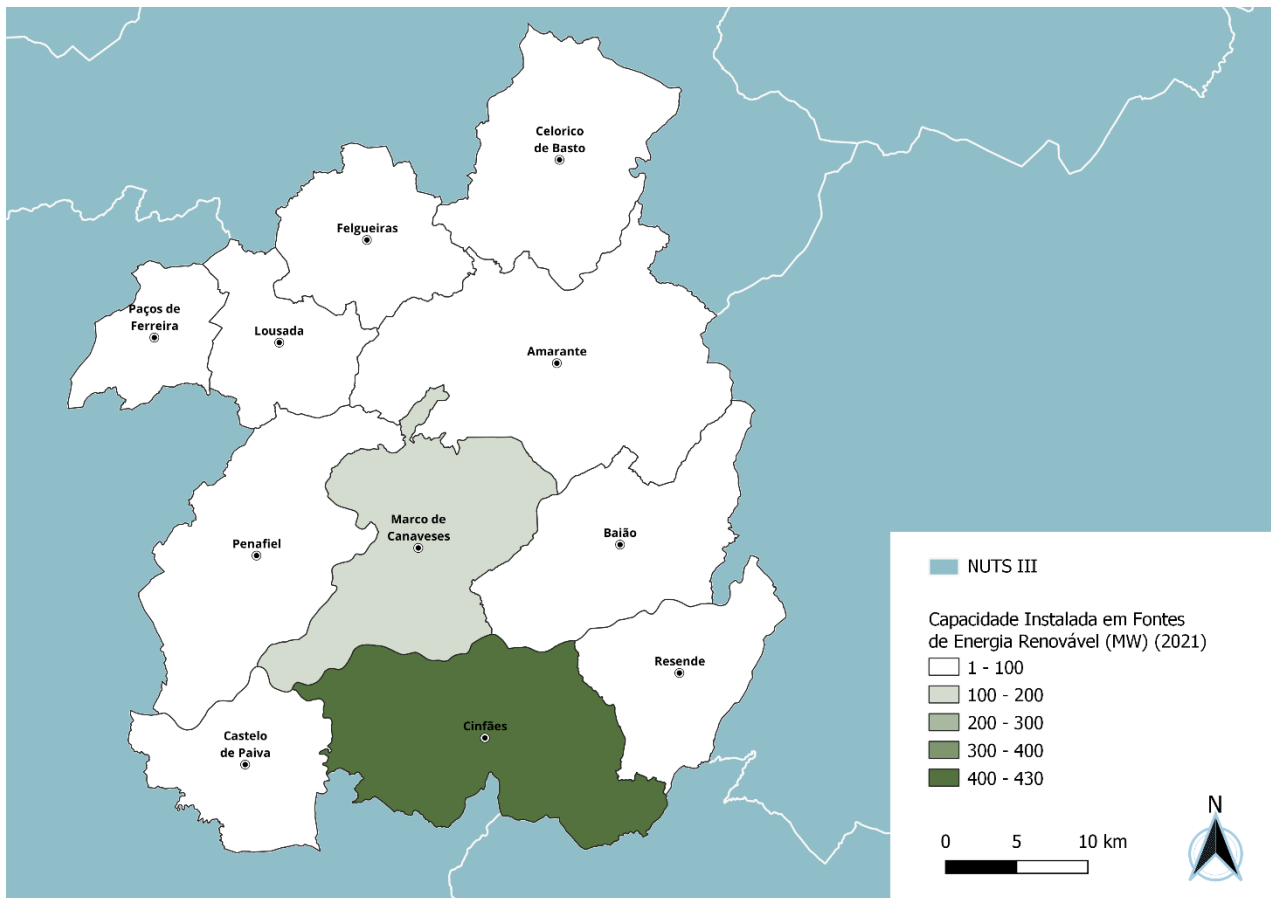
Quanto à potência instalada renovável, verifica-se uma tendência de aumento desde 2005, adotado como ano base. Este aumento dá-se maioritariamente entre os anos de 2007 e 2009, havendo uma relativa estagnação desde essa data. Salienta-se ainda que a potência instalada, e, assim, a produção renovável, é maioritariamente hídrica e eólica. Estas são, as duas tecnologias de produção de energia renovável mais significativas, sendo a produção térmica renovável e a produção descentralizada estatisticamente pouco representativas, não existindo registo de qualquer produção fotovoltaica até ao ano de 2021 (Figura 63).

**Figura 63** | Evolução da Potência Instalada em Fontes de Energia Renovável no Tâmega e Sousa (MW)



Fonte: DGEG

**Figura 64** | Distribuição geográfica da Potência Instalada Renovável (MW) na CIM-TS, em 2021



Esta potência instalada concentra-se em particular no município de Cinfães, concelho que possui a maior capacidade instalada, tanto a nível de energia hídrica como de eólica, representando 53% e 64% do global da CIM, respetivamente. A primeira fonte de energia mencionada deriva da central hidroelétrica do Carrapatelo (Figura 65) e a capacidade instalada eólica, por sua vez, deriva dos vários parques eólicos do Bustelo (Figura 66), do Alto do Talefe ou de S. Macário II, ou ainda parte do parque eólico de Arada/Montemuro.

Em adição, o concelho do Marco de Canaveses tem também instalada uma grande potência hídrica (41% do total da CIM), proveniente da central hidroelétrica do Torrão (Figura 67).

De referir que no caso das centrais hidroelétricas, ainda que a localização da barragem seja partilhada por dois municípios, a produção elétrica apenas é contabilizada no concelho onde está instalada a central hidroelétrica (motivo pelo qual não existe registo da Barragem do Carrapatelo no Marco de Canaveses e da Barragem do Torrão em Penafiel).

**Figura 65** | Barragem do Carrapatelo



Fonte: EDP

**Figura 66** | Parque Eólico de Bustelo/Cinfães



Fonte: TPF

**Figura 67** | Barragem do Torrão



Fonte: EDP

## 5.6. Outras Fontes de Emissões

### 5.6.1. Produção Animal

Para além das emissões associadas ao consumo energético, é conhecido o peso que a produção agrícola e, em particular, a pecuária tem nas emissões de gases com efeito estufa. Estas emissões são maioritariamente de metano e dão-se graças a dois motivos principais:

- Um processo de fermentação entérica dos animais, devido ao seu sistema digestivo ruminante. Metano é produzido nos herbívoros como produto da fermentação entérica, um processo digestivo no qual os hidratos de carbono são divididos em moléculas simples para absorção pelo sistema sanguíneo;
- Da gestão dos efluentes dos animais, advém também a libertação de metano. A decomposição do estrume sem a presença de oxigénio, durante o seu armazenamento e tratamento, é responsável pela emissão de metano.

Estas emissões de gases, dado o seu peso relativo, devem ser consideradas e podem ser estimadas com base no efetivo animal de cada espécie. Para isso foram utilizados os fatores de emissão publicados pelo IPCC em 2006, no capítulo 10 das orientações para inventários de GEE<sup>26</sup>, que incide especificamente sobre as emissões do gado e de gestão de estrume, como se sintetiza na tabela seguinte. Para uma abordagem simplificada, no âmbito deste Plano, optou-se pelo método “Tier 1”, metodologia que atribui a cada tipo de gado um fator de emissão para cada um destes processos. Estes fatores são apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 | Fatores de Emissão para a Produção Animal

Tipo de Gado	Fator de Emissão CH <sub>4</sub> para Fermentação Entérica <sup>27</sup> (kg CH <sub>4</sub> / cabeça / ano)	Fator de Emissão CH <sub>4</sub> para Gestão de Efluentes <sup>28</sup> (kg CH <sub>4</sub> / cabeça / ano)
Bovinos Leiteiros	117	37
Outros Bovinos	57	11
Suínos	1,5	9
Ovinos	8	0,28
Caprinos	5	0,2
Equídeos	18	2,34

Fonte: IPCC

<sup>26</sup> 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Chapter 10: Emissions from Livestock and Manure Management

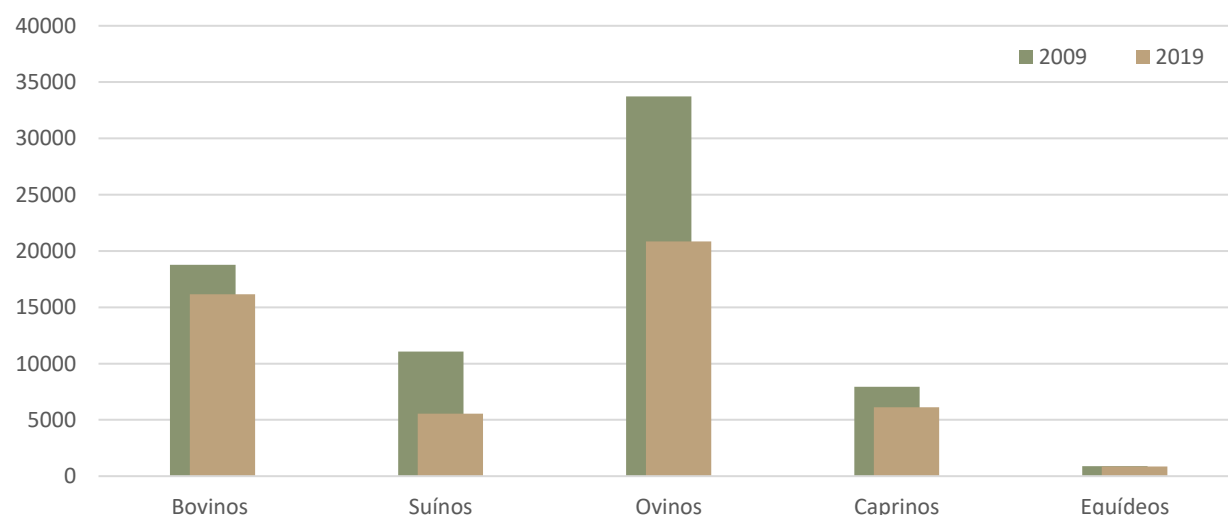
<sup>27</sup> Considerados valores para a Europa Ocidental (Bovinos) ou Países Desenvolvidos (restantes)

<sup>28</sup> Considerados valores para a Europa Ocidental (Bovinos e Suínos) ou Países Desenvolvidos (restantes) para uma Temperatura Média Anual de 16°C

Salienta-se que, no caso dos valores associados à gestão do estrume, o fator de emissão diminui com o aumento da temperatura média, pelo que com o previsível efeito das alterações climáticas, terá tendência para diminuir. Estes fatores apenas permitem fazer uma estimativa das emissões de metano, provenientes quer da fermentação entérica, quer da gestão de efluentes. Para a conversão da quantidade de metano para CO<sub>2</sub> equivalente, utilizou-se o fator já apresentado no subcapítulo 5.4.1, calculado pela APA, de 28 kg CO<sub>2eq</sub> por kg CH<sub>4</sub>.

De forma a estimar as emissões associadas à produção animal no Tâmega e Sousa foi necessário, em primeiro lugar, aferir quantas cabeças de gado existem na sub-região. Para isto, utilizaram-se dados do último recenseamento agrícola, de 2019, disponibilizados pelo INE, estudando também a sua evolução desde 2009 (Figura 68).

**Figura 68** | Efetivo Animal das Explorações Agrícolas no Tâmega e Sousa (Nº de animais)



Fonte: INE

Como esperado, grande parte das emissões provêm da produção bovina. Salienta-se ainda a descida das emissões desde o ano de 2009, relacionada com a descida do efetivo animal. Neste ano, ano mais próximo do ano base (2005), para qual estão disponíveis dados foram emitidas um total de cerca de 2012 toneladas de CH<sub>4</sub>, equivalentes a 56 354 toneladas de CO<sub>2eq</sub>.

Observa-se igualmente que, na sub-região, é maioritária a produção de gado ovino, apesar de ter ocorrido uma redução acentuada do número de ovinos na década 2009-2019. No entanto, devido ao gado bovino ser aquele em que cada animal tem um maior impacto poluente, é expectável que este adquira alguma preponderância nas emissões. É ainda de notar que praticamente todo o gado bovino é para produção de carne, havendo um número reduzido de vacas leiteiras.

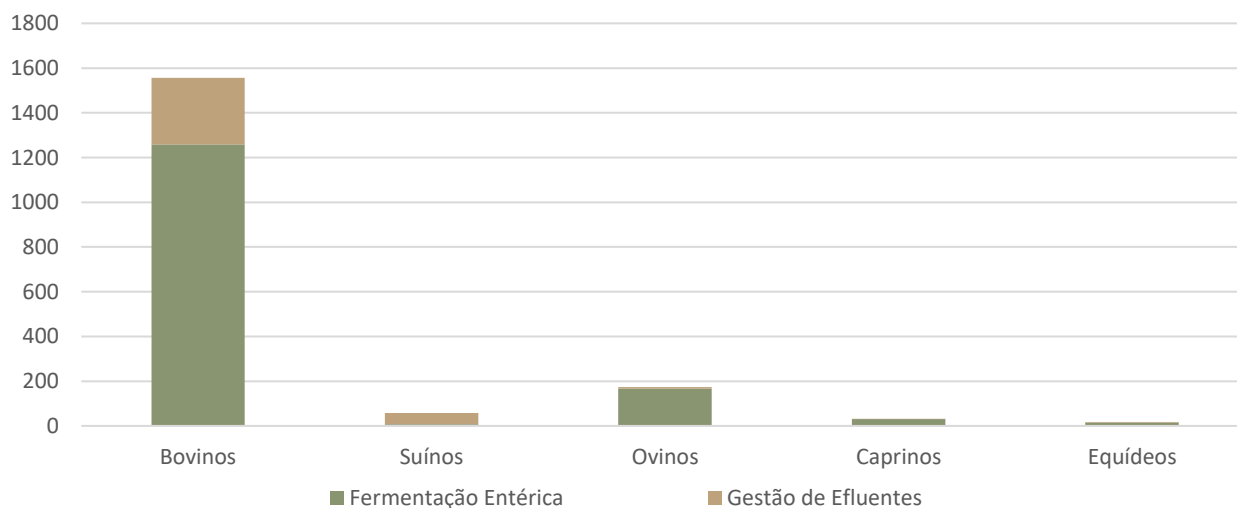
Assim, utilizando a metodologia anteriormente descrita, estimaram-se as emissões de Gases de Efeito Estufa (neste caso de metano) originárias na produção animal na CIM-TS. Foi possível fazê-lo para o metano

produzido pelo gado, quer através da fermentação entérica dos animais, quer através da gestão dos efluentes produzidos, tendo-se obtido os seguintes valores (Tabela 13).

**Tabela 13** | Estimativa de Emissões GEE da Produção Animal na sub-região (2019)

Tipo de Gado	CH <sub>4</sub> Fermentação Entérica (ton.)	CH <sub>4</sub> Gestão de Efluentes (ton.)	CH <sub>4</sub> Total (ton.)	CO <sub>2eq</sub> Total (ton.)
Bovinos Leiteiros	453	143	596	16 692
Outros Bovinos	805	155	960	26 896
Suínos	8	50	58	1 633
Ovinos	167	6	173	4 835
Caprinos	31	1	32	891
Equídeos	15	2	17	488
<b>Total</b>	<b>1 479</b>	<b>358</b>	<b>1 837</b>	<b>51 434</b>

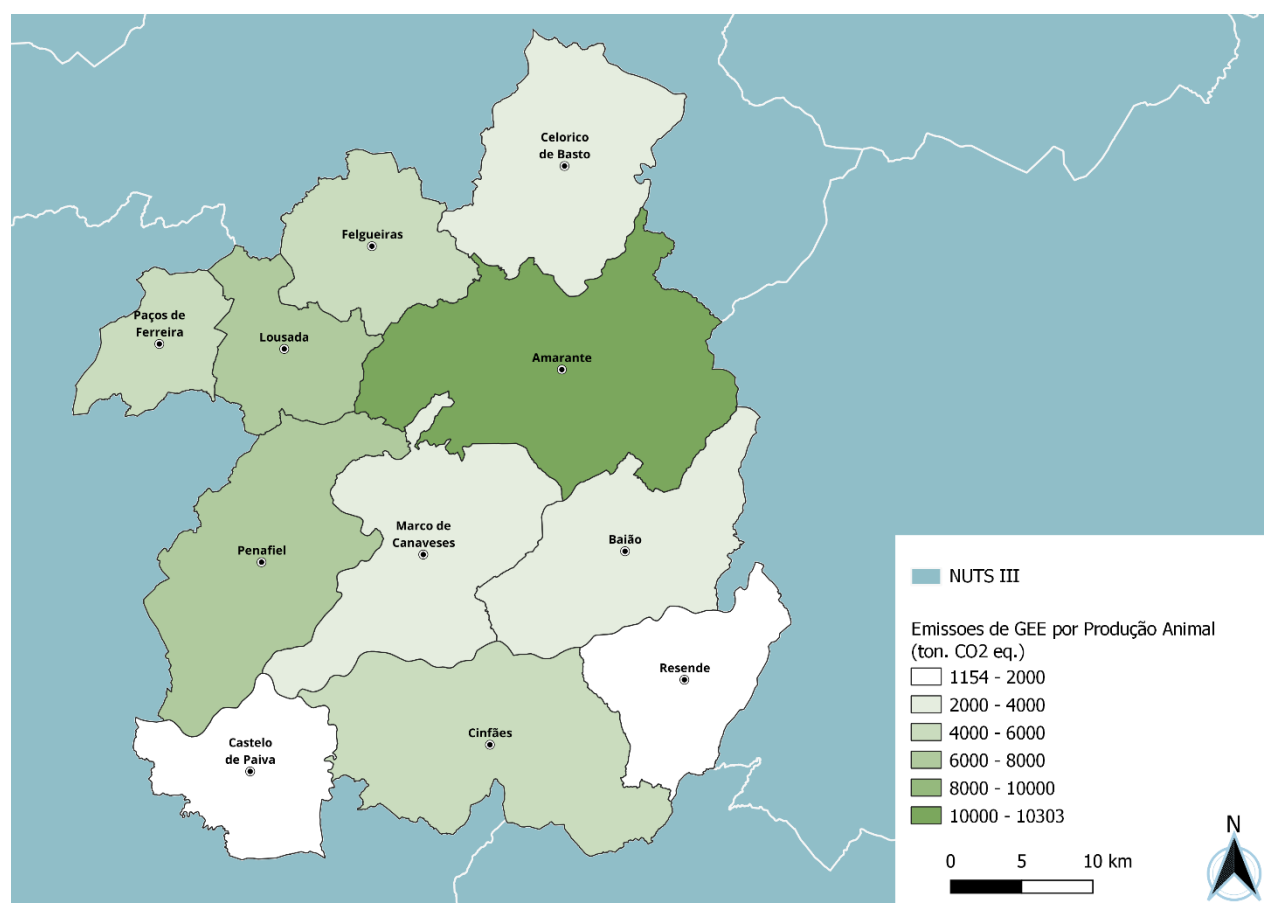
**Figura 69** | Emissões de metano por tipo de gado e processo de libertação de GEE, em 2019 (ton. CH<sub>4</sub>)



Por outro lado, é visível que enquanto na produção de gado ovino os GEE são na sua larga maioria libertados devido à fermentação entérica, no gado bovino a gestão de efluentes adquire um peso significativo, e no gado suíno é a gestão de efluentes a causa de praticamente todas as emissões.

A nível da distribuição destas emissões por concelho, esta correlaciona-se com o efetivo animal de cada concelho, em particular com o número de bovinos. É o concelho de Amarante que tem um maior efetivo desta espécie, pelo que é responsável por uma parte significativa das emissões, mais de 10 mil toneladas, correspondentes a 1/5 das emissões por produção animal no Tâmega e Sousa.

**Figura 70** | Distribuição geográfica das emissões de GEE por produção animal, em 2021 (toneladas CO<sub>2eq</sub>)



### 5.6.2. Outras Emissões

Para além dos consumos energéticos e da produção animal, existem outras atividades ou ocorrências que contribuem para a emissão de gases de efeito estufa, tais como a gestão de resíduos, a produção agrícola ou os incêndios florestais. Estas emissões foram estimadas pela APA para os anos de 2015, 2017 e 2019 e são apresentadas na tabela seguinte, para os principais fatores poluidores.

**Tabela 14** | Emissões de GEE derivadas da Produção Agrícola, Gestão de Resíduos e Incêndios Florestais

Atividade	CO <sub>2</sub> (ton)			CH <sub>4</sub> (ton)			N <sub>2</sub> O (ton)			CO <sub>2eq</sub> (ton)		
	2015	2017	2019	2015	2017	2019	2015	2017	2019	2015	2017	2019
Produção Agrícola	1 893	1 651	1 205	19	19	19	116	110	112	<b>33 126</b>	<b>31 261</b>	<b>31 508</b>
Gestão de Resíduos	0	0	0	6 771	6 878	7 370	24	24	24	<b>196 036</b>	<b>199 065</b>	<b>212 759</b>
Incêndios Florestais	21 575	179 971	34 846	263	1 605	438	4	22	6	<b>29 896</b>	<b>230 756</b>	<b>48 709</b>

Fonte: Distribuição Espacial de Emissões Nacionais, APA<sup>29</sup>

Este ponto não inclui os consumos energéticos, de derivados de petróleo e eletricidade do setor agrícola, nem mesmo as emissões relacionadas com a fermentação entérica e gestão de efluentes do gado, consideradas nos pontos anteriores. Assim, é de notar que estas atividades também têm algum peso nas emissões totais do Tâmega e Sousa. No caso da produção agrícola, as emissões relacionam-se maioritariamente com a produção de culturas e solos agrícolas e a queima de amontoados, assim como outras atividades poluentes menos relevantes na sub-região.

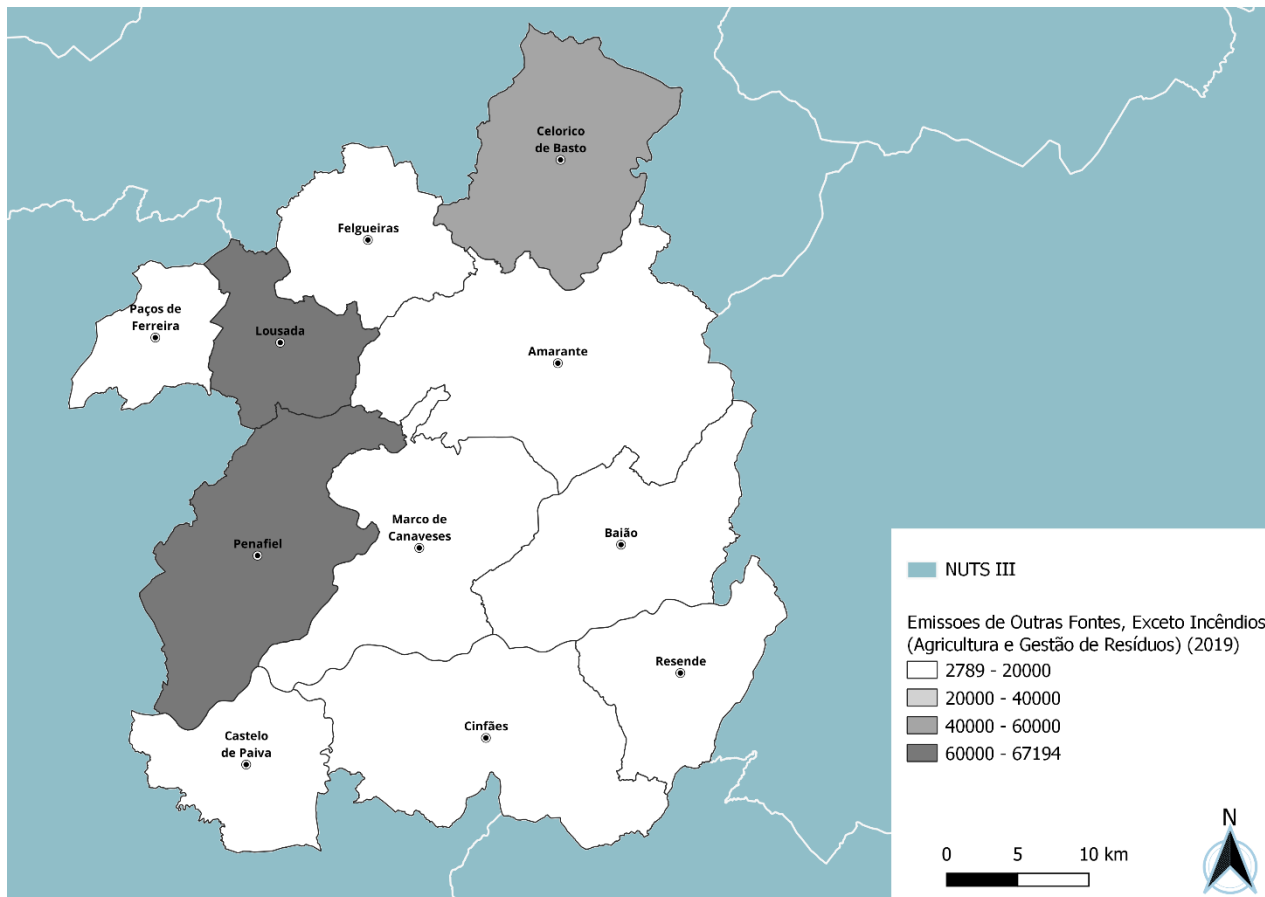
No que diz respeito à gestão de resíduos, as emissões têm que ver, entre outros elementos, com a compostagem e digestão anaeróbia, a gestão de águas residuais ou os incêndios em áreas urbanas. Salienta-se que este ponto tem algum significado estatístico mesmo nos concelhos onde não existe um aterro sanitário.

Estas duas fontes de emissão são bastante importantes no contexto do Tâmega e Sousa. Geograficamente, salientam-se os concelhos de Penafiel, Lousada e Celorico, onde os valores destas emissões são superiores, dada a localização de aterros sanitários na sub-região.

As emissões relacionadas com os incêndios florestais são igualmente relevantes, conforme demonstrado pelos dados da tabela anterior. Este fenómeno afeta o território da CIM do Tâmega e Sousa com grande incidência, constituindo-se como um dos principais focos poluentes nos anos em que ocorrem incêndios de grandes dimensões, como foi o caso de 2017.

<sup>29</sup> Distribuição Espacial de Emissões Nacionais (2015, 2017 e 2019), Agência Portuguesa do Ambiente

**Figura 71** | Distribuição geográfica das emissões de GEE por agricultura e gestão de resíduos, em 2021 (ton. CO<sub>2eq</sub>)



## 5.7. Sumidouros de Carbono

A entrada em vigor do Acordo de Paris introduziu o termo "sumidouro de carbono" no vocabulário relacionado com a temática das alterações climáticas, especialmente no que diz respeito à mitigação de seus efeitos. Assim, sumidouro de carbono é qualquer sistema natural que funcione como depósito de sequestro de dióxido de carbono, reduzindo a sua presença na atmosfera e que, simultaneamente, absorva mais do que aquele que emite.

Ademais, foi definido um novo objetivo vinculativo ao nível europeu que eleva a ambição climática para 2030, onde deve aumentar-se em 15% os sumidouros de carbono em todos os Estados-Membros.

### 5.7.1. Enquadramento

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

Como referido no subcapítulo 2.2.2, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 estabelece a visão e as trajetórias para que Portugal atinja a neutralidade carbónica até 2050, ou seja, objetiva-se igualar o nível de emissões de GEE com o nível de sumidouro até esse ano (emissões líquidas iguais a zero). Para tal, será necessário garantir reduções substanciais das emissões e/ou aumentos muito consideráveis dos sumidouros nacionais. O RNC2050 aponta que esta meta é económica e tecnologicamente viável e assenta essencialmente numa redução de emissões que varia entre os 85% e 90% até 2050, face a 2005 (ano base), bem como numa compensação das restantes emissões através dos sumidouros.

Os sumidouros de carbono estão associados a tipologias de uso de solo, nomeadamente a agricultura, pastagens e florestas, sendo a ocupação florestal a que constitui, geralmente, a maior capacidade de sequestro de CO<sub>2</sub>. Contudo, no caso de Portugal, este potencial é fortemente afetado pelo impacto dos incêndios rurais, que se manifesta diretamente em emissões líquidas de GEE, em casos de incêndios de grande dimensão e indiretamente nas decisões de manutenção ou alteração do uso de solo, por parte dos agricultores.

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

- o incremento da agricultura biológica, de conservação e de precisão;
- o uso de compostagem, que permitirá reduzir emissões dos fertilizantes sintéticos e a sua substituição por fertilizantes orgânicos;
- a redução das emissões dos sistemas de produção animal, por via de aumentos da qualidade da dieta e da instalação de pastagens bio diversas;

- uma florestação ativa e uma gestão adequada dos povoamentos (recorrendo ao uso de variedades mais produtivas e melhor adaptadas e aumentando a densidade, quer de espécies de produção, quer de proteção).

### 5.7.2. Ocupação e uso do solo

A Carta de Ocupação e Uso do Solo (COS) é a cartografia, de referência a nível nacional que representa a ocupação do solo (elementos biofísicos que cobrem a superfície, por exemplo, vegetação ou água) e o uso do solo (utilização ou finalidade com que uma área é explorada do ponto de vista da atividade humana, por exemplo, atividades económicas, sociais e ambientais). A COS categoriza a ocupação e uso do solo através de diferentes níveis de detalhe temático<sup>30</sup>, hierarquicamente organizados, permitindo efetuar o mapeamento da natureza do uso e ocupação, para uma leitura geral do aproveitamento dos recursos territoriais e das paisagens que caracterizam o território.

Para o território da CIM Tâmega e Sousa, com uma superfície de 183 152 hectares, as COS agrupadas por nível I, referentes aos anos 2007 e 2018 (Figura 72), permitem observar algumas tendências de evolução da ocupação do solo e uso do solo. Sobretudo, nas áreas predominantes, destaca-se a diminuição das florestas, que em termos de ocupação passaram a estar presentes em 44,2% do território, o que corresponde a 80 868 hectares, sendo essencialmente dominadas por espécies de folhosas.

As áreas agrícolas, por sua vez, aumentaram e continuam a ser, em termos de peso, a segunda mais importante ocupação do solo, correspondendo a 26,2% do território, com uma área equivalente a 47 924 hectares. As pastagens, associadas à atividade agrícola, embora já com pouca representatividade, diminuíram a sua presença no território para cerca de 0,6%, ocupando uma área equivalente a 1 154 hectares.

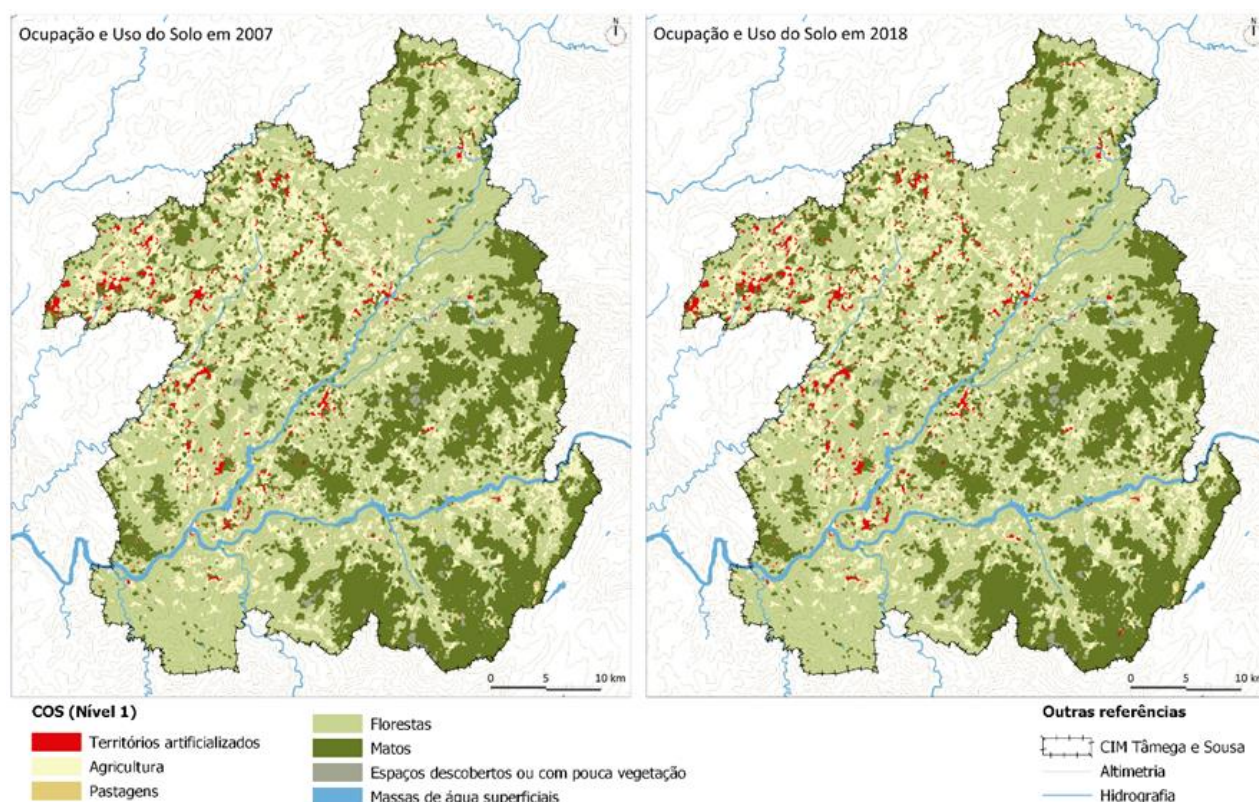
Os matos associados aos terrenos incultos e às áreas de morfologia mais acidentada, embora tenham tido uma ligeira diminuição, são os terceiros usos com maior representatividade, ocupando 17,0% de todo o território do Tâmega e Sousa, o que corresponde 31 199 hectares. Por sua vez, os espaços descobertos ou com vegetação esparsa, associados a afloramentos rochosos, também apresentaram uma ligeira diminuição, estando presentes em cerca de 0,8% do território, ocupando uma área aproximada de 480 hectares.

Os territórios artificializados, associados à atividade antrópica, são a quarta ocupação mais relevante, com um peso de aproximadamente 10,7% no território. Assim, no Tâmega e Sousa, os territórios artificializados encontram-se distribuídos por 19 561 hectares, e foram a classe de ocupação que mais expandiram a sua abrangência no território.

<sup>30</sup> A COS está organizada em quatro níveis de detalhe temático. Foi considerada nesta análise o nível I, onde a informação está mais agregada e o nível III onde há um maior grau de detalhe, de modo a ser possível a obtenção a análise à natureza do uso e ocupação do solo concelhio.

No entanto, é importante ressaltar o peso dos sumidouros considerados de maior dimensão, as florestas, as áreas agrícolas e as pastagens que, no conjunto, em 2018, tinham um peso de 70,9% no território da CIM do Tâmega e Sousa, o equivalente a uma área de 129 945 hectares. ficando assim reservado aos restantes usos e ocupações apenas 29,1% do solo, distribuídos por 53 206 hectares de superfície.

**Figura 72** | Evolução da ocupação e uso do solo no território da CIM Tâmega e Sousa - COS 2007 e 2018 (Nível I)



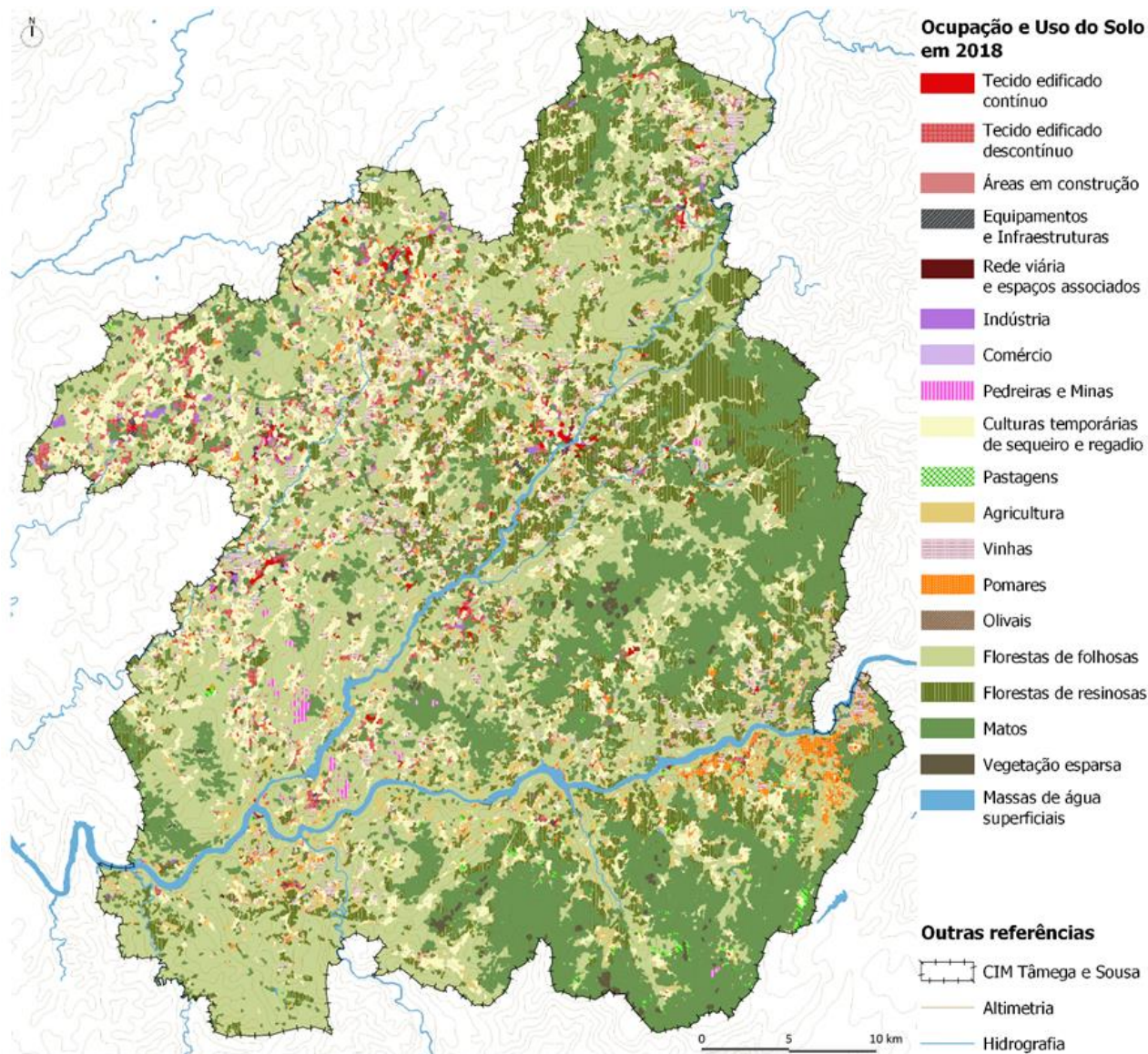
Fonte: Direção Geral do Território (2023)

Em resumo, de 2007 para 2018, verificou-se um ligeiro aumento das áreas afetas à agricultura, cifado em 2,0% e uma diminuição das pastagens em 3,4 % e das áreas de florestas em 1,6%, enquanto usos passíveis de integrar o sumidouro de carbono do território da CIM. O declínio das áreas de floresta torna-se evidente, verificando-se numa década, uma diminuição equivalente a 1 307 hectares.

Os territórios artificializados aumentaram em 5,2%, o que denota um crescimento das áreas urbanizadas, e por outro lado os matos, associados a áreas incultas e/ou abandonadas, diminuíram em 1,7%, o que é indicador de que estas áreas do território que passaram a assumir outros usos e ocupações.

A classificação de nível III da COS de 2018 constitui a desagregação das grandes classes de nível I, permitindo um maior detalhe de aferição da ocupação e uso do solo municipal (Figura 73).

**Figura 73** | Ocupação e uso do solo no território da CIM Tâmega e Sousa em 2018 (Nível III)



Fonte: Direção Geral do Território (2023)

Embora as florestas, em termos de macro ocupação (nível I) sejam predominantes no território da CIM-TS, essa prevalência resulta de uma variedade de usos do solo, dos quais se destacam, dentro de um total de 80 868 hectares de florestas, o peso das folhosas cifrado em 32,6%. Estas áreas de folhosas, são maioritariamente constituídas por florestas de eucalipto, com um peso de 21,0%, distribuído por 38 542 hectares de superfície, por florestas de outros carvalhos em 4,1%, numa área de 7 595 hectares, e por florestas de outras folhosas (nomenclatura da COS), também com um peso relevante de 7,1%, o equivalente a 13 095 hectares no território.

Por sua vez, as florestas de resinosas compreendem 11,6% do total de ocupação e são dominadas pelo peso das florestas de pinheiro bravo, na ordem dos 11,3%, o equivalente a uma área coberta de 20 745 hectares. Aos restantes usos florestais correspondem 0,5% do território intermunicipal, perfazendo um total de 891 hectares.

As áreas agrícolas (nível I) são as segundas mais representativas, com uma ocupação global de que abrange 47 924 hectares, destacando-se, em termos de prevalência, as culturas temporárias de sequeiro e regadio em 13,3% de toda a área afeta à agricultura, cerca de 28 013 hectares, seguidas pelas vinhas, localizadas maioritariamente nos concelhos da CIM a noroeste do rio Tâmega, cuja ocupação ronda os 4,8%, correspondente a 8 744 hectares. As pastagens, no contexto das atividades agrícolas também têm alguma importância, em particular porque os cerca de 0,6% de presença no território, restringem-se maioritariamente a dois concelhos da CIM, Cinfães e Resende, perfazendo um total de 1 154 hectares.

Os matos e os espaços com vegetação esparsa têm também uma grande prevalência no território, correspondendo a 17,3% da ocupação e uso do solo em todo o território da sub-região, cerca de 31 678 hectares, estando essencialmente associadas a áreas de maior altitude e declives mais acentuados, na envolvência das florestas de folhosas e de resinosas.

As áreas mais próximas aos espaços habitacionais são essencialmente constituídas por pomares, com um peso cifrado em 1,7%, perfazendo um total de 3 055 hectares, e também alguns espaços naturais e seminaturais com agricultura, que ocupam cerca de 2,4%, uma área equivalente a 4 426 hectares.

Quanto aos territórios artificializados, correlacionam-se com as formas e estruturas de povoamento e correspondem a 10,7% da ocupação e uso do solo do território de toda a CIM, cerca de 19 561 hectares. Das várias categorias que compõem os territórios artificializados, destaca-se o tecido edificado descontínuo, com um peso de 7,0%, equivalente a 12 722 hectares e o tecido edificado contínuo em cerca de 1,5%, perfazendo uma área de 2 697 hectares (dos quais 2 512 hectares são tecido edificado contínuo predominantemente horizontal). Para os restantes usos e ocupações antrópicas sobram apenas 1,2% do território intermunicipal, uma área de aproximadamente 2 179 hectares, onde 1 106 hectares estão ocupados pela indústria e comércio e 975 hectares estão alocados à rede viária e espaços associados.

As massas de água superficiais estão diretamente relacionadas com a hidrografia local, com destaque para os Rios Sousa, Tâmega e Douro que marcam a paisagem do território da CIM. Assim, as massas de água superficiais ocupam 1,1% do território, o equivalente a 1 967 hectares e são constituídas por cursos de água, aos quais correspondem 399 hectares, e por planos de água que são mais representativos, ocupando cerca de 1 568 hectares.

Face à ocupação e uso do solo do território da sub-região, dominados pela agricultura, pelas áreas florestais e por uma vasta área de matos, a adoção de técnicas agrícolas pouco invasivas (mobilização de solos e o combate às espécies invasoras) serão, porventura, os maiores desafios a enfrentar, em paralelo com a mitigação do risco de incêndio.

Alterações nos processos hidrológicos, aumento da frequência de fenómenos meteorológicos extremos, alteração dos regimes sazonais de temperatura e de precipitação e o aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera, poderão, no futuro, afetar os setores florestais e agrícolas, além de impactar a economia local.

O Ordenamento do Território possui um papel determinante para a resposta adaptativa às alterações climáticas, bem como para um uso e ocupação do solo promotor de maior eficiência na exploração dos recursos. Em adição, o seu processo holístico de planeamento e gestão do território define eixos estratégicos para o desenvolvimento de áreas como a agricultura, as florestas, o turismo, a energia ou a saúde humana, considerando a relevância das disposições urbanísticas, de uso e ocupação do solo para a mitigação das vulnerabilidades setoriais.

### **5.7.3. Estimativa de Fixação de CO<sub>2</sub> do Território**

Com o objetivo de aferir o potencial de capacidade do sumidouro do território do Tâmega e Sousa, o qual integra uma diversidade de ecossistemas e usos do solo e onde cada parcela desempenha um papel vital na absorção e armazenamento do CO<sub>2</sub> atmosférico, procedeu-se à análise histórica dos dados da Carta de Uso e Ocupação do Solo<sup>31</sup> (COS) de 2007 e 2018, em particular dos usos de solo associados aos principais sumidouros (pastagens, agricultura e florestas).

Importa referir que a capacidade de sequestro de carbono depende de vários fatores, nomeadamente do tipo de solo e clima, da disponibilidade de água, da taxa de crescimento das plantas, da idade dos povoamentos florestais, entre outros, pelo que a estimativa apresentada na Tabela 15 teve em conta os valores de “capacidade de sequestro” disponíveis para os principais ecossistemas, considerando os valores ótimos de cada sistema natural.

---

<sup>31</sup> Não estão disponíveis COS de 2005 e 2021, pelo se recorreu aos anos mais próximos: 2007 e 2018, respetivamente.

**Tabela 15** | Estimativa da fixação de CO<sub>2</sub> no território da CIM do Tâmega e Sousa, entre 2007 e 2018

Nível <sup>h</sup>	Uso e ocupação do solo <sup>h</sup>	Valor médio (toneladas de CO <sub>2</sub> / hectare/ano)	Área <sup>h</sup> (ha)		Sequestro de carbono (toneladas de CO <sub>2</sub> /ano)		Variação área (2007- 2018) %	Variação sequestro CO <sub>2</sub> (2007- 2018) %
			2007	2018	2007	2018		
<b>1</b>	<b>3. Pastagens</b>							
4	3.1 Pastagens espontâneas	7,0 <sup>a</sup>	360,11	309,85	2 520,77	2 168,95	-13,96	-13,96
4	3.2 Pastagens melhoradas	5,0 <sup>a</sup>	834,77	844,03	4 173,85	4 220,15	1,11	1,11
<b>Total parcial</b>		-	<b>1 194,88</b>	<b>1 153,88</b>	<b>6 694,62</b>	<b>6 389,10</b>	<b>-3,43</b>	<b>-4,56</b>
<b>1</b>	<b>2. Agricultura</b>							
3	2.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio	7,7 <sup>a</sup>	29 340,83	28 012,99	225 924,39	215 700,02	-4,53	-4,53
3	2.2 Agricultura (exceto agricultura protegida e viveiros; pomares)	1,9 <sup>a</sup>	8 637,57	8 012,05	16 411,38	15 222,90	-7,24	-7,24
3	2.3 Vinhas	4,0 <sup>e,f</sup>	6 903,69	8 744,07	27 614,76	34 976,28	26,66	26,66
<b>Total parcial</b>		-	<b>44 882,09</b>	<b>44 769,11</b>	<b>269 950,53</b>	<b>265 899,20</b>	<b>-0,25</b>	<b>-1,50</b>
<b>1</b>	<b>5. Florestas</b>							
4	5.1 Florestas de castanheiro	3,5 <sup>d</sup>	243,39	239,08	851,87	836,78	-1,77	-1,77
4	5.2 Florestas de eucalipto	15,0 <sup>a</sup>	37 923,94	38 542,45	568 859,10	578 136,75	1,63	1,63
4	5.3 Florestas de outras folhosas	5,3 <sup>a</sup>	13 556,55	13 277,50	71 849,71	70 370,75	-2,06	-2,06
4	5.4 Florestas de outras resinosas	12,8 <sup>c</sup>	408,81	405,66	5 232,77	5 192,45	-0,77	-0,77
4	5.5 Florestas de outros carvalhos	5,3 <sup>e</sup>	7 821,28	7 594,76	41 452,78	40 252,23	-2,90	-2,90
4	5.6 Florestas de pinheiro bravo	15,0 <sup>a</sup>	22 160,45	20 744,61	332 406,75	311 169,15	-6,39	-6,39
4	5.7 Florestas de pinheiro manso	5,5 <sup>a</sup>	17,92	22,43	98,56	123,37	25,17	25,17
4	5.8 Florestas de sobreiro	1,0 <sup>a</sup>	42,40	41,17	42,40	41,17	-2,90	-2,90
<b>Total parcial</b>		-	<b>82 174,74</b>	<b>80 867,66</b>	<b>1 020 793,94</b>	<b>1 006 122,64</b>	<b>-1,59</b>	<b>-1,44</b>
<b>Total integral</b>		-	<b>128 251,71</b>	<b>126 790,65</b>	<b>1 297 439,10</b>	<b>1 278 410,94</b>	<b>-1,14</b>	<b>-1,47</b>

<sup>a</sup>Uma avaliação dos serviços dos ecossistemas em Portugal (2009);

<sup>b</sup>Sequestro de carbono em ecossistemas de pinhal manso no sul de Portugal (2014);

<sup>c</sup>Growth dynamics and productivity of pure and mixed *Castanea Sativa* Mill. And *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco plantations in Northern Portugal (2013);

<sup>d</sup>Growth dynamics and productivity of pure and mixed *Castanea sativa* Mill. And *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco plantations in northern Portugal (2013);

<sup>e</sup>Reducing greenhouse gas emissions in the vineyard: Advances in the search to develop more sustainable practices (2009);

<sup>f</sup>Protocolos e Ferramentas para o Cálculo do Balanço do Carbono, Douro Wine Region Cluster (2012);

<sup>g</sup>Foi utilizado o valor de sequestro médio mais reduzido das folhosas;

<sup>h</sup>COS, 2018 e 2007

Considerando os parâmetros do potencial de sequestro de CO<sub>2</sub> por hectare, através dos sumidouros naturais do território intermunicipal (sistema agrícola, florestal e de pastagens), é possível fazer a cenarização do desempenho dos sumidouros naturais face ao CO<sub>2</sub> emitido pelas atividades existentes na sub-região do Tâmega e Sousa.

Assim, após a análise dos dados apresentados, estima-se que, em 2007 (ano mais próximo do ano base de 2005), na região do Tâmega e Sousa, o potencial de sequestro foi de cerca de 1 297 439,10 tCO<sub>2</sub> (Tabela 15), o que representa cerca de 100,07% das emissões de CO<sub>2</sub> da sub-região em 2005.

Em comparação, os valores apurados até 2018, desenham um cenário de diminuição do papel dos sumidouros de carbono regionais, tanto pela redução da área (menos 1,14% face a 2005) como também na diminuição potencial de sequestro (menos 1,47% face a 2005), o que resulta num potencial de sequestro mais reduzido, de aproximadamente 1 278 410,94 tCO<sub>2</sub>.

Diretamente relacionado com os principais ecossistemas presentes, para o ano base, o sumidouro natural de sequestro de carbono no território está, maioritariamente, associado ao sistema florestal, responsável por 79% do potencial de sequestro de carbono.

Contudo, importa reiterar que este potencial de sumidouro sub-regional é fortemente afetado pelo impacto dos incêndios rurais, com os quais ocorre a destruição de biomassa e de manta morta, seguida de um processo erosivo do solo. Também o sector agrícola, com a utilização de práticas de mobilização dos solos mais invasivas, é responsável por bastante libertação de CO<sub>2</sub> armazenado. Os incêndios rurais e as práticas agrícolas mais invasivas manifestam-se diretamente em emissões líquidas de GEE e, indiretamente, nas decisões de manutenção ou alteração do uso de solo por parte dos proprietários florestais e/ou agricultores.

De acordo com os PMDFCI dos 11 concelhos que compõem o território da CIM do Tâmega e Sousa, a tipologia referente à incidência dos incêndios rurais é em todos a tipologia T4, ou seja, estamos perante um território onde anualmente existem muitas ocorrências e com valores de área ardida também muito elevados.

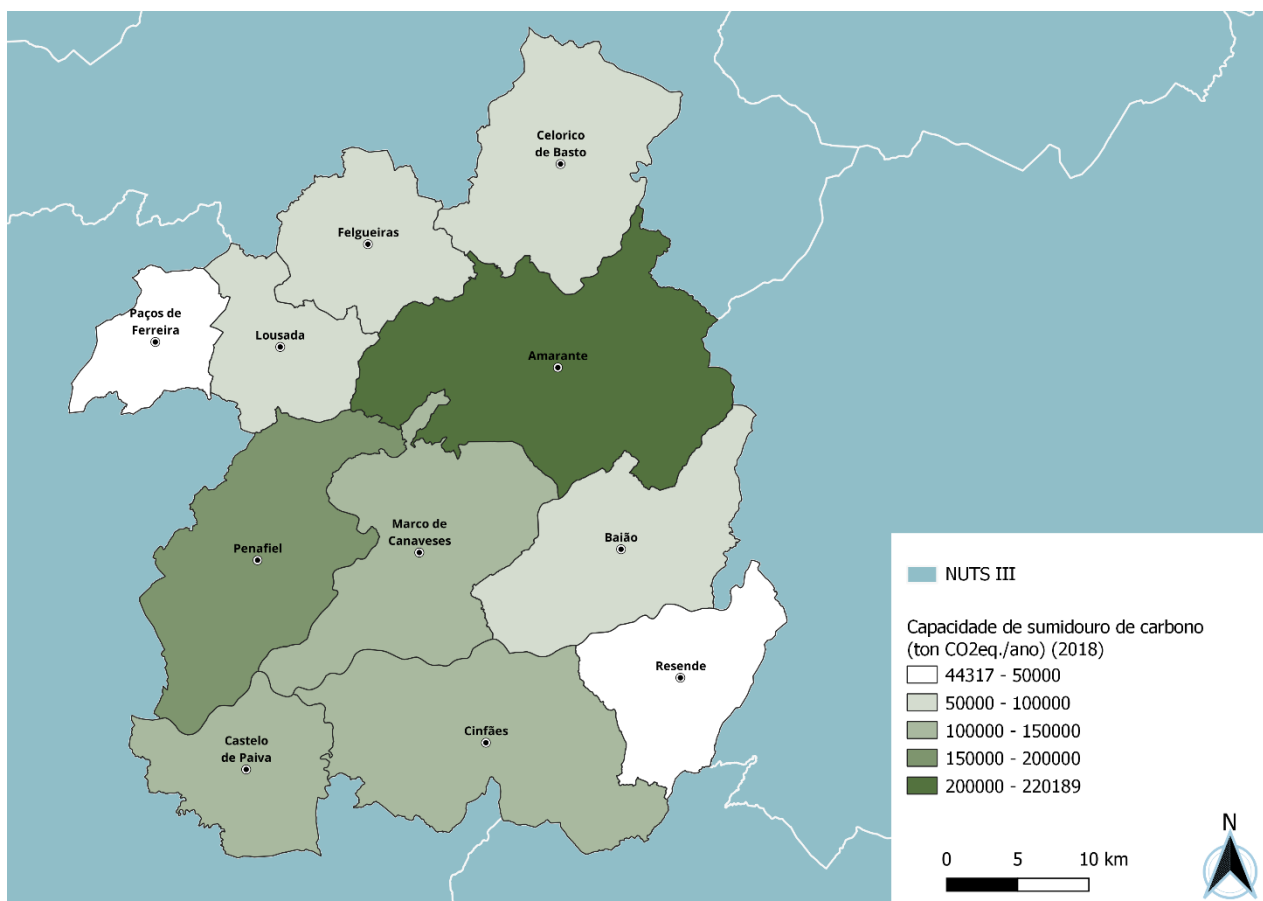
Nesse sentido torna-se premente uma atuação musculada visando a redução de áreas ardidas, o destino dado a essas mesmas áreas pós-incêndio (por via de melhorias na gestão florestal e minimização da área de floresta convertida em matos), o aumento da produtividade e da taxa de novas florestações e a utilização de pequenos ruminantes na redução de cargas combustíveis.

Reitera-se que o RNC2050 impõe que Portugal atinja a neutralidade carbónica em menos de 20 anos, pelo que é crucial que todos os territórios contribuam de forma ativa para essa meta, de âmbito nacional. Nesse sentido, e considerando que o território da CIM Tâmega e Sousa se encontra numa posição desfavorável, em termos de potencial de sequestro face às emissões totais, de acordo com a análise realizada, é imperativa a implementação de medidas de reforço da capacidade do sumidouro de carbono do território. Esta ação é reforçada pelo decréscimo das áreas ocupadas pelas florestas, agricultura e pastagens, na

década em estudo, tendo reduzido, em cerca de 1,47%, o potencial de sumidouro de carbono do Tâmega e Sousa.

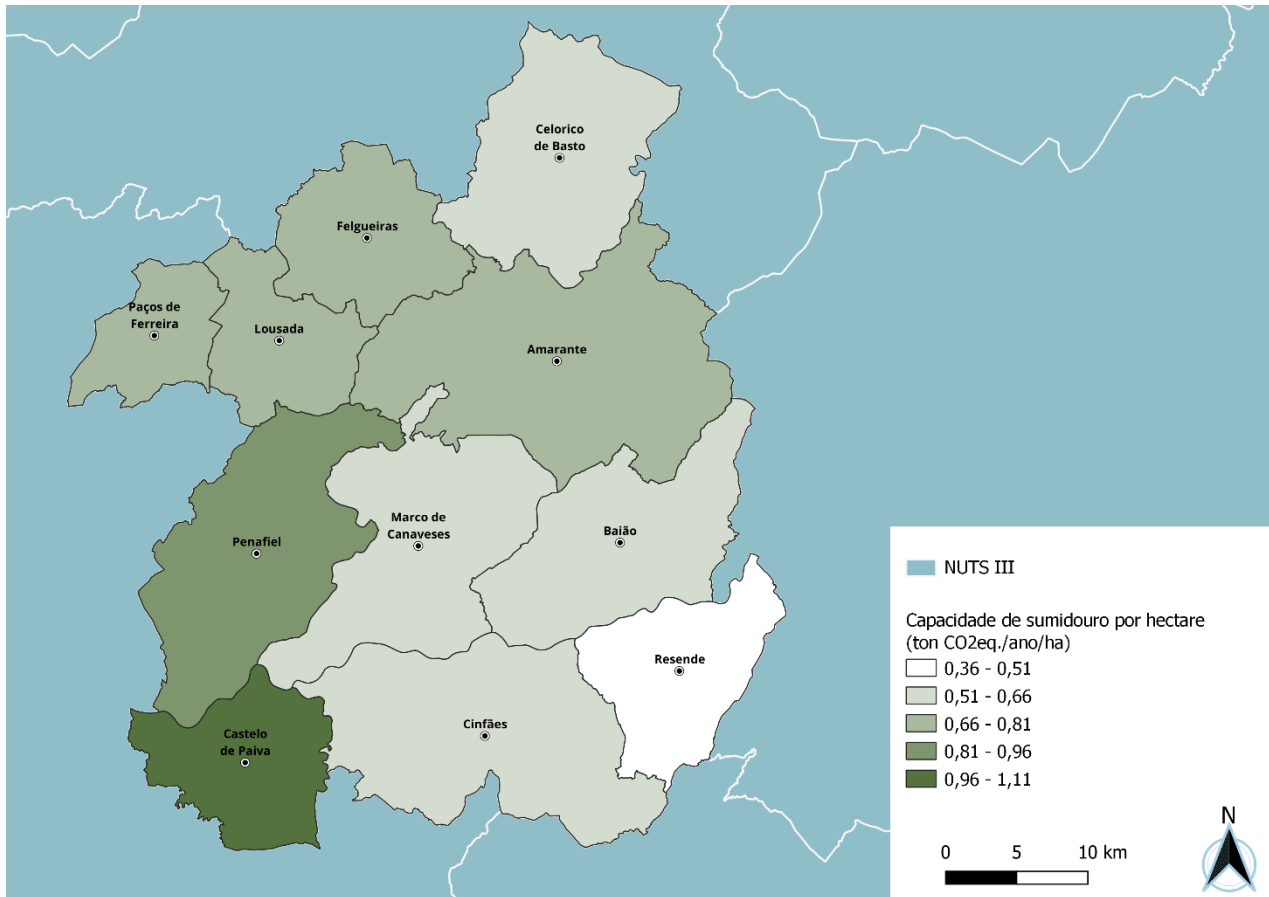
A Figura 74 ilustra a distribuição geográfica da capacidade de sumidouro de carbono em 2018, no território intermunicipal, em valores absolutos. Com estes parâmetros de análise, não atendendo à área geográfica de cada município, verifica-se que Amarante é o concelho com maior capacidade de captação de carbono, seguido pelo município de Penafiel. De acordo com os mesmos dados, Paços de Ferreira e Resende são os territórios municipais que possuem a menor capacidade de sumidouro.

**Figura 74** | Distribuição geográfica da capacidade de sumidouro de carbono em valores absolutos, em 2018 (ton. CO<sub>2eq</sub>/ano)



A Figura 75, por sua vez, analisa a distribuição geográfica da capacidade de sumidouro de carbono em 2018, no território intermunicipal, mas por hectare. E aí, atendendo às dimensões dos territórios concelhios, destaca-se Castelo de Paiva como o município com a maior capacidade de sequestro, seguido por Penafiel. Sem registo de alteração, à semelhança da análise dos valores absolutos, o concelho de Resende é o território municipal que possui a menor capacidade de sumidouro de CO<sub>2</sub>.

**Figura 75** | Distribuição geográfica da capacidade de sumidouro de carbono por hectare, em 2018 (ton. CO<sub>2</sub>eq./ano/ha)



## 5.8. Síntese

É assim possível concluir que as emissões de Gases com Efeito Estufa são de uma dimensão relevante, devendo por isso ser mitigadas com medidas de âmbito municipal e intermunicipal, que serão abordadas posteriormente neste Plano. Estas emissões derivam em grande parte da atividade “Transportes”, devendo esta, portanto, ser foco de medidas específicas de mitigação, apostando-se no transporte coletivo e elétrico. São ainda relevantes os consumos domésticos, em comércio e em serviços (em particular os elétricos, apesar do caminho de maior sustentabilidade - redução do fator de emissão - que tem vindo a ser trilhado e que é expectável que continue), e os consumos industriais, particularmente em algumas indústrias específicas, das quais existem *clusters* de grande dimensão no Tâmega e Sousa, como o mobiliário, o couro, ou a indústria alimentar. Também são relevantes as emissões relacionadas com a agricultura, tanto derivadas de consumos energéticos, como da produção de gado (provocadas pela fermentação entérica ou pela gestão dos efluentes), como das queimadas e com a gestão de resíduos, particularmente nos três municípios em que estão localizados aterros sanitários. Os incêndios (em particular, os de grande dimensão) também representam uma fonte considerável de emissões na sub-região, embora sejam um fenómeno que não ocorre todos os anos.

Por outro lado, merece destaque pela positiva, o importante contributo do Tâmega e Sousa para a produção energética e para a captação de carbono pelo território. Nesta sub-região estão localizadas importantes centrais hidroelétricas e parques eólicos que permitem a produção de uma grande quantidade de energia elétrica, quase o dobro da eletricidade consumida. Para além disso, existem grandes áreas florestais, que se constituem como importantes sumidouros de carbono.

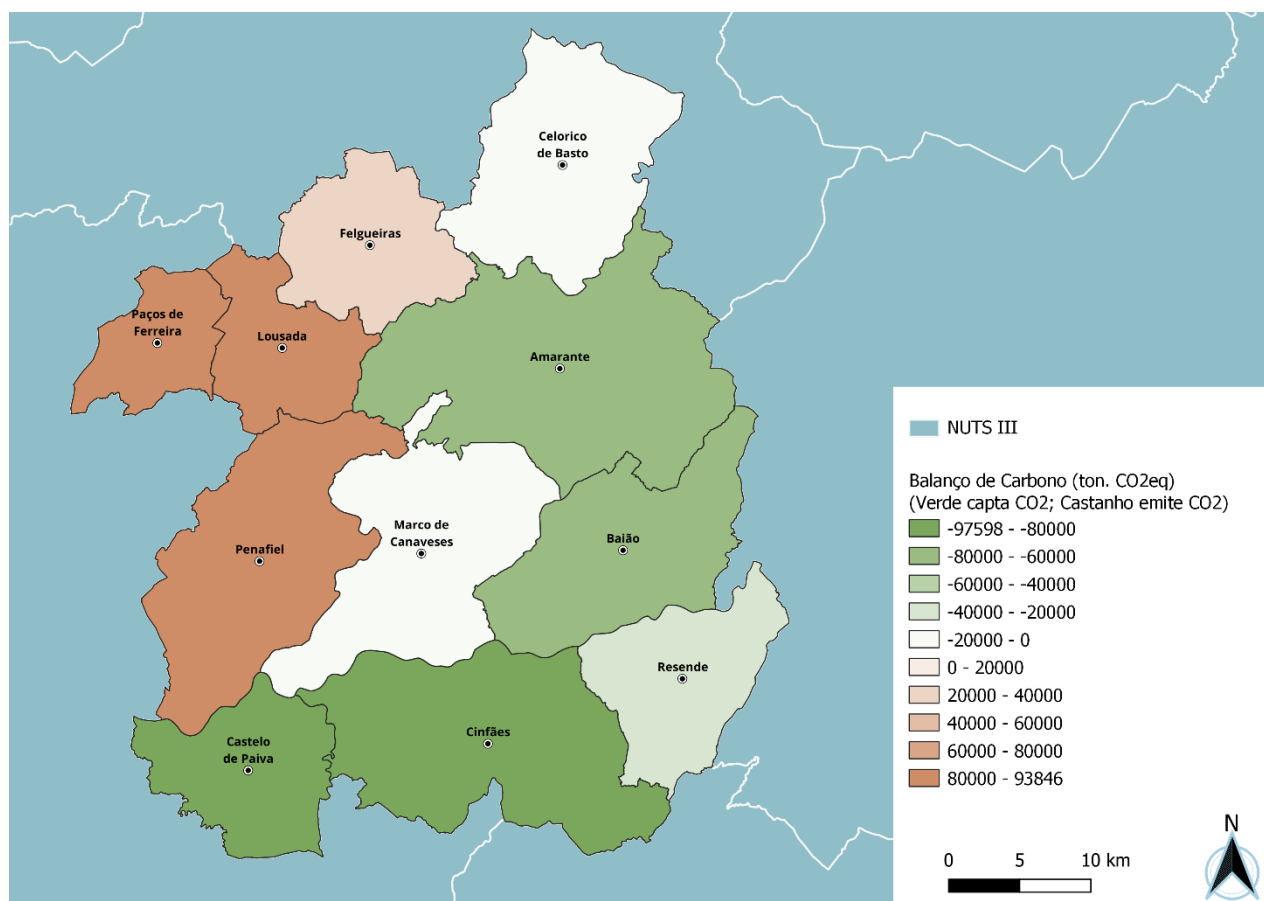
Comparando com a globalidade da região Norte, verifica-se que o Tâmega e Sousa, compreendendo 8,6% da área e 11,4% da população da mesma, foi responsável por 8% das emissões da região, em 2021. Apenas atendendo às emissões relativas ao consumo energético, este valor desce para 7%, mostrando assim que o Tâmega e Sousa não é das sub-regiões mais poluidoras da região. Salienta-se, no entanto, que no que diz respeito às emissões relacionadas com a gestão de resíduos, o Tâmega e Sousa emite quase um quarto dos GEE do Norte de Portugal.

Por outro lado, em 2021, no Tâmega e Sousa produziu-se 9% da energia elétrica da região Norte, utilizando fontes renováveis, representando assim um importante contributo para a sustentabilidade do consumo energético regional e nacional. No âmbito da captação de carbono a sub-região é também relevante a nível regional, representando cerca de 11% do sumidouro de carbono da região Norte.

Desta forma, é possível fazer um “Balanço”<sup>32</sup> das emissões do Tâmega e Sousa e de cada um dos municípios que compõem a CIM, comparando as emissões previamente apresentadas – energéticas, por produção de gado e outras – com a capacidade de sumidouro de carbono de cada território.

Não considerando as emissões relacionadas com os incêndios florestais, dada a sua irregularidade, conclui-se que o balanço de emissões do Tâmega e Sousa se aproxima do 0, tendo uma capacidade de sumidouro ligeiramente inferior às suas emissões, se se considerar os dados de 2018. Numa análise mais fina, por concelho, verifica-se que, entre os 11 concelhos da CIM, alguns são responsáveis por maiores emissões, enquanto os restantes apresentam uma maior capacidade de captação de carbono da atmosfera (Figura 76).

**Figura 76** | “Balanço” das Emissões de GEE no Tâmega e Sousa, por concelho

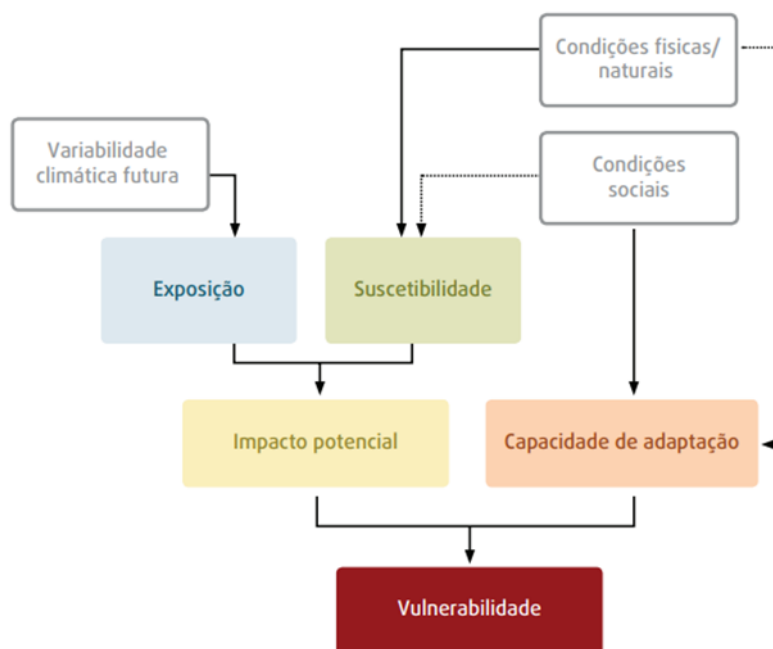


<sup>32</sup> Este balanço deve ser interpretado apenas de forma indicativa, não tendo os números um significado rigoroso. Foram utilizados os dados mais recentes disponíveis para calcular os valores de cada tipo de emissão e de sumidouro (2021 para consumos energéticos, 2019 para outras emissões e 2018 para o sumidouro de carbono)

## 6. VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS

Segundo o Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas (IPCC)<sup>33</sup>, a Vulnerabilidade consiste na propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos possuem para serem impactados negativamente. A vulnerabilidade agrega uma variedade de conceitos, incluindo a exposição, a suscetibilidade, a severidade, a capacidade para lidar com as adversidades e a capacidade de adaptação. A vulnerabilidade climática considera os impactos possíveis causados pela combinação da exposição ao clima, da sensibilidade dos territórios e dos seus agentes, assim como da respetiva capacidade de adaptação.

Figura 77 | Componentes de vulnerabilidade



Fonte: ClimAdaPT.Local

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

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

<sup>33</sup> Avaliação das Vulnerabilidades Atuais, ClimAdaPT.Local, 2016

e físicas do sistema, como práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e as características da população.

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

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

Tendo como base os conceitos apresentados a análise das vulnerabilidades do território apresentada no presente capítulo assenta na identificação dos eventos climáticos extremos mais frequentes e com maior expressividade nos últimos 10 anos (2013-2022). O principal referencial nesta matéria é o PIAAC-TS, onde foram já identificadas as principais vulnerabilidades para a sub-região do Tâmega e Sousa, assim como vários impactos/consequências atuais e perspetivadas para o território da CIM. Para além do PIAAC-TS foram ainda consultadas, nesta matéria, as seguintes fontes de informação:

- Instituto Português do Mar e Atmosfera (IPMA)
  - Dados referentes ao período compreendido entre 2013 e 2022, da Estação Meteorológica de Luzim (Penafiel);
  - Dados dos Boletins Climatológicos mensais, referentes ao período compreendido entre 2013 e 2022;
  - Dados das Normais Climatológicas, referentes ao período compreendido entre 1971 e 2000, disponibilizados pela Estação Meteorológica de Luzim (Penafiel).
- Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa
  - Dados sobre as ocorrências mais relevantes entre os anos de 2013 e 2022.
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)
  - Dados sobre os incêndios de maior dimensão entre 2013 e 2022.

- Notícias
  - Publicadas por órgãos de comunicação local e nacional sobre os eventos climáticos extremos no território de incidência. Foram sobretudo consultadas as seguintes fontes: TSF, A Verdade, Expresso, Nascer do Sol, Sapó, Público, CM Jornal.
- Municípios
  - Resultados das sessões realizadas com os municípios e a Comunidade Intermunicipal;
  - Planos, Documentos Estratégicos, Informação Geográfica e outros elementos providenciados.

As vulnerabilidades climáticas afetas ao território encontram-se identificadas na Tabela 16. De notar que cada tipologia de vulnerabilidade enquadra mais do que um tipo de impacto climático, a ser posteriormente detalhado.

**Tabela 16** | Tabela resumo das vulnerabilidades climáticas, e respetiva simbologia, observadas no Tâmega e Sousa

Simbologia	Vulnerabilidade Climática
	Ondas de Calor e Temperaturas Elevadas
	Precipitação Excessiva
	Períodos de Seca
	Vento Forte
	Temperaturas Baixas

Salienta-se a contribuição de fatores para a definição das vulnerabilidades, que se traduzem na especificidade dos eventos climáticos, de acordo com a caracterização territorial:

- Elevada dispersão das manchas urbanas;
- Orografia do terreno;
- Inexistência de zona costeira.



## 6.1. Ondas de Calor e Temperaturas Elevadas

Uma onda de calor corresponde à ocorrência de um período de pelo menos 6 dias consecutivos onde a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio diário no período de referência<sup>34</sup>. Note-se que as ondas de calor podem ocorrer em qualquer altura do ano. Apesar de não se verificar a sua ocorrência todos os anos, os dados do IPMA sugerem que as ondas de calor se têm vindo a tornar mais frequentes.

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

**Figura 78** | Carta de suscetibilidade a ondas de calor



Fonte: Adaptado de IPMA *apud* PROCIV

<sup>34</sup> Glossários - Glossário Climatológico/Meteorológico, IPMA

<sup>35</sup> Avaliação Nacional de Risco, Prociv, 2019

A Figura 78 representa a carta de suscetibilidade a ondas de calor, para o território nacional, estando a sub-região do Tâmega e Sousa suscetível às classes “moderada” (representada pela cor amarela) e “elevada” (representada pela cor vermelha).

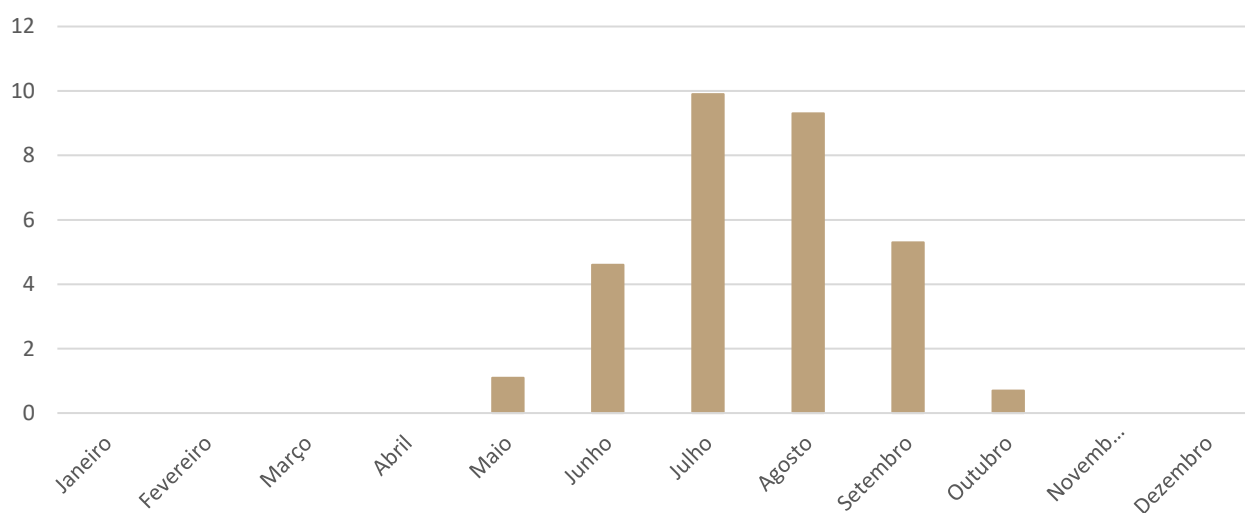
Para a identificação de episódios de ondas de calor e temperaturas elevadas, foram analisados os dados do IPMA, bem como dados disponibilizados pelo ICNF e notícias dos órgãos de comunicação social.

Refere-se, no entanto, que, para a única estação meteorológica localizada na sub-região do Tâmega e Sousa (Luzim), o IPMA não possui informação de ondas de calor. Nesse sentido, e sendo as mesmas uma consequência direta de fenómenos de temperaturas elevadas, conforme anteriormente descrito, será esta a métrica a ser analisada.

Nesse sentido, através do tratamento dados do IPMA para a estação meteorológica de Luzim, foi possível analisar o número médio mensal de dias com temperatura superior a 30°C (Figura 79), o número de dias com temperaturas superiores a 30°C em cada ano (Figura 80), bem como o número de dias com temperaturas superiores a 35°C em cada ano (Figura 81).

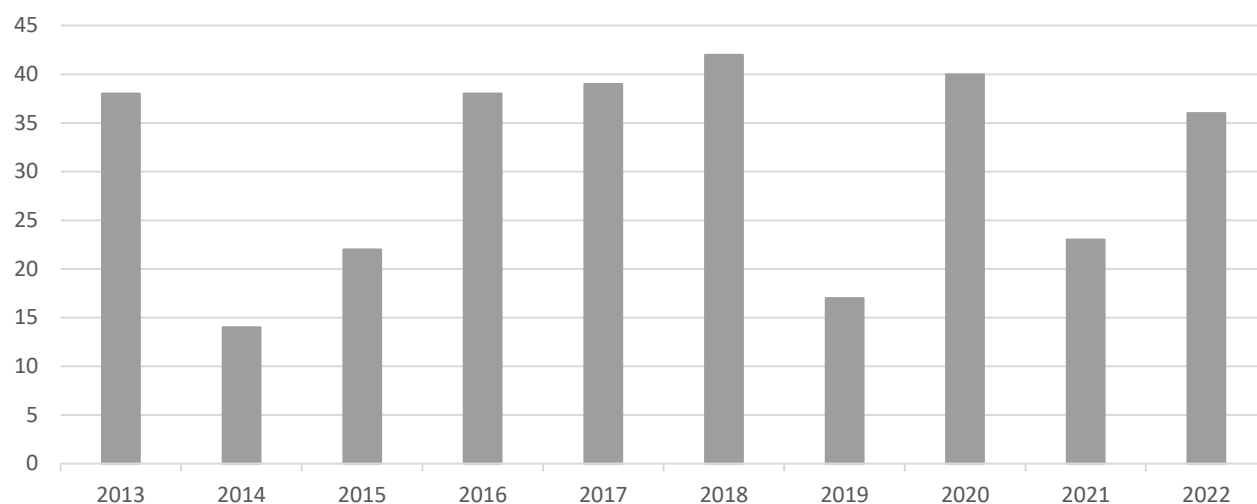
Nota: De acordo com o IPMA existe um período sem dados para Temperatura mínima e máxima do ar, compreendido entre 12/10/2021 e 14/04/2022.

**Figura 79** | Número médio mensal de dias com temperatura >30°C, (2013-2022)



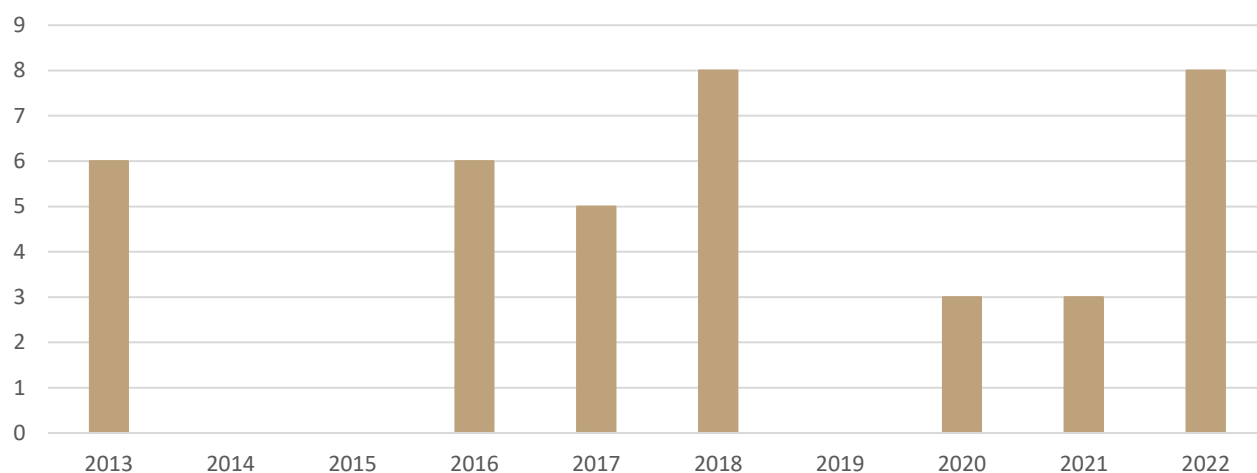
Fonte: IPMA

**Figura 80** | Número de dias com temperaturas >30º em cada ano



Fonte: IPMA

**Figura 81** | Número de dias com temperaturas >35º em cada ano



Fonte: IPMA

A análise destes dados fornecidos pelo IPMA possibilitou a obtenção das seguintes conclusões:

- Os registos de outubro, da Figura 79, são apenas referentes ao ano de 2017;
- Julho e agosto são os meses que registaram o maior número médio de dias com temperaturas superiores a 30°C, no período 2013 - 2022;
- O ano que registou o maior número de dias com temperaturas superiores a 30°C foi 2018, não sendo possível, com base nos dados apresentados, extrair uma tendência para este período de 10 anos (Figura 80);

- Não obstante do ponto anterior, dos 36 dias com temperaturas superiores a 30°C para o ano de 2022, 22% desses dias chegaram mesmo a atingir 35°C. Esta percentagem é superior à de todos os anos anteriores, incluindo à de 2018 (19%), podendo indiciar um aumento gradual da média de temperaturas máximas (Figura 81);
- Os meses que registaram dias com temperaturas superiores a 35°C foram julho, agosto e setembro.

Ao nível de incêndios, segundo a base de dados do ICNF, foram identificados os seguintes registos (Tabela 17):

**Tabela 17** | Registo de incêndios do ICNF no Tâmega e Sousa (2013 – 2022)

Ano	N.º de Ocorrências	Total de área ardida (ha)	Maior % da CIM
2013	3.754	15.053	Amarante (24,14%)
2014	831	1.463	Amarante (73,57%)
2015	2.594	3.172	Cinfães (25,41%)
2016	2.699	17.322	Cinfães (25,51%)
2017	2.945	10.661	Resende (22,91%)
2018	1.400	1.113	Baião (26,04%)
2019	1.098	3.101	Baião (33,94%)
2020	1.344	2.509	Cinfães (31,59%)
2021	903	1.128	Baião (24,29%)
2022	1.608	5.734	Baião (42,56%)

Fonte: ICNF

Destaca-se o ano de 2016 como o mais crítico do período de análise (2013-2022), tendo nesse ano ardido cerca de 17.322 hectares de povoamentos florestais, matos e terrenos agrícolas da sub-região, apesar de não ser o ano com o maior registo de número de ocorrências. Destaca-se ainda que o ano com a maior área ardida total não é coincidente com os registos ilustrados na Figura 80 e Figura 81, não se podendo, assim, atribuir uma correlação direta.

De notar também que, desde 2017, o número de hectares de área ardida vem sendo consideravelmente inferior aos anos anteriores.

Por fim, destaca-se o município de Baião como sendo o que regista a maior percentagem de área ardida da CIM, em mais anos, no intervalo temporal estudado.

Posteriormente, analisaram-se os eventos que ocorreram na sub-região do Tâmega e Sousa registados pelos órgãos de comunicação social, sendo possível, de uma forma geral, concluir o seguinte:

- São frequentes incêndios como consequência das ondas de calor e temperaturas elevadas;
- Foram detetados danos para a saúde, com uma correlação direta com as ondas de calor e temperaturas elevadas;
- Registam-se vários outros impactos, derivados das ondas de calor e temperaturas elevadas, que podem ser encontrados na tabela síntese no final deste subcapítulo.

### Tipo de Impacto: Incêndios

#### Cinco concelhos do Tâmega e Sousa em perigo muito elevado de incêndio esta quinta-feira

São cinco os concelhos da região do Tâmega e Sousa que apresentam esta segunda-feira, dia 21 de agosto, um perigo muito elevado de incêndio rural, segundo o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA).

Os concelhos de Amarante, Baião, Castelo de Paiva, Celorico de Basto e Cinfães vão estar em perigo muito elevado de incêndio rural, com as temperaturas máximas a rondar entre os 35,4º C e os 36,9 º C.

Já os concelhos de Lousada, Marco de Canaveses, Paços de Ferreira, Paredes e Penafiel vão estar em perigo elevado, com as máximas a rondar entre os 34,4º C e os 36,6º C. O concelho de Felgueiras está em risco moderado, a registar os 34,3ºC.



In A Verdade, 21/08/2023

#### Onda de calor continua nos primeiros dias de outubro (e na Europa batem-se novos recordes)

Depois do verão mais quente de sempre no Hemisfério Norte, o calor continuará na Europa em outubro. Portugal não é exceção, numa altura em que as temperaturas estão “significativamente acima do normal”.

Áustria, Bélgica, França, Alemanha, Polónia e Suíça acabaram de viver o mês

de setembro mais quente de que há registo, com temperaturas excepcionalmente elevadas que deverão continuar até outubro. Portugal, onde já é habitual temperaturas mais elevadas em setembro em relação a estes países, pode não ter atingido um recorde, mas o tempo quente também continuará por cá nos primeiros dias do décimo mês do ano.

(...) Por Portugal, não é conhecido se terá sido o setembro mais quente de sempre, mas os últimos dias têm sido sem dúvida mais quentes que o normal. Vítor Prior, diretor do Observatório Meteorológico do Funchal do IPMA, lembrou este domingo na SIC-Notícias que “estas situações já ocorreram no passado” em outubro, mas ainda assim as temperaturas estão “significativamente acima do normal”, pois “os valores normais desta altura são cerca de 23 ou 24 graus”.

(...) Vários cientistas têm alertado para as alterações climáticas impulsionadas pela actividade humana, que estão a aumentar as temperaturas globais. Por exemplo, este ano o Hemisfério Norte registou o verão mais quente de sempre e está-se a tornar cada vez mais comum as temperaturas quentes estenderem-se pelo ano fora, entre março e novembro.



In Expresso, 01/10/2023

**Tipo de Impacto: Danos para a saúde**

**Mortes disparam com onda de calor**

No dia 14 morreram 396 pessoas no país, mais 120 do a média dos últimos dez anos. DGS admite que onda de calor, que dura há 10 dias, está a ter impacto na mortalidade. Desde o início de julho houve 919 mortes acima do esperado. Maiores ondas de calor nas últimas décadas foram ligadas a 1900 mortes. Vão ser cada vez mais frequentes e a resposta pode ir mais longe, defende investigador.



In Nascer do Sol, 19/07/2020

A Tabela 18 sintetiza os impactos das Ondas de Calor e Temperaturas Elevadas, divididos pelos setores da ENNAC 2020 (descrito com mais detalhe no subcapítulo 6.7), para a sub-região do Tâmega e Sousa.

**Tabela 18** | Síntese dos Impactos das Ondas de Calor e Temperaturas Elevadas por setor da ENNAC

Impactos das Ondas de Calor e Temperaturas Elevadas por setor da ENNAC 2020	
Agricultura e Florestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução na produção</li> <li>- Aumento de doenças</li> <li>- Alteração de espécies cultivadas</li> <li>- Seca de árvores</li> <li>- Escaldões em algumas culturas</li> <li>- Diminuição da capacidade de rega</li> </ul>
Biodiversidade e Paisagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de biodiversidade</li> <li>- Diminuição da capacidade de regeneração dos ecossistemas</li> <li>- Aumento de espécies invasoras e pragas</li> </ul>
Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução do caudal ecológico</li> </ul>
Saúde Humana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução do conforto climático</li> <li>- Agravamento da qualidade do ar</li> <li>- Alterações na distribuição e incidência de doenças transmitidas por vetores</li> <li>- Excesso de mortalidade</li> </ul>
Segurança de Pessoas e Bens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alastramento das áreas ardidas a zonas de solo urbano</li> <li>- Ativação de planos de contingência</li> </ul>
Transportes e Comunicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incêndios em infraestruturas (rodoviárias e ferroviárias)</li> </ul>

**Impactos das Ondas de Calor e Temperaturas Elevadas por setor da ENNAC 2020**

Energia e Segurança Energética	- Alteração da matriz energética com base em fontes de energia renovável (nomeadamente hídrica)
Economia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição de fluxos turísticos</li> <li>- Mutação da paisagem</li> <li>- Diminuição de conforto térmico de zonas de lazer</li> </ul>



## 6.2. Precipitação Excessiva

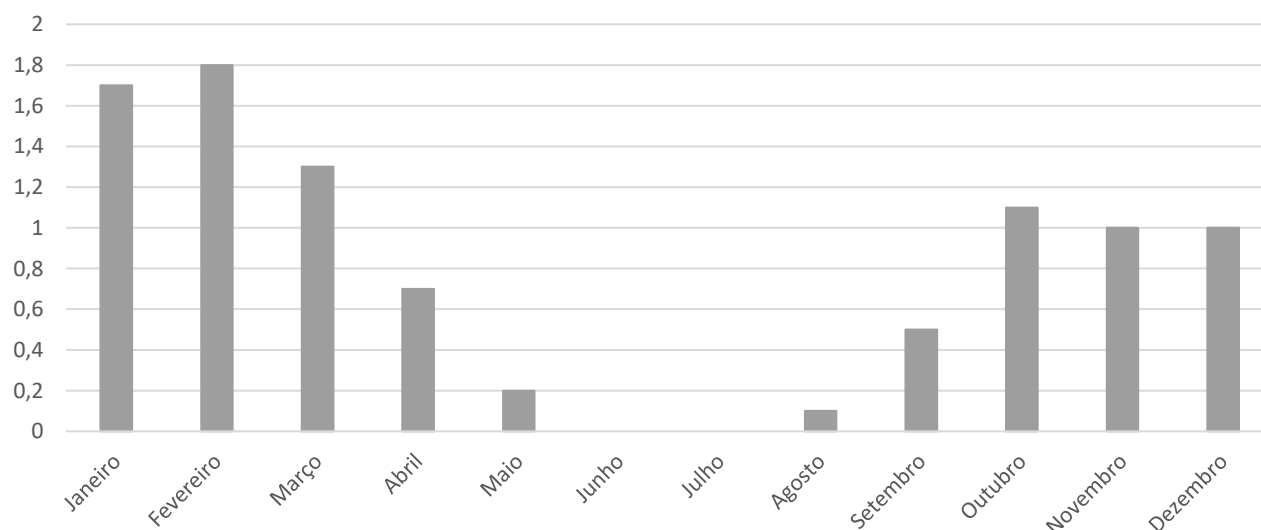
De acordo com o IPMA, designa-se por "precipitação" todo o conjunto de partículas de água, quer no estado líquido, quer no estado sólido ou nos dois, que caem da atmosfera e que atingem a superfície do globo. A chuva, a neve e o granizo, são diferentes formas de precipitação. Ainda neste âmbito, importa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

Para a identificação dos eventos de precipitação excessiva no território recorreu-se à análise dos dados do IPMA (Estação Meteorológica de Luzim), das ocorrências relacionadas com a pluviosidade do Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa, bem como das notícias dos órgãos de comunicação social.

No que diz respeito aos dados do IPMA, foi possível analisar o número médio de dias com precipitação superior a 30mm, em cada mês (Figura 82), bem como a distribuição anual do número de dias com precipitação superior a 30mm, para o período em análise (Figura 83).

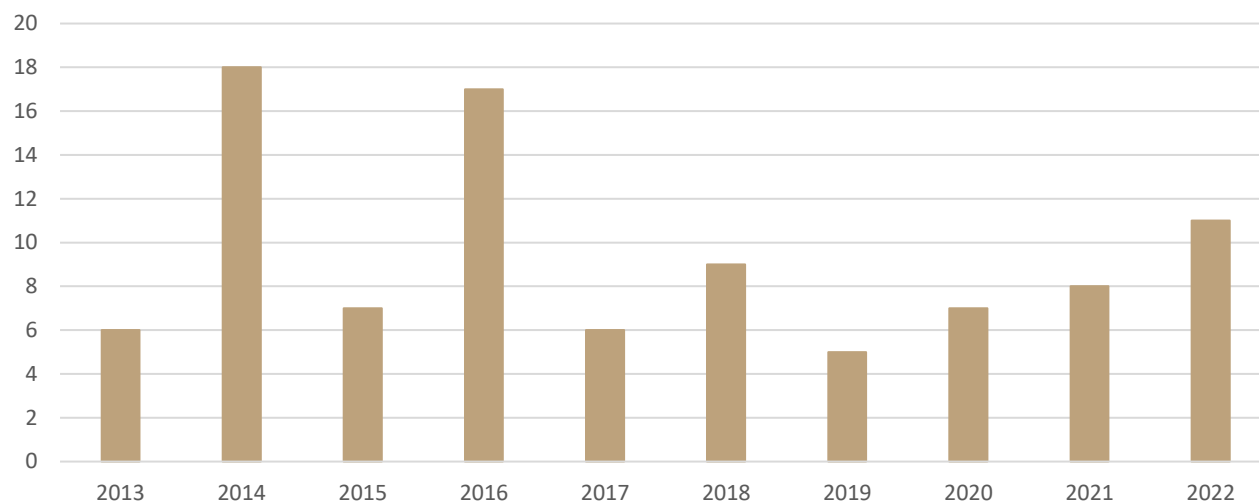
Nota: De acordo com o IPMA existe um período sem dados de Precipitação, compreendido entre 20/03/2019 e 24/07/2019.

**Figura 82** | Distribuição do número médio de dias com precipitação excessiva, por mês (2013-2022)



Fonte: IPMA

**Figura 83** | Distribuição anual do número de dias com precipitação excessiva



Fonte: IPMA

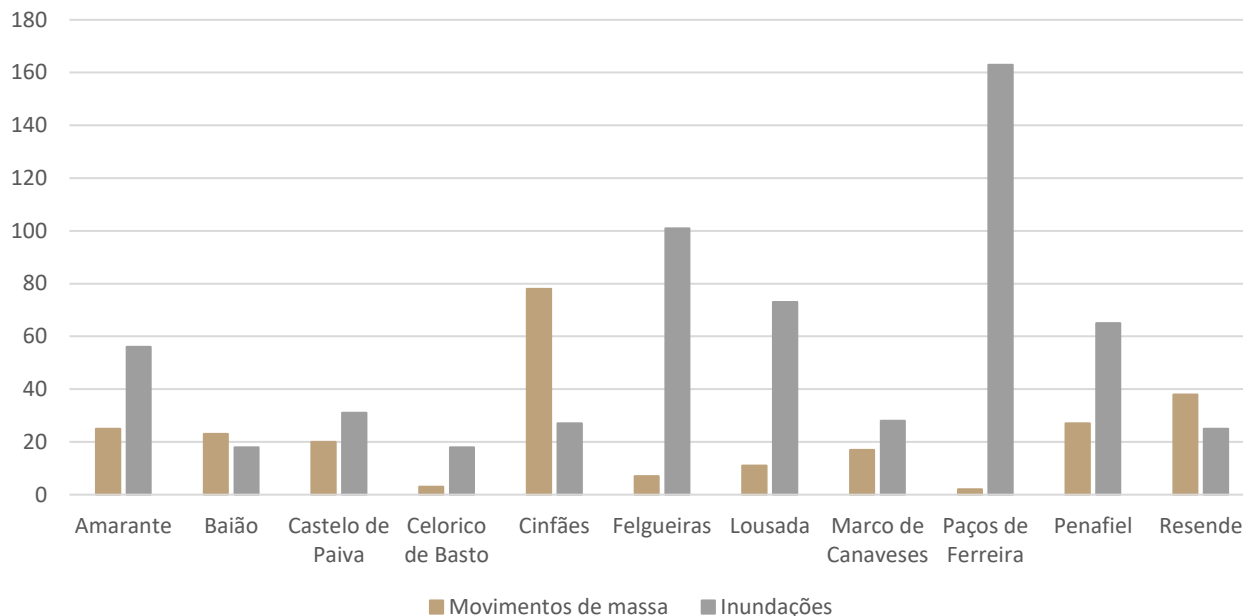
Esta análise possibilitou obter as seguintes conclusões:

- O mês em que ocorreu o maior número médio de dias de precipitação excessiva foi fevereiro. Seguiram-se os meses de janeiro, março, outubro, novembro e dezembro, correspondentes aos meses de inverno;
- O ano em que ocorreu o maior número de dias precipitação excessiva foi 2014, ao qual se seguiu o ano de 2016 e, subsequentemente, 2022;
- Com base nos dados apresentados não é possível extrair uma tendência para este período de 10 anos.

Posteriormente analisaram-se os dados fornecidos pelo Comando Sub-Regional, considerando o número de ocorrências registadas na sub-região a partir dos códigos que se relacionam com a ocorrência de eventos de precipitação excessiva, correspondentes às seguintes tipologias: Movimento de Massa (3313 e 3314) e Inundações (3315 e 3316). Em acréscimo, pretendeu-se ainda ilustrar o comparativo entre municípios, para estas duas tipologias, durante o intervalo temporal em análise (Figura 84).

Nota: Apenas são contabilizadas ocorrências que envolvam a mobilização de serviços de emergência, pelo que os valores seguintes apenas ilustram as ocorrências registadas pelos referidos serviços.

**Figura 84** | Número de ocorrências relacionadas com eventos de precipitação excessiva, na CIM-TS, no período 2013 – 2022



Fonte: Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa

A análise do registo de eventos de precipitação excessiva, fornecido pelo Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa, possibilitou obter as seguintes conclusões:

- O somatório das episódios de movimentos de massa ascende a 251 ocorrências, e o de inundações, por sua vez, totaliza 605 ocorrências na sub-região entre 2013 e 2022;
- São mais frequentes ocorrências relacionadas com inundações, com exceção para os concelhos de Baião, Cinfães e Resende;
- Em termos percentuais, destaca-se o concelho de Cinfães como o mais assolado por movimentos de massa e o concelho de Paços de Ferreira por inundações;
- Em termos absolutos, relativo ao número geral de ocorrências, destaca-se em primeiro lugar o município de Paços de Ferreira, seguido por Felgueiras e Cinfães;
- Outros tipos de impactos encontram-se na tabela síntese no final deste subcapítulo.

Alguns exemplos de notícias encontram-se apresentadas de seguida:

### Tipo de Impacto: Inundações

#### Entre Douro, Tâmega e Sousa: estudo identifica municípios com maior risco de cheias

Projecto coordenado pelo CEG da Universidade de Lisboa criou um índice que estabelece a probabilidade da ocorrência de uma cheia que possa causar impacto nas populações.

É no Norte do país que se encontram os municípios com maior risco de cheias. As conclusões são do projecto Forland, que abrange os 278 municípios do continente, num levantamento levado a cabo entre 2016 e 2019 por uma equipa de 22 investigadores.

A probabilidade de risco de cheia, coloca os municípios do Douro, Tâmega e Sousa no topo da lista de risco de inundação, com o concelho de Gondomar à cabeça. Marco de Canaveses, Murtoza e Estarreja e Gaia constam da tabela, onde se encontram também municípios da região do Tâmega e Sousa (Castelo de Paiva, Cinfães, Celorico de Basto e Lousada). Vizela, já no Distrito de Braga, fecha o “top 10” dos municípios com risco acentuado de cheia.



In Público, 16/03/2020

### Tipo de Impacto: Danos para as infraestruturas

#### Mau tempo já faz estragos na região do Tâmega e Sousa

O mau tempo, provocado pela depressão Aline, já se faz sentir em toda a região do Tâmega e Sousa.

Nas redes sociais, são vários os relatos de inundações, quedas de árvores e derrocadas, que acabam por obstruir as estradas.

Em Amarante há relatos de obstrução da estrada, bem como de espaços inundados, enquanto que em Penafiel há informação da derrocada de um muro no Campo da Feira.

De acordo com o site da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) na noite desta quarta-feira, dia 18 de outubro, estavam registadas mais de 160 ocorrências, sendo que a maioria se centrava no distrito do Porto. Estas ocorrências envolviam 385 operacionais e 122 meios terrestres.

Recorde-se que a ANEPC emitiu um aviso devido ao mau tempo, que colocou todo o país em alerta laranja, de acordo com o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA).



In A Verdade, 18/10/2023

A Tabela 19 sintetiza os impactos da Precipitação Excessiva, divididos pelos setores da ENNAC 2020 (descrito com mais detalhe no subcapítulo 6.7), para a sub-região do Tâmega e Sousa.

**Tabela 19** | Síntese dos Impactos de Precipitação Excessiva por setor da ENNAC

<b>Impactos da Precipitação Excessiva por setor da ENNAC 2020</b>	
Agricultura e Florestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução de produtividade/ inviabilidade de culturas</li> <li>- Perdas na produção de culturas que não necessitam de tanta água</li> <li>- Dificuldade em trabalhar solos saturados</li> <li>- Erosão hídrica dos solos</li> </ul>
Biodiversidade e Paisagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração dos ecossistemas</li> </ul>
Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transbordo das linhas de água, por excesso da capacidade de carga</li> </ul>
Saúde Humana	-
Segurança de Pessoas e Bens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inundações em habitações, estabelecimentos comerciais e outros</li> <li>- Aumento da frequência de movimentos de massa</li> </ul>
Transportes e Comunicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cortes em infraestruturas (rodoviárias e ferroviárias)</li> </ul>
Energia e Segurança Energética	-
Economia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Degradação de ativos turísticos</li> <li>- Cancelamento de eventos</li> </ul>



### 6.3. Períodos de Seca

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

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

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

De acordo com a ANEPC, no seu documento “Avaliação Nacional de Risco”, a sub-região do Tâmega e Sousa apresenta uma suscetibilidade “moderada” (representada pela cor amarela) relativamente a secas (Figura 85).

**Figura 85** | Carta de suscetibilidade a secas



Fonte: IPMA *apud* PROCIV

Para a análise dos eventos de seca, procedeu-se à análise dos dados do IPMA, para o período em análise (2013-2022), tendo o território do Tâmega e Sousa sido atingido por vários períodos de seca moderada, severa e/ou extrema, tal como se pode verificar na tabela seguinte.

**Tabela 20** | Registo de eventos de seca moderada, severa e/ ou extrema pelo IPMA (2013 – 2022)

<b>Data da ocorrência</b>	<b>Detalhe meteorológico</b>
Março 2015	Seca Moderada
Abril 2015	Seca Moderada
Maio 2015	Seca Moderada
Junho 2015	Seca Moderada
Julho 2015	Seca Moderada
Agosto 2015	Seca Moderada
Abril 2017	Seca Moderada
Junho 2017	Seca Moderada
Julho 2017	Seca Moderada
Agosto 2017	Seca Moderada

<b>Setembro 2017</b>	<b>Seca Moderada e Severa</b>
<b>Outubro 2017</b>	<b>Seca Severa e Extrema</b>
<b>Novembro 2017</b>	<b>Seca Severa e Extrema</b>
Dezembro 2017	Seca Moderada
Janeiro 2018	Seca Moderada
Fevereiro 2018	Seca Moderada
Outubro 2018	Seca Moderada
Setembro 2019	Seca Moderada
Janeiro 2022	Seca Moderada
<b>Fevereiro 2022</b>	<b>Seca Severa e Extrema</b>
Março 2022	Seca Moderada
Abril 2022	Seca Moderada
<b>Maió 2022</b>	<b>Seca Severa e Extrema</b>
<b>Junho 2022</b>	<b>Seca Severa</b>
<b>Julho 2022</b>	<b>Seca Severa</b>
<b>Agosto 2022</b>	<b>Seca Severa</b>

Fonte: IPMA

De registar que são considerados, pelo IPMA, os impactos de Seca Severa e Extrema como os mais críticos, ao nível de impactos. Salienta-se, portanto, na sub-região do Tâmega e Sousa, a atipicidade dos anos 2017 e 2022, mais ainda considerando que estes períodos de seca não foram totalmente coincidentes com os períodos de verão.

Posteriormente, analisaram-se os eventos e as consequências de períodos de seca que ocorreram no território da CIM, registados pelos órgãos de comunicação social, sendo possível, de uma forma geral, concluir o seguinte:

- Registam-se alterações nos sistemas produtivos;
- Registam-se vários outros impactos, derivados de períodos de seca, que podem ser encontrados na tabela síntese no final deste subcapítulo.

**Tipo de Impacto: Alteração dos sistemas de produção**

**Portugal com pior campanha de sempre nos cereais em 2022 devido à seca e calor**

Portugal registou no inverno de 2022 a pior campanha de sempre nos cereais, ano em que a seca meteorológica observada em Portugal continental “foi das mais severas” desde que existem registos sistemáticos, revelou esta sexta-feira o INE.

De acordo com as Estatísticas Agrícolas do Instituto Nacional de Estatística (INE), a “campanha de cereais de inverno de 2022 foi a pior de sempre, tendo sido inclusivamente inferior à produção da campanha de 2012, coincidindo as piores campanhas cerealíferas com as secas mais graves”.

O ano agrícola de 2021/2022 foi “extremamente quente”, sendo mesmo o mais quente desde 1931/32 e muito seco, segundo o INE, que refere que “a seca meteorológica de 2022 foi das mais severas desde que existem registos sistemáticos, com praticamente todo o território continental em seca severa e extrema nos meses de fevereiro, maio, junho, julho e agosto”

In Sapo, 21/07/2023

A Tabela 21 sintetiza os impactos dos Períodos de Seca, divididos pelos setores da ENNAC 2020 (descrito com mais detalhe no subcapítulo 6.7), para a sub-região do Tâmega e Sousa.

**Tabela 21** | Síntese dos Impactos dos Períodos de Seca por setor da ENNAC

<b>Impactos dos Períodos de Seca por setor da ENNAC 2020</b>	
Agricultura e Florestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de disponibilidade de água</li> <li>- Desinteresse/abandono de propriedade</li> <li>- Aumento de combustividade de áreas florestais</li> <li>- Aumento de área ardida</li> <li>- Redução da fertilidade de solos</li> <li>- Alteração nas espécies cultivadas</li> <li>- Alteração da época das colheitas</li> <li>- Aumento das situações de défice/stress hídrico nas plantas</li> <li>- Necessidade de suspensão das captações para regadio, de modo a garantir o fornecimento de água às populações</li> </ul>
Biodiversidade e Paisagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da paisagem e cobertura vegetal</li> <li>- Maior dificuldade de recuperação dos ecossistemas</li> </ul>
Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução do caudal/seca de cursos de água</li> <li>- Redução dos volumes de água armazenável</li> </ul>
Saúde Humana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alterações da disponibilidade e qualidade da água</li> </ul>

**Impactos dos Períodos de Seca por setor da ENNAC 2020**

	- Aumento de risco de contaminação de água
Segurança de Pessoas e Bens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risco de segurança de abastecimento</li> <li>- Ativação de planos de contingência</li> <li>- Revisão de licenças, de modo a limitar as diversas formas de utilização da água</li> <li>- Investimento adicional em infraestruturas para abastecimento</li> </ul>
Transportes e Comunicações	-
Energia e Segurança Energética	- Dificuldades acrescidas no aprovisionamento energético
Economia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição das pastagens</li> <li>- Falta de alimentação para os animais, comprometendo os rendimentos das explorações pecuárias</li> <li>- Restrições ao uso da água em espaços de lazer (jardins, piscinas)</li> </ul>



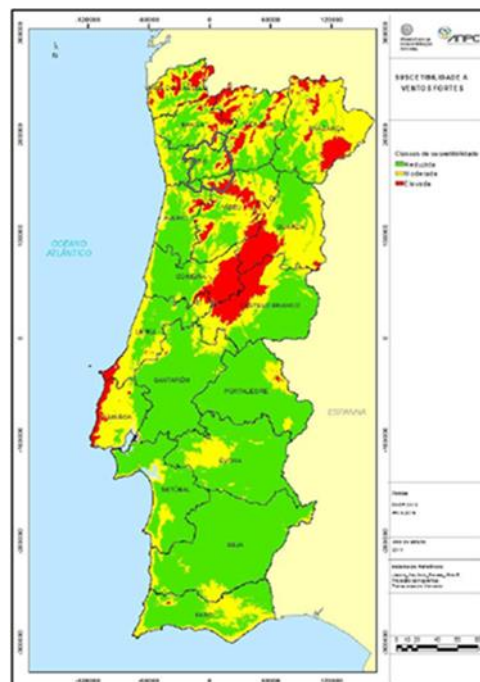
#### 6.4. Vento Forte

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

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

A Figura 86 representa a carta de suscetibilidade a ventos fortes, para o território nacional, estando a sub-região do Tâmega e Sousa suscetível às classes “reduzida” (representada pela cor verde), “moderada” (representada pela cor amarela) e “elevada” (representada pela cor vermelha).

**Figura 86** | Carta de suscetibilidade a ventos fortes



Fonte: IPMA *apud* PROCIV

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

No que concerne aos dados do IPMA, foi possível analisar o número de ocorrências registadas de vento forte, por meses do ano do período de análise e por velocidade média do vento (2013-2022), tal como indicado na Tabela 22.

**Tabela 22** | Registo da ocorrência de eventos de vento forte, por velocidade média do vento (2013-2022)<sup>36</sup>

Ano	Mês	Velocidade Média (km/h)
2013	Novembro	38,2
2015	Fevereiro	36,4

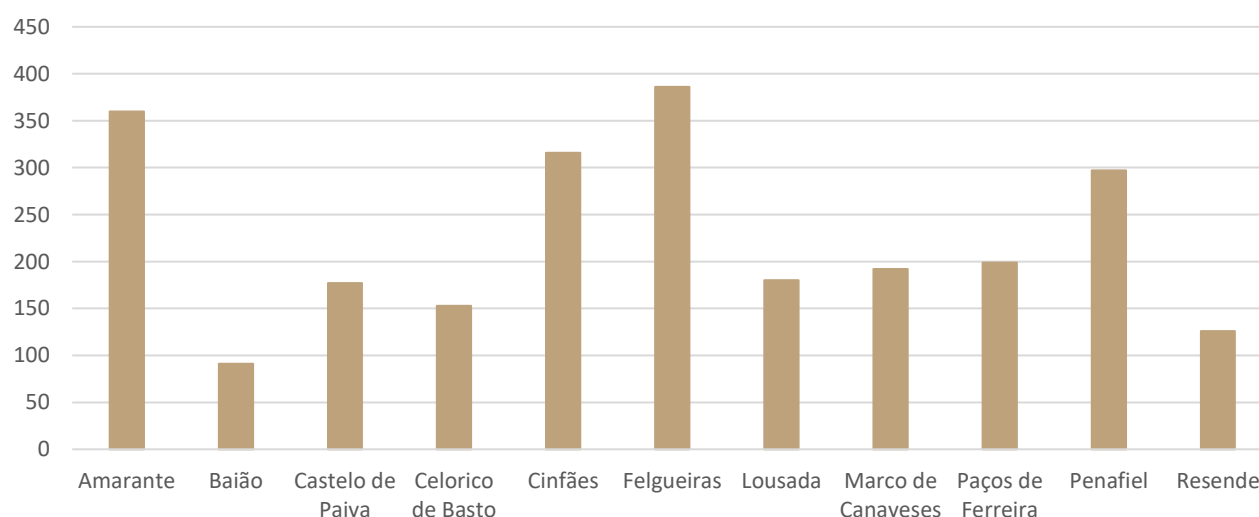
Fonte: IPMA

A análise destes dados fornecidos pelo IPMA não possibilita retirar quaisquer conclusões dada a limitada informação da amostra.

Posteriormente, analisaram-se os dados fornecidos pelo Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa (antigo CDOS). Neste âmbito, teve-se em consideração o número de ocorrências como consequência de vento forte, na sub-região, correspondentes à tipologia “Quedas de Árvore (3301 e 3302)” e comparação entre concelhos (Figura 87 e Figura 88).

Nota: Apenas são contabilizadas ocorrências que envolvam a mobilização de serviços de emergência, pelo que os valores seguintes apenas ilustram as ocorrências registadas pelos referidos serviços.

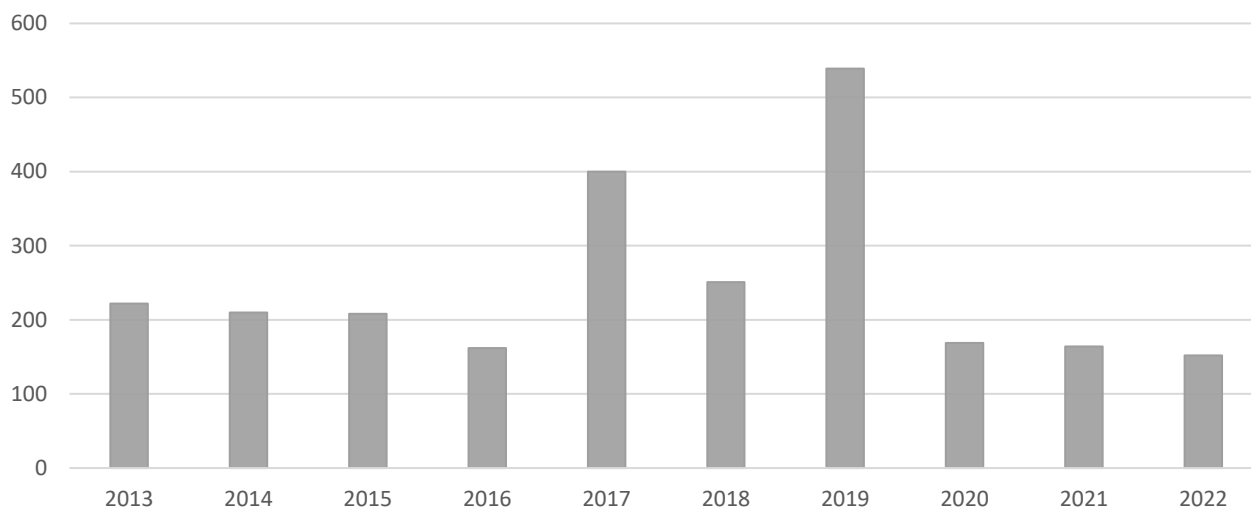
**Figura 87** | Número de ocorrências relacionadas com eventos de vento forte, nos municípios da CIM, no período 2013 – 2022



Fonte: Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa

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

**Figura 88** | Número de ocorrências relacionadas com eventos de vento forte, por ano, no Tâmega e Sousa (2013-2022)



Fonte: Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa

De acordo com a Figura anterior revela-se que:

- As ocorrências de queda de árvores se deram com maior frequência no ano de 2019, ainda que este tipo de ocorrências tenha sido transversal ao período em análise;
- O registo de ocorrências do Comando Sub-Regional (Figura 87) não possui uma correlação direta com o registo do IPMA para a ocorrência de eventos de vento forte (Tabela 22);
- Dos municípios da CIM, de acordo com os registos do Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa, os concelhos de Felgueiras, Amarante, Cinfães e Penafiel foram os que registaram mais ocorrências de queda de árvores no período em análise.

Seguidamente apresentam-se evidências dos órgãos de comunicação social que registam eventos de vento forte, dando origem a ocorrências de várias ordens (ver listagem completa no final do presente subcapítulo).

### Tipo de Impacto: Danos para a vegetação

#### Proteção Civil registou hoje 144 ocorrências entre as 00h00 e as 11h00

A Proteção Civil registou este domingo, entre as 00h00 e as 11h00, um total de 144 ocorrências associadas ao mau tempo em Portugal continental, sobretudo na região Norte, principalmente inundações, quedas de árvores e limpeza das vias.

Fonte da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) disse à agência Lusa que "a zona mais afetada foi a região Norte, sobretudo a Área Metropolitana do Porto e a sub-região do Tâmega e Sousa", indicando que a região Centro também registou ocorrências, em particular o distrito de Coimbra.

Das 144 ocorrências registadas em Portugal continental, destacam-se inundações, com 58 situações, quedas de árvores, com 38, limpeza das vias, com 27, movimentos de massa, com 13, e queda de estruturas, com oito, de acordo com a Proteção Civil.

"Não há registo de vítimas, nem de ocorrências significativas, não quer, contudo, dizer que não tenha havido danos em viaturas e em algumas habitações e estruturas, mas não temos informação de danos muito relevantes", referiu fonte da ANEPC.

Para responder a todas estas situações foram mobilizados 497 operacionais e 203 meios terrestres, informou a mesma fonte. (...)



In CM Jornal, 29/10/2023

### Tipo de Impacto: Danos para as infraestruturas

#### Queda de árvores e estruturas. Mais de 700 ocorrências até às 13h00

A Proteção Civil registou esta quinta-feira, entre as 00h00 e as 13h00, mais de 700 ocorrências, relacionadas com a depressão Ciarán, que está a atravessar o país, sendo que a região Norte é a mais afetada.

"A região Norte é aquela que está a ser mais afetada, que inclui o Alto Minho, a área Metropolitana do Porto, a área do Tâmega e Sousa e Trás-os-Montes. Já temos 390 ocorrências desde as 00h00 até às 13h00 de hoje [quinta-feira], relacionadas com meteorologia adversa, num total de 708 ocorrências em todo o país. Aqui a região Norte foi responsável por mais de 50% destas ocorrências", avançou o comandante Paulo Santos, da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), em declarações aos jornalistas.

Até ao momento, não há registo de feridos, nem desalojados, nem outros danos significativos em estruturas, mas a chuva e o vento fortes têm dado que fazer aos bombeiros.

"Quedas de árvores e queda de estruturas são as ocorrências que têm motivado o maior número de acionamentos, são 302 quedas de árvore, mais 62 quedas de estruturas. É a região norte que está a ter um maior impacto nesta situação, seguindo-se depois a região do Centro, a região de Coimbra, Aveiro, Leiria, com um número de 181 ocorrências neste período", adiantou. (...)

Portugal continental está esta quinta-feira a sentir os efeitos da depressão Ciarán, com vento por vezes forte, agitação marítima e precipitação, segundo o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA).

Para esta quinta-feira está previsto "um aumento da intensidade do vento, que soprará forte no litoral das regiões norte e centro, com rajadas até 90 km/h, e nas terras altas, com rajadas até 110 km/h", podendo até superar aquele valor nos pontos mais altos da Serra da Estrela. (...).



In TSF, 02/11/2023

A Tabela 23 sintetiza os impactos de Vento Forte, divididos pelos setores da ENNAC 2020 (descrito com mais detalhe no subcapítulo 6.7), para a sub-região do Tâmega e Sousa.

**Tabela 23 | Síntese dos Impactos de Vento Forte por setor da ENNAC**

<b>Impactos do Vento Forte por setor da ENNAC 2020</b>	
Agricultura e Florestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destruição de árvores e culturas</li> <li>- Destruição de infraestruturas e equipamento agrícola</li> <li>- Aumento significativo do perigo de incêndio durante o verão</li> </ul>
Biodiversidade e Paisagem	-
Recursos Hídricos	-
Saúde Humana	- Agravamento das condições de pessoas com dificuldades respiratórias (partículas em suspensão, transportadas pelo vento forte)
Segurança de Pessoas e Bens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Queda de árvores</li> <li>- Queda de postes de redes de comunicações</li> <li>- Queda de cabos de alta-tensão</li> <li>- Destruição (total ou parcial) de edifícios</li> </ul>
Transportes e Comunicações	- Cortes em infraestruturas (rodoviárias e ferroviárias)
Energia e Segurança Energética	- Falhas de fornecimento de energia (relacionados com quebras na linha)
Economia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Degradação de ativos turísticos</li> <li>- Cancelamento de eventos</li> </ul>



## 6.5. Temperaturas Baixas

São consideradas como baixas as temperaturas que sejam inferiores à média da temperatura mínima diária, num dado período de tempo. Adicionalmente, de acordo com o IPMA, uma onda de frio ocorre quando, num período de 6 dias consecutivos, a temperatura mínima do ar é inferior em 5°C ao valor médio das temperaturas mínimas diárias no período de referência (1961-1990).

“Chama-se normal climatológica de um elemento climático em um local o valor médio correspondente a um número de anos suficiente para se poder admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado. A Organização Meteorológica Mundial (OMM) fixou para este fim 30 anos começando no primeiro ano de cada década (1901-30, ..., 1931-1960, 1941-1970, ..., 1961-1990, 1971-2000).” (IPMA).

Dada a ausência de disponibilidade de dados para o período de referência (1961-1990), foi utilizado o período imediatamente precedente (1971-2000) para a presente análise. A Tabela seguinte ilustra os dados recolhidos pela estação meteorológica de Luzim, em Penafiel, relativos à média da temperatura mínima diária mensal.

**Tabela 24** | Média da Temperatura Mínima Diária (°C) para a Estação Meteorológica de Luzim (1971-2000)<sup>37</sup>

Média da Temperatura Mínima Diária (°C)												
Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
3,8	5,0	6,5	7,6	10,1	12,9	14,8	14,4	13,1	10,4	7,4	5,7	9,3

Fonte: IPMA

De acordo com a ANEPC, no seu documento “Avaliação Nacional de Risco”, é mencionado que os distritos mais afetados situam-se no interior Norte e Centro de Portugal Continental e que “em resultado direto de complicações de saúde relacionadas com a exposição prolongada ao frio, ocorrem 40 óbitos repartidos sobretudo entre a população idosa e a população sem-abrigo, bem como a necessidade de assistência médica a um elevado número de pessoas afetadas. (...)”

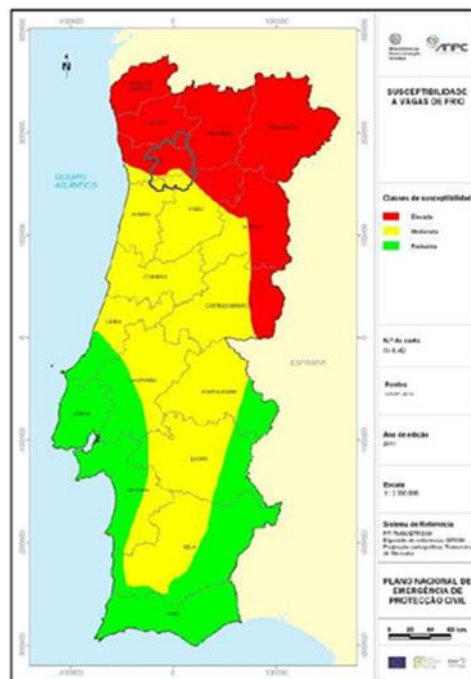
No contexto do aumento da temperatura em todas as regiões de Portugal, os índices relacionados com tempo frio tenderão a reduzir. Deste modo, dias de geada, dias consecutivos muito frios (com mínima inferior a 7°C) e ondas de frio irão decorrer com menor incidência e menor intensidade. O número de dias com vagas de frio serão mais raros.

<sup>37</sup> Ficha Climatológica Luzim (1971 - 2000), IPMA

Espera-se também que a mediana da redução do número de dias de geada (mínima inferior a 0°C) no Inverno seja de 5 dias (no Norte) (...). ”.

A Figura 89 representa a carta de suscetibilidade a ondas de frio, para o território nacional, estando a sub-região do Tâmega e Sousa suscetível às classes “elevada” (representada pela cor vermelha) na maioria da sua área territorial, e “moderada” nos municípios mais a sul (representada pela cor amarela).

**Figura 89** | Carta de suscetibilidade a ondas de frio



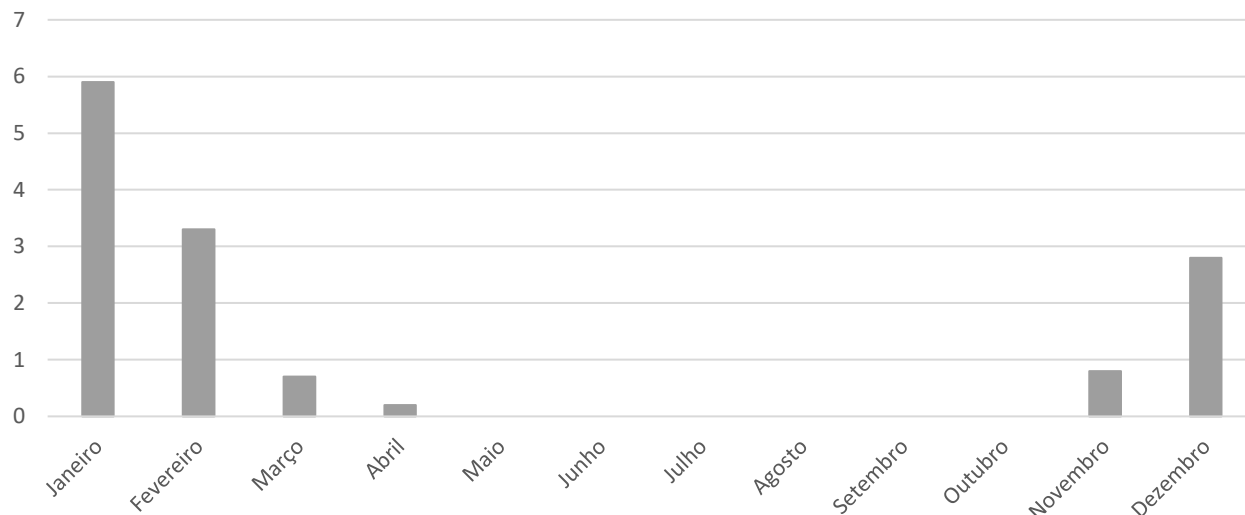
Fonte: ANPC *apud* PROCIV

Para a análise desta vulnerabilidade climática analisaram-se os dados fornecidos pelo IPMA, bem como registos dos órgãos de comunicação social.

A Figura 90 ilustra o número médio mensal de dias com temperatura abaixo de 0°C, no período 2013 – 2022, no Tâmega e Sousa. A Figura 91, por sua vez, contabiliza o número de dias com temperaturas negativas em cada ano, no período em análise.

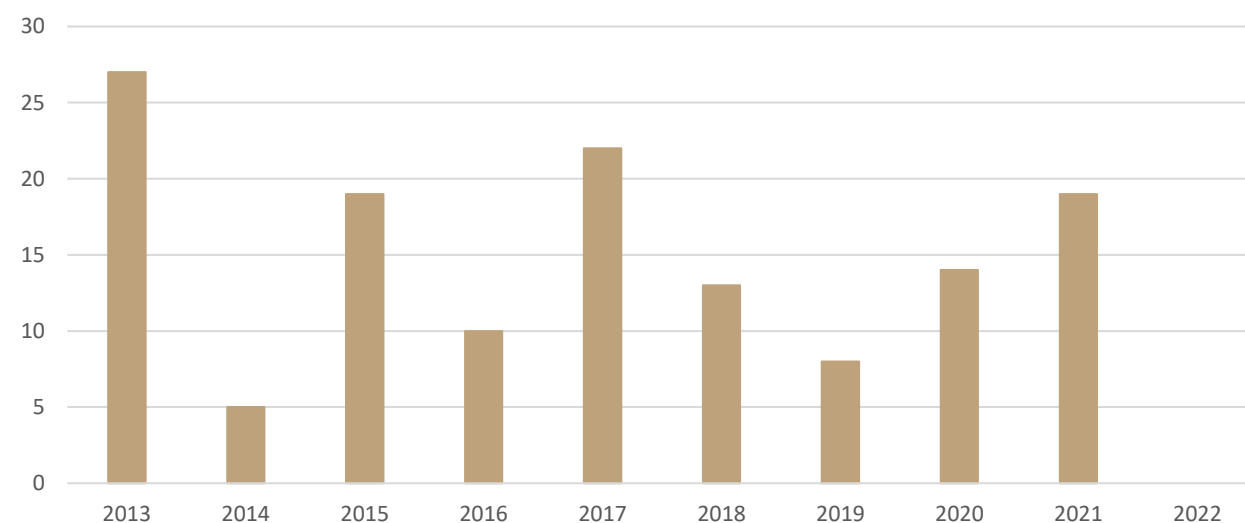
Nota: De acordo com o IPMA existe um período sem dados para Temperatura mínima e máxima do ar, compreendido entre 12/10/2021 e 14/04/2022.

**Figura 90** | Número médio mensal de dias com temperatura abaixo de 0°C (2013-2022)



Fonte: IPMA

**Figura 91** | Número de dias com temperaturas negativas em cada ano, no período em análise



Fonte: IPMA

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

- A sub-região, no período em análise, começou a registar temperaturas negativas no mês de novembro, com o pico das mesmas no mês de janeiro. Após o primeiro mês de cada ano, as temperaturas abaixo de 0°C foram ainda sentidas até ao mês de abril;
- Apesar da ausência de registos relativos ao período de inverno, na transição entre 2021 e 2022, com base na globalidade dos dados não é possível extrair uma tendência para este período de 10 anos.

Apresentam-se, de seguida, evidências dos órgãos de comunicação social que registam eventos de temperaturas baixas que ocorreram na sub-região do Tâmega e Sousa. A listagem completa dos impactos pode ser consultada no final deste subcapítulo.

**Tipo de Impacto: Acidentes e problemas de saúde**

**Temperaturas mínimas negativas deixam região em alerta amarelo até quarta-feira**



A região do Tâmega e Sousa vai estar sob aviso amarelo devido à previsão de tempo frio. IPMA prevê temperaturas mínimas entre os -2 e os 0 graus.

De acordo com o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), devido à persistência de valores baixos de temperatura mínima para os próximos dias, a região do Tâmega e Sousa vai estar em alerta amarelo até quarta-feira, 25 de janeiro. O alerta mantém-se até quinta-feira, 26 de janeiro, nos concelhos de Cinfães e Resende.

O aviso amarelo do IPMA irá vigorar até às 07h00 de quarta-feira.

A partir de terça-feira, as temperaturas mínimas deixem gradualmente em quase toda a região, com o concelho de Baião a registar a temperatura mais baixa (-2.ºC). A temperatura máxima deverá atingir valores que vão variar entre 7 e 12ºC ao longo da semana.

Até ao dia 29 de janeiro, o IPMA prevê “tempo estável com persistência de tempo frio associado a um fluxo predominante de nordeste ou de leste. Será favorecida a formação de geada e/ou gelo associados ao acentuado arrefecimento noturno. Também é expectável a formação de neblina ou nevoeiro, em especial em zonas de vale ou ao longo de cursos de água”, pode ler-se na comunicação das redes sociais.

In A Verdade, 23/01/2023

A Tabela 25 sintetiza os impactos de Temperaturas Baixas, divididos pelos setores da ENNAC 2020 (descrito com mais detalhe no subcapítulo 6.7), para a sub-região do Tâmega e Sousa.

**Tabela 25** | Síntese dos Impactos de Temperaturas Baixas por setor da ENNAC

<b>Impactos das Temperaturas Baixas por setor da ENNAC 2020</b>	
Agricultura e Florestas	- Insuficiência de condições para a dormência invernal das culturas
Biodiversidade e Paisagem	- Alteração dos ecossistemas
Recursos Hídricos	-
Saúde Humana	- Complicações de saúde por exposição ao frio
Segurança de Pessoas e Bens	- Acidentes viários - Apoio domiciliário à população mais vulnerável
Transportes e Comunicações	- Corte e limpeza de vias

**Impactos das Temperaturas Baixas por setor da ENNAC 2020**

Energia e Segurança Energética	-
Economia	- Diminuição de fluxos turísticos inverneios

## 6.6. Síntese

Os resultados apresentados neste subcapítulo são parte de momentos de recolha de contributos, por intermédio de sessões de trabalho realizadas com os municípios e a CIM. Através destas sessões foi possibilitada a realização de uma metodologia participativa, não obstante da obtenção de registos quantitativos por parte de entidades nacionais ou sub-regionais anteriormente apresentados (ICNF, IPMA e Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa), pretendendo-se igualmente obter uma análise qualitativa por parte dos agentes que operam no território.

Estas reuniões foram realizadas individualmente com representantes do município, acompanhados por um representante da CIM, e a ordem de trabalhos foi constante, indagando os participantes quanto à sua perceção sobre as tipologias de vulnerabilidades climáticas e respetivas consequências destas derivadas. A título adicional foi solicitado o envio de quaisquer elementos considerados relevantes para a integração no presente Plano, designadamente: registos internos de ocorrências; localização geográfica de pontos do território com ocorrências / recorrências derivadas de eventos climáticos; informações e documentos estratégicos de suporte à adaptação e mitigação das alterações climáticas, implementadas ou em vias de implementação.

A esse propósito, com base no teor das reuniões e nos elementos posteriormente recebidos, pretendeu-se sistematizar o nível de impacto de cada uma das vulnerabilidades climáticas no território concelhio, através da Tabela 26. Com recurso a uma estrutura matricial, é assim permitida a definição de graus de ação prioritários.

Para esta análise foi considerada a seguinte premissa “Se os impactos não forem óbvios não se deverá assumir que o município não é vulnerável a determinado tipo de evento climático. Essa vulnerabilidade pode estar a ser gerida, tolerada ou acumulada dentro do sistema, tornando os seus efeitos (ainda) pouco visíveis” (ClimAdaPT).

**Tabela 26** | Avaliação qualitativa municipal sobre o nível de impacto face às vulnerabilidades climáticas

Município	Vulnerabilidades Climáticas				
Baião	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Moderado	Impacto Moderado	Impacto Moderado
Castelo de Paiva	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Não Detetado
Celorico de Basto	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Moderado	Impacto Moderado	Impacto Elevado
Cinfães	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Não Detetado
Felgueiras	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Não Detetado	Impacto Elevado	Impacto Moderado
Marco de Canaveses	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Elevado
Penafiel	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Não Detetado	Impacto Elevado	Impacto Não Detetado
Resende	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Moderado	Impacto Moderado

Impacto Não Detetado	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Elevado
----------------------	---------------	------------------	-----------------

De acordo com a Tabela anterior é possível constatar que as vulnerabilidades climáticas com impactos mais significativos, na ótica dos agentes do território do Tâmega e Sousa, são Ondas de Calor e Temperaturas Elevadas, maioritariamente traduzidas em incêndios. Segue-se, igualmente com impacto elevado, a vulnerabilidade relativa a Precipitação Excessiva, resultando em ocorrências de inundações e movimentos de vertentes.

Seguidamente salientam-se os fenómenos de Ventos Fortes, traduzindo-se em quedas de árvores nos territórios concelhios.

Procedem os Períodos de Seca com um certo contraste entre municípios, tendo sido referenciada a necessidade de intervenções dos bombeiros para o abastecimento / complemento da rede doméstica, bem como alterações nos ciclos produtivos.

Por fim, as Temperaturas Baixas exibem um grande contraste entre municípios, são caracterizadas por dar origem a ocorrências e mobilização de meios para atender a despistes e acidentes viários, corte e limpeza de estradas e ainda apoio domiciliário a idosos.

Se a Tabela 26 ilustra o nível de impacto das vulnerabilidades climáticas na ótica dos agentes do território, recolhida nas sessões de trabalho realizadas, a Tabela 27, por sua vez, ilustra o balanço do nível de impacto, corroborada com os dados apresentados ao longo do Capítulo 6.

**Tabela 27** | Balanço municipal do nível de impacto face às vulnerabilidades climáticas

Município	Vulnerabilidades Climáticas				
Baião	Impacto Elevado	Impacto Moderado	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Baixo
Castelo de Paiva	Impacto Moderado	Impacto Moderado	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Não Detetado
Celorico de Basto	Impacto Moderado	Impacto Moderado	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Baixo
Cinfães	Impacto Elevado	Impacto Elevado	Impacto Baixo	Impacto Elevado	Impacto Não Detetado
Felgueiras	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Não Detetado	Impacto Elevado	Impacto Moderado
Marco de Canaveses	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Moderado
Penafiel	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Não Detetado	Impacto Elevado	Impacto Não Detetado
Resende	Impacto Moderado	Impacto Moderado	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Moderado

Impacto Não Detetado	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Elevado
----------------------	---------------	------------------	-----------------

### 6.7. Matriz de Impactos por Setor

A ENAAC 2020 encontra-se organizada em seis áreas temáticas e nove setores prioritários, setores esses que representam as unidades elementares de trabalho, em torno dos quais foram estruturados Grupos de Trabalho Setoriais. Os setores prioritários identificados na ENAAC são: 1) Agricultura; 2) Biodiversidade; 3) Economia (indústria, turismo e serviços); 4) Energia e segurança energética; 5) Florestas; 6) Saúde humana; 7) Segurança de Pessoas e Bens; 8) Transportes e Comunicações; e 9) Zonas Costeiras e Mar.

O presente subcapítulo pretende compilar, com base nos dados analisados, os eventos climáticos referentes a cada uma das vulnerabilidades, divididos segundo os setores prioritários da ENAAC 2020.

No presente caso, optou-se por agrupar a Agricultura e Florestas, agregar a Paisagem à Biodiversidade e não foram consideradas as zonas costeiras, não abrangidas pelo presente PMAC.

**Tabela 28** | Setores prioritários de afetação das vulnerabilidades e eventos climáticos

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

Vulnerabilidade / Setor					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução na produção</li> <li>- Aumento de doenças</li> <li>- Alteração de espécies cultivadas</li> <li>- Seca de árvores</li> <li>- Escaldões em algumas culturas</li> <li>- Diminuição da capacidade de rega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução de produtividade/ inviabilidade de culturas</li> <li>- Perdas na produção de culturas que não necessitam de tanta água</li> <li>- Dificuldade em trabalhar solos saturados</li> <li>- Erosão hídrica dos solos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de disponibilidade de água</li> <li>- Desinteresse/ abandono de propriedade</li> <li>- Aumento de combustividade de áreas florestais</li> <li>- Aumento de área ardida</li> <li>- Redução da fertilidade de solos</li> <li>- Alteração nas espécies cultivadas</li> <li>- Alteração da época das colheitas</li> <li>- Aumento das situações de défice/stress hídrico nas plantas</li> <li>- Necessidade de suspensão das captações para regadio, de modo a garantir o fornecimento de água às populações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destruição de árvores e culturas</li> <li>- Destruição de infraestruturas e equipamento agrícola</li> <li>- Aumento significativo do perigo de incêndio durante o verão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insuficiência de condições para a dormência invernal das culturas</li> </ul>

Vulnerabilidade / Setor					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de biodiversidade</li> <li>- Diminuição da capacidade de regeneração dos ecossistemas</li> <li>- Aumento de espécies invasoras e pragas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração dos ecossistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da paisagem e cobertura vegetal</li> <li>- Maior dificuldade de recuperação dos ecossistemas</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração dos ecossistemas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução do caudal ecológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transbordo das linhas de água, por excesso da capacidade de carga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução do caudal/seca de cursos de água</li> <li>- Redução dos volumes de água armazenável</li> </ul>	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução do conforto climático</li> <li>- Agravamento da qualidade do ar</li> <li>- Alterações na distribuição e incidência de doenças transmitidas por vetores</li> <li>- Excesso de mortalidade</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alterações da disponibilidade e qualidade da água</li> <li>- Aumento de risco de contaminação de água</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agravamento das condições de pessoas com dificuldades respiratórias (partículas em suspensão, transportadas pelo vento forte)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complicações de saúde por exposição ao frio</li> </ul>

Vulnerabilidade / Setor					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alastramento das áreas ardidas a zonas de solo urbano</li> <li>- Ativação de planos de contingência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inundações em habitações, estabelecimentos comerciais e outros</li> <li>- Aumento da frequência de movimentos de massa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risco de segurança de abastecimento</li> <li>- Ativação de planos de contingência</li> <li>- Revisão de licenças, de modo a limitar as diversas formas de utilização da água</li> <li>- Investimento adicional em infraestruturas para abastecimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Queda de árvores</li> <li>- Queda de postes de redes de comunicações</li> <li>- Queda de cabos de alta-tensão</li> <li>- Destruição (total ou parcial) de edifícios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acidentes viários</li> <li>- Apoio domiciliário à população mais vulnerável</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incêndios em infraestruturas (rodoviárias e ferroviárias)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cortes em infraestruturas (rodoviárias e ferroviárias)</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cortes em infraestruturas (rodoviárias e ferroviárias)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte e limpeza de vias</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da matriz energética com base em fontes de energia renovável (nomeadamente hídrica)</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificuldades acrescidas no aprovisionamento energético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falhas de fornecimento de energia (relacionados com quebras na linha)</li> </ul>	-

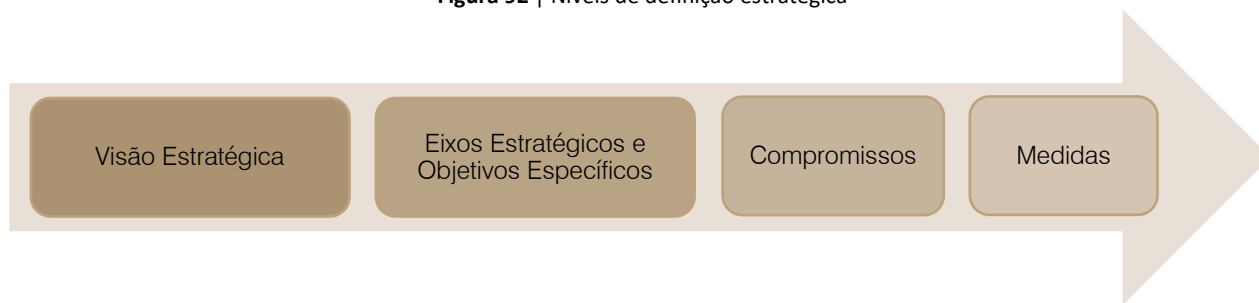
Vulnerabilidade / Setor					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição de fluxos turísticos</li> <li>- Mutaç�o da paisagem</li> <li>- Diminuição de conforto térmico de zonas de lazer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Degradação de ativos turísticos</li> <li>- Cancelamento de eventos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição das pastagens</li> <li>- Falta de alimentação para os animais, comprometendo os rendimentos das exploraç�es pecu�rias</li> <li>- Restriç�es ao uso da água em espaços de lazer (jardins, piscinas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Degradação de ativos turísticos</li> <li>- Cancelamento de eventos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição de fluxos turísticos inverneios</li> </ul>

## 7. ESTRATÉGIA DE AÇÃO CLIMÁTICA

Tendo por base as diretrizes das políticas internacionais e nacionais em matéria de ação climática, as características específicas do concelho, as conclusões decorrentes da análise das emissões de GEE e capacidade de fixação de CO<sub>2</sub> do território, assim como as vulnerabilidades e riscos climáticos associados, é definida a presente Estratégia que norteia a ação climática municipal.

Esta Estratégia pretende dar resposta aos desafios decorrentes das alterações climáticas, focando-se, para o efeito, na adaptação ao clima atual e futuro, na mitigação das emissões de GEE, bem como na mobilização da comunidade para as transformações necessárias no processo de adaptação e descarbonização deste território. Esta sustenta-se em cinco níveis de definição estratégica (Figura 92), a saber:

**Figura 92** | Níveis de definição estratégica



### 7.1. Visão Estratégica

A Visão Estratégica estabelece o desígnio de um desenvolvimento sustentável, procurando assegurar uma adequada capacidade de resiliência do território municipal, capaz de se adaptar aos efeitos das alterações climáticas e caminhar no sentido da neutralidade carbónica. Com efeito, e segundo um cenário prospetivo de curto/médio prazo, a visão estratégica definida é assente em lógicas de (i) transição energética e alteração nos modos de consumo tendo em vista a mitigação de impactos negativos das atividades humanas no ambiente e no clima; (ii) proteção de pessoas e bens, da biodiversidade e dos ecossistemas face aos riscos climáticos; (iii) valorização das oportunidades colocadas pelo contexto de transição.

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

### **Tâmega e Sousa, dos desafios climáticos ao macro-desenvolvimento sustentável**

Em 2030, o Tâmega e Sousa será um território melhor preparado para responder aos desafios climáticos, que protege e valoriza comunidades e a biodiversidade como ativos do desenvolvimento, que é adaptável e resiliente e que prossegue o objetivo da neutralidade carbónica através da contínua descarbonização integrada na prosperidade das atividades económicas, num quadro de transição justa.

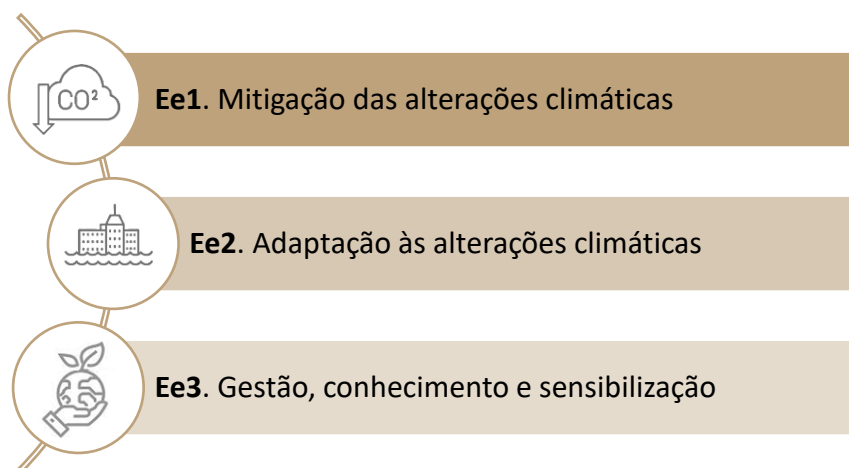
Esta visão estratégica constitui o fio condutor da ação climática à escala intermunicipal, tendo associados eixos estratégicos e objetivos específicos que sustentam as medidas preconizadas.

## 7.2. Eixos Estratégicos e Objetivos Específicos

Enquanto grandes vetores de intervenção, os eixos estratégicos expressam a orientação para responder aos principais desafios que se colocam ao território ao nível da ação climática e do processo de desenvolvimento sustentável, num quadro de transição como o que vivemos.

Neste sentido, seguindo as melhores práticas em matéria de planeamento para a ação climática, são adotados 3 eixos estratégicos que visam dar resposta aos desafios climáticos identificados, permitindo assim que a visão estratégica e o conjunto de objetivos específicos, a esta associados, possam ser alcançados até 2030 (Figura 93).

**Figura 93** | Eixos Estratégicos para a Ação Climática



**Ee1. Mitigação das Alterações Climáticas** | Reduzir as emissões de GEE e aumentar os sumidouros de carbono, através do investimento na descarbonização das atividades humanas e na eficiência energética, prosseguindo os princípios da transição justa.

**Ee2. Adaptação às alterações climáticas** | Ajustar as atividades humanas e o território ao clima atual e às projeções climáticas, nomeadamente aos eventos de risco e aos seus efeitos, evitando danos e potenciando oportunidades decorrentes das mudanças/alterações climáticas registadas.

**Ee3. Gestão, conhecimento e sensibilização** | Gerir e consciencializar de forma eficiente e justa o território e as suas múltiplas ocupações, nomeadamente através da implementação do conjunto proposto de medidas (materiais e imateriais) e atuar de forma constante e consequente na consciencialização e incentivo à mudança de comportamentos, individuais e coletivos (residentes e agentes económicos e sociais), pretendendo garantir uma transição justa.

A operacionalização dos Eixos Estratégicos é estruturada tendo presente as vulnerabilidades climáticas identificadas para a sub-região, como sendo Ondas de Calor e Temperaturas Elevadas, Precipitação Excessiva, Períodos de Seca, Vento Forte e Temperaturas Baixas.

Estas vulnerabilidades climáticas serão alvo de medidas e ações próprias, dirigidas a situações territoriais específicas, mas também de âmbito mais genérico, por forma a assegurar uma resposta transversal.

Os Objetivos Específicos do Plano Intermunicipal de Ação Climática do Tâmega e Sousa encontram-se alinhados com os objetivos da política climática, estabelecidos no artigo 3º da Lei de Bases do Clima, designadamente:

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

### 7.3. Compromissos

#### 7.3.1. Compromissos nacionais | contributo local

Alinhado com a agenda climática europeia e nacional, o CIM visa, com a elaboração e posterior implementação do PIAC, contribuir para que se cumpram os compromissos climáticos assumidos pelo Governo Português na Lei de Bases do Clima. Assim, as medidas a implementar, apresentadas em seguida, são desenvolvidas tendo em vista o contributo da sub-região para que se alcancem os seguintes compromissos, de acordo com a referida Lei:

- Alcançar a neutralidade climática até 2050, que se traduz num balanço neutro entre emissões de gases de efeito de estufa e o sequestro destes gases pelos diversos sumidouros (n.º 1 do Artigo 18.º);
- Mitigar, face aos valores de 2005, as emissões de gases de efeito de estufa, não considerando o uso do solo e florestas, adotando as seguintes metas (n.º 2 do Artigo 19.º)
  - Até 2030, uma redução de, pelo menos, 55%;
  - Até 2040, uma redução de, pelo menos, 65 a 75%;
  - Até 2050, uma redução de, pelo menos, 90%;
- Aumentar os sumidouros de CO<sub>2</sub> no setor do uso do solo e das florestas (n.º 3 do Artigo 19.º) e nos ecossistemas costeiros e marinhos (incluindo sapais, pradarias de ervas marinhas, recifes e florestas de algas) (n.º 4 do Artigo 19.º);
- Descarbonizar a produção de eletricidade, apostando nos recursos endógenos renováveis (alínea a) do n.º 2 do Artigo 39.º);
- Descarbonizar o setor residencial e os edifícios públicos, privilegiando a reabilitação urbana, a renovação profunda do parque imobiliário, o aumento da eficiência energética nos edifícios e a melhoria do conforto térmico, considerando para o efeito a neutralidade dos materiais, a adequação das soluções construtivas às alterações climáticas e todo o ciclo de vida do edificado (alínea b) do n.º 2 do Artigo 39.º);
- Reforçar significativamente a eficiência energética em todos os setores da economia, apostando na incorporação de fontes de energia renováveis endógenas nos consumos finais de energia (alínea c) do n.º 2 do Artigo 39.º);
- Eliminar até 2040 o papel do gás de origem fóssil no sistema energético (alínea d) do n.º 2 do Artigo 39.º);
- Descentralizar e democratizar progressivamente a produção de energia (alínea e) do n.º 2 do Artigo 39.º), fomentando a microgeração e o autoconsumo de energia renovável (alínea a) do n.º 2 do Artigo 40.º);

- Descarbonizar a mobilidade, privilegiando o sistema de mobilidade em transporte coletivo, os modos ativos de transporte, a mobilidade elétrica e outras tecnologias de zero emissões, a par da redução da intensidade carbónica dos transportes marítimos (alínea f) do n.º 2 do Artigo 39.º);
- Promover a transição energética nos diferentes setores da atividade económica e, em particular, na indústria (alínea g) do n.º 2 do Artigo 39.º);
- Melhorar a qualidade do ar (alínea h) do n.º 2 do Artigo 39.º);
- Valorizar o princípio de neutralidade climática nas compras públicas e nos cadernos de encargos (alínea i) do n.º 2 do Artigo 39.º);
- Combater a pobreza energética, com vista à sua erradicação. (alínea j) do n.º 2 do Artigo 39.º);
- Utilizar a biomassa florestal residual para fins energéticos de forma articulada com os instrumentos de prevenção de incêndios rurais e de gestão territorial, nomeadamente com o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais e com os planos regionais de ordenamento florestal (n.º 4 do Artigo 40.º);
- Transformar em espaços multifuncionais os espaços urbanos e do edificado destinados a serviços e fomentar a economia da manutenção e o comércio de produtos em segunda mão, tendo em vista o prolongamento do ciclo de vida útil dos produtos (n.ºs 5 e 7 do Artigo 51.º);
- Promover o uso eficiente da água, a valorização dos sistemas de tratamento de águas residuais, o fomento da eficiência hídrica e a redução de perdas nas redes de distribuição, em alta e em baixa (n.ºs 1 e 2 do Artigo 52.º);
- Promover uma gestão sustentável dos resíduos, assente na prevenção da produção de resíduos, no incremento das taxas de reciclagem e na redução significativa da deposição de resíduos em aterro (n.º 3 do Artigo 52.º);
- Promover uma agricultura sustentável e resiliente, prossequindo os objetivos da neutralidade climática, da coesão territorial e da proteção da biodiversidade (n.º 1 do Artigo 54.º);
- Promover hábitos alimentares sustentáveis e saudáveis (n.º 1 do Artigo 56.º);
- Promover uma floresta sustentável e resiliente, tendo em vista o aumento da capacidade de sequestro de carbono da floresta e a redução do risco de incêndio rural (n.º 1 do Artigo 57.º).

### **7.3.2. Compromissos potenciais com base na cenarização das emissões de CO<sub>2</sub>**

O Roteiro da Neutralidade Carbónica 2050 apresenta as seguintes possibilidades de cenário de futuro para Portugal no que concerne à descarbonização e transição energética, cada uma com diferentes reduções das emissões de CO<sub>2</sub>:

**Cenário Fora de Pista** | Cenário que conserva o essencial da estrutura económica e das tendências atuais bem como as políticas de descarbonização já adotadas ou em vigor.

**Cenário Pelotão** | Cenário de evolução socioeconómica compatível com a neutralidade carbónica com um desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias que, contudo, não alteram significativamente as estruturas de produção, nem os modos de vida das populações. Prevê uma incorporação modesta de modelos de economia circular e a manutenção da concentração populacional nas Áreas Metropolitanas.

**Camisola Amarela** | Cenário de evolução socioeconómica compatível com a neutralidade carbónica, que se caracteriza por uma alteração estrutural e transversal das cadeias de produção, possibilitada pela combinação de um conjunto de tecnologias da 4.ª Revolução Industrial. Prevê uma incorporação mais efetiva de modelos de economia circular e um maior crescimento da importância das cidades médias.

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

O presente ponto apresenta a estimativa de evolução da matriz de emissões da sub-região, de acordo com a redução expectável de emissões no Cenário Pelotão e no Cenário Camisola Amarela, ou seja, de acordo com diferentes compromissos que possam ser assumidos localmente em matéria climática e que obriguem a diferentes intensidades de mudança.



### Cenário Pelotão

O Cenário Pelotão define, para os setores da mobilidade e transportes, industrial, residencial e serviços, as reduções de emissões de CO<sub>2</sub> para os anos de 2030, 2040 e 2050 apresentadas na Tabela 29 (ano base é 2005).

**Tabela 29** | Percentagem de reduções de emissões de CO<sub>2</sub> no Cenário Pelotão

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

Fonte: RNC 2050

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

Assumir o compromisso para alcançar este cenário na sub-região traduz-se, analisando o total de emissões, numa diminuição global de 45%, até 2030. Considerando a matriz de emissões sub-regionais, de acordo com o Cenário Pelotão, os compromissos de redução serão os apresentados na Tabela 30.

Refira-se que os valores referentes ao ano de 2005 (com exceção dos consumos energéticos) foram extrapolados com base na distribuição de uso de cada derivado de petróleo, por setor, para o ano de 2011.

**Tabela 30** | Evolução da matriz de emissões de CO<sub>2</sub> no Tâmega e Sousa no Cenário Pelotão (tCO<sub>2eq.</sub>)

Setor	2005	2030	2040	2050
Indústria	252 684	151 610	108 654	80 859
Transportes	490 826	230 688	78 532	9 817
Serviços	118 787	41 575	0	0
Edifícios Públicos	29 037	10 163	0	0
Doméstico	309 253	219 570	80 406	12 370
Iluminação Pública	28 619	10 017	0	0
<b>Total</b>	<b>1 229 205</b>	<b>663 623</b>	<b>267 592</b>	<b>103 045</b>

#### Camisola Amarela



#### Cenário Camisola Amarela

No Cenário Camisola Amarela, as reduções de emissões de CO<sub>2</sub> para as próximas três décadas são mais exigentes que as do Cenário Pelotão, sendo expectável até 2040 a descarbonização total, não só do setor dos serviços, como no cenário anterior, mas também do setor residencial.

**Tabela 31** | Percentagem de reduções de emissões de CO<sub>2</sub> no Cenário Camisola Amarela

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

Fonte: RNC 2050

Assim, se Baião assumir o compromisso com o alcance deste cenário mais exigente e por consequência com uma atuação mais assertiva, a matriz de emissões de CO<sub>2</sub> no concelho em 2030, 2040 e 2050 será a exposta na Tabela 32.

Refira-se que os valores referentes ao ano de 2005 (com exceção dos consumos energéticos) foram extrapolados com base na distribuição de uso de cada derivado de petróleo, por setor, para o ano de 2011.

**Tabela 32** | Evolução da matriz de emissões de CO<sub>2</sub> no Tâmega e Sousa no Cenário Camisola Amarela (tCO<sub>2eq.</sub>)

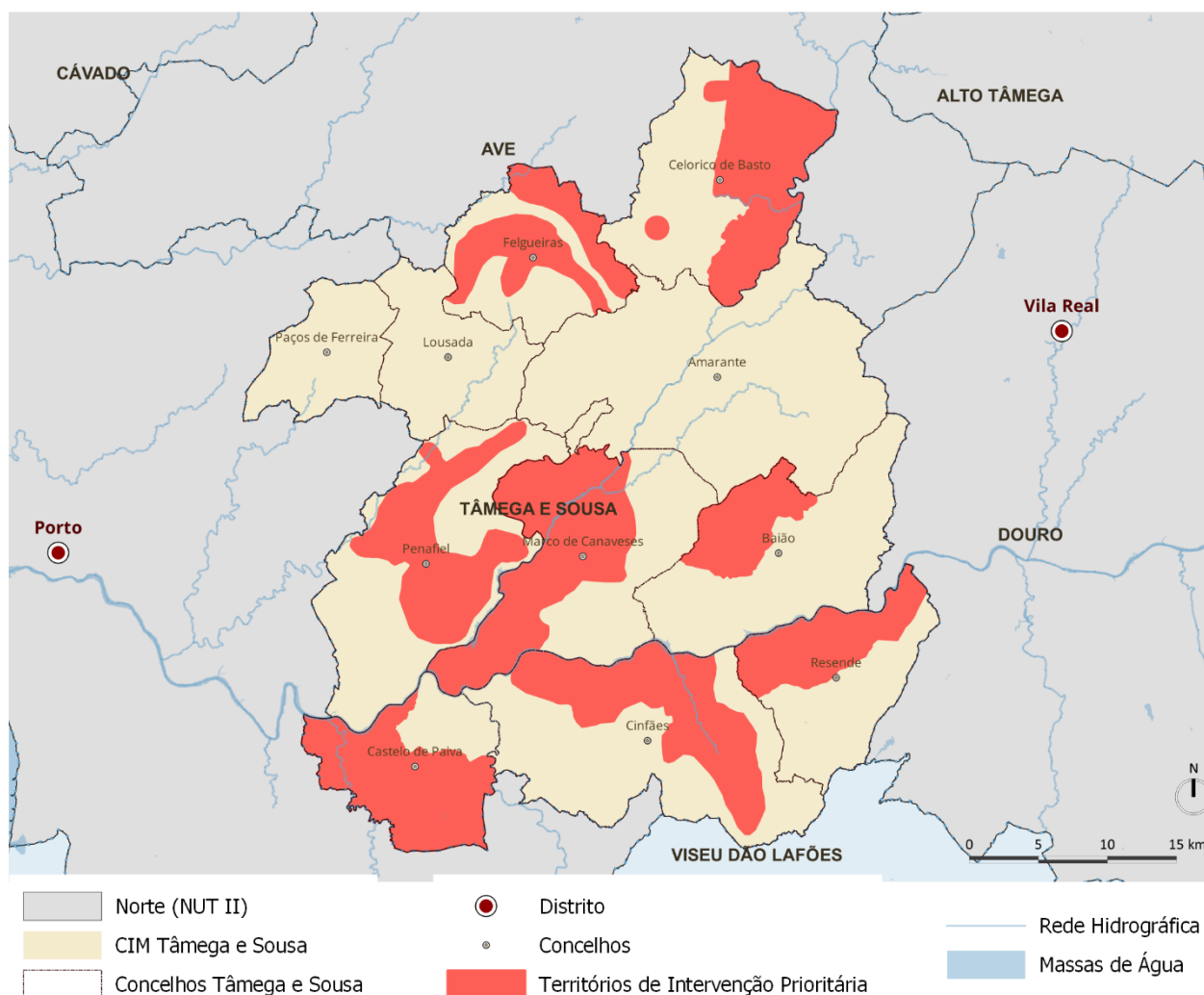
Setor	2005	2030	2040	2050
Indústria	252 684	146 557	113 708	78 332
Transportes	490 826	245 413	73 624	4 908
Serviços	118 787	39 200	0	0
Edifícios Públicos	29 037	9 582	0	0
Doméstico	309 253	120 609	0	0
Iluminação Pública	28 619	9 444	0	0
<b>Total</b>	<b>1 229 205</b>	<b>570 804</b>	<b>187 332</b>	<b>83 240</b>

#### 7.4. Territórios de Intervenção Prioritária

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

Os TIP foram delimitados com base nas interações com as equipas técnicas dos municípios (com exceção de Amarante, Lousada e Paços de Ferreira), durante as sessões de trabalho, e o conjunto das suas delimitações é apresentado na Figura seguinte.

**Figura 94** | Territórios de Intervenção Prioritária identificados no Tâmega e Sousa



Para a definição dos TIP foram ponderados diversos aspetos, a saber:

- Enquadramento dos territórios e caracterização do ponto de vista das suas características biofísicas e da paisagem, demográficas, económicas, do parque edificado, da mobilidade e transportes;
- Matriz energética e de emissões de CO<sub>2</sub> e estimativa da capacidade de fixação de CO<sub>2</sub> dos concelhos;
- Caracterização climática dos concelhos;
- Análise das vulnerabilidades climáticas atuais e futuras e impacto das alterações climáticas.

À escala intermunicipal pretende-se avaliar se, com base nas delimitações anteriormente compiladas, se verificam contiguidades de manchas territoriais municipais consideradas como territórios de intervenção prioritária.

A esse respeito destaca-se as ligações ininterruptas entre as TIP dos municípios de Cinfães, Marco de Canaveses e Penafiel.

## 8. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Antecede a identificação das medidas propostas a definição de Domínios de Intervenção, tendo como ponto de partida os setores apresentados no Roteiro de Neutralidade Carbónica 2050<sup>38</sup>, nas Orientações para os Planos Regionais de Ação Climática<sup>39</sup> (APA, 2022) e na Lei de Bases do Clima<sup>40</sup>, com as necessárias adaptações ao âmbito de atuação do PIAC e ao contexto climático intermunicipal. Este alinhamento na abordagem local, com as abordagens de macroescala, facilita a verificação de metas e resultados e torna possível o apuramento, se necessário, dos contributos da sub-região para as metas nacionais. Face ao exposto, os Domínios de Intervenção do presente PIAC são oito (Tabela 33), tendo associado, a cada um destes, um Objetivo Específico.

**Tabela 33** | Domínios de Intervenção do PIAC do Tâmega e Sousa

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

<sup>38</sup> Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019 (RNC 2050)

<sup>39</sup> Orientações para os Planos Regionais de Ação Climática (Agência Portuguesa do Ambiente, 2022)

<sup>40</sup> Lei n.º 98/2021 (Lei de Bases do Clima)

As medidas propostas refletem um conjunto integrado de intervenções cujo impacto, da sua implementação, se pretende que contribua de forma decisiva para o alcance da visão e dos objetivos específicos estabelecidos. Fruto das sessões de trabalho desenvolvidas com os municípios e a CIM-TS, as medidas apresentadas contemplam um elevado espectro de atuação, com incidência em diversos setores, pretendendo dar corpo à visão definida para a sub-região.

Nesse sentido são propostas 11 medidas de ação, subdivididas por 6 domínios/setores, conforme apresentado na **Tabela 34**. De notar que da mesma constam todas as medidas propostas no âmbito dos oito PMAC, sendo que as medidas de âmbito intermunicipal apresentam destaque a *negrito*.

**Tabela 34** | Síntese das Medidas de Mitigação definidas para o Tâmega e Sousa

Domínio / Setor	Medidas
1. Energia	MM 1.1. Dinamização de Comunidades de Energia Renovável (CER)
	MM 1.2. Promoção de território de energia renovável
	<b>MM 1.3. Valorização da biomassa florestal para produção energética</b>
2. Mobilidade / Transportes	MM 2.1. Descarbonização da frota municipal
	<b>MM 2.2. Descarbonização e reforço dos transportes públicos</b>
	MM 2.3. Reforço do ecossistema para a mobilidade elétrica
	<b>MM 2.4. Reforço do ecossistema para a mobilidade suave</b>
	<b>MM 2.5. Criação da Linha do Vale do Sousa</b>
3. Edifícios e Espaço Público	MM 3.1. Promoção da eficiência energética em edifícios e equipamentos municipais
	<b>MM 3.2. Promoção da eficiência energética do edificado privado (exceto indústria)</b>
	MM 3.3. Promoção da eficiência energética na iluminação pública e semaforização

Domínio / Setor	Medidas
4. Indústria	<b>MM 4.1. Promoção da eficiência energética do edificado industrial</b>
	<b>MM 4.2. Criação de programa de descarbonização e circularidade na indústria do Tâmega e Sousa</b>
	MM 4.3. Criação de sistema de compensação das emissões da indústria
5. Ativos Naturais (Agricultura, Floresta, Outros Usos do Solo)	MM 5.1. Reforço da capacidade de sumidouro do território
	<b>MM 5.2. Criação de rede de destroçadores de sobrantes agrícolas (minimização de queima de amontoados)</b>
	<b>MM 5.3. Promoção de compras locais e sustentáveis (nomeadamente nas cantinas públicas)</b>
6. Resíduos	<b>MM 6.1. Otimização do setor de recolha e valorização de resíduos</b>
	<b>MM 6.2. Criação de programa intermunicipal de tratamento e valorização de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)</b>

A descrição detalhada e individualizada das medidas de mitigação é apresentada de seguida, agrupadas por domínio/setor no formato de ficha, onde constam as informações respetivas à sua materialização.

Nota: A numeração e nomenclatura das medidas apresentará a mesma composição da apresentada na tabela anterior.

## 8.1. Energia

POLÍTICA SETORIAL		TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)				
Transição energética		Energia				
<b>MM 1.3. VALORIZAÇÃO DA BIOMASSA FLORESTAL PARA PRODUÇÃO ENERGÉTICA</b>						
<p>A presente medida visa promover a utilização sustentável da biomassa proveniente da gestão de espaços rurais e florestais, com o objetivo de minimizar a carga combustível existente. Pretende-se estabelecer condições propícias para a recolha, armazenamento, disponibilização e aproveitamento eficiente da biomassa proveniente da gestão de espaços rurais e florestais. Simultaneamente, procura a valorização da biomassa como fonte de energia renovável, contribuindo para a redução da dependência de combustíveis fósseis e minimizando os riscos associados à carga combustível existente nas áreas florestais, valorizando os ativos naturais para produção energética, nomeadamente através de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de condições para a recolha, armazenamento e disponibilização/aproveitamento e valorização de biomassa proveniente da gestão de espaços rurais e florestais e da minimização da carga combustível existente, por via da criação de ecopontos florestais no território e da implementação de sistema hipocarbónico de recolha (encaminhamento para as centrais de biomassa mais próximas). Neste âmbito, está prevista a: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Criação de ecopontos florestais que deverão ser estrategicamente distribuídos pelo território de modo a assegurarem uma adequada gestão da floresta e de outros resíduos da biomassa;</li> <li>○ Implementação de sistema otimizado de recolha e receção de biomassa, visando uma valorização deste recurso numa vertente energética local.</li> </ul> </li> </ul> <p>Pretende-se não apenas transformar a biomassa numa fonte de energia eficiente, mas também integrar práticas sustentáveis em todo o processo, desde a recolha até o aproveitamento final, promovendo o equilíbrio entre a produção de energia e a preservação dos recursos naturais.</p> <p>De notar a interligação da presente medida com o projeto intermunicipal relativo à implementação de projeto piloto para transformação de biomassa em <i>pellets</i> e criação de sistema de produção de calor e eletricidade (BIO4RES – Biomassa florestal e prevenção de incêndios: uma oportunidade para a resiliência rural).</p>						
RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional			Municipal	
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		CIM-TS; Câmaras Municipais				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Empresas; Privados						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m		≥75m e <250m		≥250m e <500m		≥500m e <1M
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO				PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO		
Não iniciado		Em curso		2024-2030		

## 8.2. Mobilidade/Transportes

POLÍTICA SETORIAL		TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)		
Transportes		Mobilidade e transporte		
<b>MM 2.2. DESCARBONIZAÇÃO E REFORÇO DOS TRANSPORTES PÚBLICOS</b>				
<p>A presente medida de mitigação visa contribuir para a descarbonização das deslocações da população e para diminuir a utilização predominante do automóvel privado para deslocações na sub-região. Visa a adequação da oferta de transportes públicos considerando os movimentos pendulares, de forma a oferecer à população alternativas viáveis ao automóvel particular, contribuindo para a descarbonização do setor dos transportes e para a melhoria da qualidade de vida e do bem-estar em meio urbano.</p> <p>Para contrariar o atual paradigma, é necessário adequar a oferta de transportes públicos às necessidades de deslocação da população, e fomentar a procura com uma oferta adequada, interligando horários e rotas entre vários transportes públicos, tornando-os compatíveis com horários escolares e de trabalho.</p> <p>A presente medida, dando continuidade às ações municipais e intermunicipais em curso, inclui as seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renovação da frota de transportes públicos urbanos – substituição progressiva de material circulante para veículos com desempenho ambiental e energético superior.</li> <li>• Criação e reforço progressivo de sistema de transporte público flexível a pedido – no território já se encontra em funcionamento o Projeto Liga, sendo necessário o incremento da divulgação deste serviço junto da população.</li> <li>• Dinamização do sistema de transporte a pedido, englobando ligação às redes nacionais de transportes (rodoviária e ferroviária)</li> <li>• Otimização de rotas – sistemas tecnológicos de recolha e gestão inteligente de dados de utilizadores (procura).</li> <li>• Redução do tarifário dos transportes públicos.</li> <li>• Criação de passe intermunicipal - de valor único, independentemente do(s) concelho(s) ou zonas para que cada utilizador se desloque, promovendo as deslocações interconcelhias através da utilização dos transportes coletivos de forma ilimitada - um provedor agregado de todos os serviços.</li> </ul> <p>De referir que, de acordo com o Orçamento de Estado 2024, todos os estudantes do ensino básico e secundário (4_18) e do ensino superior (Sub23) usufruem já da gratuitidade dos Passes de transportes.</p>				
RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL		
Mitigar		Sub-regional	Municipal	
Adaptar		RESPONSABILIDADE		
Conhecer e gerir		CIM-TS (Autoridade de transporte); Câmaras Municipais		
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER				
Juntas de Freguesia; Operadores de transporte coletivo de passageiros; Empresas				
ORÇAMENTO PREVISTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M
FONTES DE FINANCIAMENTO				

Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO				PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO		
Não iniciado		Em curso		Até 2030		

POLÍTICA SETORIAL		TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)				
Transportes		Mobilidade e transporte				
<b>MM 2.4. REFORÇO DO ECOSISTEMA PARA A MOBILIDADE SUAVE</b>						
<p>A presente medida de mitigação é complementar à MM 2.2 Descarbonização e reforço dos transportes públicos, e visa o reforço do ecossistema para a mobilidade suave, a redução da intensidade carbónica associada às deslocações da população e a melhoria do ambiente urbano.</p> <p>A rede pedonal é da mais elevada importância para este ecossistema, pelo que o reforço da mesma se considera vital à promoção da mobilidade pedonal em detrimento de veículos motorizados (sempre que possível). Conforme estipulado pela Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Pedonal 2030: “Para a segurança de andar a pé importa a existência de uma infraestrutura contínua, direta e segura. O planeamento da rede pedonal requer uma visão de conjunto, global e integrada do sistema de transportes e das relações que se estabelecem entre as deslocações a pé, a ocupação e a envolvente urbana.” Nesse sentido, a presente medida propõe as seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansão e qualificação de uma rede pedonal inclusiva, proporcionando melhores condições de comodidade e segurança para quem se desloca a pé, assegurando a eliminação de barreiras arquitetónicas, garantido a continuidade dos passeios, assim como a conectividade e adequabilidade dos mesmos;</li> <li>• Promoção da partilha das vias existentes com circulação segura, nomeadamente através da criação de zonas 20 e 30 em áreas centrais das freguesias, zonas escolares e zonas de atravessamento e da colocação de redutores de velocidade;</li> <li>• Criação de prémios municipais para reconhecer o papel de entidades de diferentes setores de atividade (empresas, escolas, etc.) na promoção da utilização de modos de mobilidade suave no dia-a-dia e na inovação para o reforço da descarbonização dos transportes;</li> <li>• Criação de uma rede de ciclovias integrada no sistema de mobilidade urbana e implementação de sistema de bicicletas elétricas partilhadas.</li> <li>• Criação de ciclovias interconcelhias para promover a mobilidade suave além dos limites concelhios.</li> </ul>						
RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional		Municipal		
Adaptar		TERRITÓRIO DE INCIDÊNCIA (ABORDAGEM MUNICIPAL)				
Conhecer e gerir		Território de Intervenção Prioritária (TIP)			Concelho	
RESPONSABILIDADE		COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER				
Câmaras Municipais		CIM-TS; Empresas; Estabelecimentos de ensino				
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m		≥75m e <250m		≥250m e <500m		≥500m e <1M
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO				PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO		
Não iniciado		Em curso		2024 - 2030		

POLÍTICA SETORIAL		TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)				
Transportes		Mobilidade e transporte				
<b>MM 2.5. LINHA DO VALE DO SOUSA</b>						
<p>A presente medida visa a criação da Linha ferroviária do Vale do Sousa, com ligação a Felgueiras, um território com grande importância a nível económico para a região do Tâmega e Sousa e para o país, nomeadamente no que concerne à indústria do calçado. Este dinamismo económico pode ser otimizado e reforçado com a ligação do concelho à Área Metropolitana do Porto através da Rede Ferroviária Nacional.</p> <p>Note-se que o Programa Nacional de Investimentos 2030 (PNI2030) inclui a construção de uma nova linha suburbana ao longo do Vale do Sousa, um investimento das Infraestruturas de Portugal (IP). Prevê-se que esta linha ferroviária, entre a Linha do Douro em Valongo e Felgueiras, tenha uma extensão de 38 km e que gere resultados económicos muito positivos. Importa ainda referir que a infraestrutura deverá ser integrada no serviço suburbano do Porto (Porto-Campanhã) da CP, num percurso de duração inferior a uma hora.</p> <p>Salienta-se a importância desta ligação no que concerne, por exemplo, ao combate à falta de mão-de-obra que se faz sentir no setor industrial local, uma vez que permitirá que pessoas residentes em outros municípios, incluindo no litoral, possam ter o seu emprego em Felgueiras. Acresce o facto da Escola Superior de Tecnologia e Gestão, do Instituto Politécnico do Porto, se situar neste concelho, podendo a aposta na linha do Vale do Sousa facilitar a mobilidade de estudantes, docentes e não docentes.</p>						
RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional	Municipal			
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		Infraestruturas de Portugal (IP), Comboios de Portugal (CP); CIM-TS; Câmara Municipal de Felgueiras				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Municípios da CIM-TS						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO			PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO			
Não iniciado	Em curso		2024-2030			

### 8.3. Edifícios e Espaço Público

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)	
Transição energética	Edifícios e Espaço Público	
<b>MM 3.2. PROMOÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO EDIFICADO PRIVADO (EXCETO INDÚSTRIA)</b>		
<p>A presente medida visa uma atuação focada no edificado privado (exceto indústrias), envolvendo para tal um trabalho articulado entre os municípios e a CIM, cujo papel será de apoio e sensibilização, e os proprietários aos quais cabe o papel de executar as medidas nos seus imóveis. Neste sentido a medida inclui:</p> <p><u>Da responsabilidade da autarquia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilização, com exemplos concretos, sobre a poupança e os benefícios da adaptação dos edifícios (com o apoio da CIM-TS).</li> <li>Disponibilização de apoio técnico aos proprietários para que (i) promovam estudos de eficiência e que identifiquem medidas tendo em vista a melhoria do seu desempenho energético e hídrico; (ii) estruturem e apresentem candidaturas a programas de apoio comunitário em que os seus investimentos possam ser enquadráveis (com o apoio da CIM-TS).</li> <li>Avaliação de possíveis discriminações positivas de âmbito local para edifícios e equipamentos alvo de reabilitação que comprovadamente melhorem o seu desempenho energético e hídrico – nomeadamente benefícios fiscais. Refere-se, como exemplo, o “IMI verde” nos casos que respeitem os indicadores de sustentabilidade e de eficiência energética definidos pelas autarquias, sendo de destacar a utilização de materiais e soluções construtivas sustentáveis, assim como o respeito por circuitos curtos de comercialização.</li> </ul> <p><u>Da responsabilidade dos proprietários:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auditorias de eficiência energética aos edifícios e equipamentos, para identificação das medidas necessárias específicas que possibilitarão a redução do consumo energético e o aumento do conforto térmico dos mesmos.</li> <li>Desenvolvimento de projetos e implementação das seguintes soluções: <ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento do conforto térmico através da adoção de soluções construtivas com melhor desempenho térmico e resiliência às alterações climáticas (aplicação de isolamento térmico, de envidraçados com caixilharia com corte térmico, criação de sombreamentos) e instalação de equipamentos de elevada eficiência energética (na iluminação, climatização, aquecimento de águas sanitárias e ventilação).</li> <li>Instalação de equipamentos com maior eficiência hídrica e/ou adoção de soluções que permitam a monitorização e controlo inteligente de consumos de água.</li> </ul> </li> <li>Preparação de candidaturas a apoios comunitários, sempre que necessário e aplicável, cumprindo requisitos de elegibilidade.</li> <li>Na requalificação dos edifícios e/ou instalação de equipamentos deverá ser devidamente acautelada uma correta integração arquitetónica e estética.</li> </ul>		
RESULTADO ESPERADO /META	INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL	
Mitigar	Sub-regional	Municipal
Adaptar	RESPONSABILIDADE	
Conhecer e gerir	Câmaras Municipais; CIM-TS; Privados (proprietários dos imóveis)	
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER		
Agência de Energia do Tâmega e Sousa		

ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO				PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO		
Não iniciado		Em curso		2024-2030		

## 8.4. Indústria

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)	
Transição energética	Indústria	
<b>MM 4.1. PROMOÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO EDIFICADO INDUSTRIAL</b>		
<p>A presente medida visa uma atuação focada nos edifícios industriais, envolvendo para tal um trabalho articulado entre os municípios e a CIM, cujo papel será de apoio e sensibilização, e os proprietários, aos quais cabe o papel de executar as medidas nos seus imóveis. Neste sentido a medida inclui:</p> <p><u>Da responsabilidade da autarquia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilização, com exemplos concretos, sobre a poupança e os benefícios da adaptação dos edifícios (com o apoio da CIM-TS).</li> <li>• Disponibilização de apoio técnico aos proprietários de edifícios com elevados consumos energéticos e, conseqüentemente, emissões, para que (i) promovam estudos de eficiência e que identifiquem medidas tendo em vista a melhoria do seu desempenho energético e hídrico; (ii) estruturem e apresentem candidaturas a programas de apoio comunitário em que os seus investimentos possam ser enquadráveis.</li> <li>• Avaliação de possíveis discriminações positivas de âmbito local para edifícios alvo de reabilitação que comprovadamente melhorem o seu desempenho energético e hídrico – nomeadamente benefícios fiscais. Refere-se, como exemplo, o “IMI verde” nos casos que respeitem os indicadores de sustentabilidade e de eficiência energética definidos pela autarquia, sendo de destacar a utilização de materiais e soluções construtivas sustentáveis, assim como o respeito por circuitos curtos de comercialização (com o apoio da CIM-TS).</li> </ul> <p><u>Da responsabilidade dos proprietários:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditorias de eficiência energética aos edifícios e equipamentos, para identificação das medidas necessárias personalizadas aos imóveis, que possibilitarão a redução do consumo energético e o aumento do conforto térmico dos mesmos.</li> <li>• Desenvolvimento de projetos e implementação das seguintes soluções: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Incremento do conforto térmico através da adoção de soluções construtivas com melhor desempenho térmico e resiliência às alterações climáticas (aplicação de isolamento térmico, de envidraçados com caixilharia com corte térmico, criação de sombreamentos) e instalação de equipamentos de elevada eficiência energética (na iluminação, climatização, aquecimento de águas sanitárias e ventilação).</li> <li>○ Instalação de equipamentos com maior eficiência hídrica e/ou adoção de soluções que permitam a monitorização e controlo inteligente de consumos de água.</li> </ul> </li> <li>• Preparação de candidaturas a apoios comunitários, sempre que necessário e aplicável, cumprindo requisitos de elegibilidade.</li> </ul> <p>De notar que esta é uma medida que contribui diretamente para a concretização da MM 1.2. Promoção de território de energia renovável.</p>		
RESULTADO ESPERADO /META	INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL	
Mitigar	Sub-regional	Municipal
Adaptar	RESPONSABILIDADE	
Conhecer e gerir	Câmaras Municipais; CIM-TS; Privados (proprietários dos imóveis - indústria)	
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER		

Agência de Energia do Tâmega e Sousa						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO			PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO			
Não iniciado		Em curso		2024-2030		

POLÍTICA SETORIAL		TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)				
Investigação, desenvolvimento e inovação		Indústria				
<b>MM 4.2. CRIAÇÃO DE PROGRAMA DE DESCARBONIZAÇÃO E CIRCULARIDADE NA INDÚSTRIA DO TÂMEGA E SOUSA</b>						
<p>A indústria é um setor económico fundamental na dinâmica económica e social do da sub-região. No entanto, é também um dos principais responsáveis na balança de emissões de CO<sub>2</sub> e o com maiores impactos ambientais, nomeadamente as indústrias transformadoras. Considerando a importância deste setor no território concelhio, com a localização de diversas indústrias e a intenção dos municípios em criar as condições necessárias para atrair um número crescente de indústrias, a presente medida de mitigação foca-se neste setor e na possível atuação da CIM-TS.</p> <p>O papel das autarquias no âmbito desta medida é atuar, como facilitadora da transição para um contexto de descarbonização, incluindo as seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorização de oportunidades de apoio a processos de transição energética (FEEI) – à CIM-TS poderá caber um papel de divulgação de apoios e incentivos existentes e orientação na sua valorização, sendo importante a identificação incentivo/apoios exclusivamente vocacionados para a dimensão da descarbonização e circularidade da indústria;</li> <li>• Implementação de projeto piloto a desenvolver com as empresas, em parceria com Universidades e Institutos Politécnicos (poderá incluir outras entidades consideradas relevantes), tendo em vista: (i) o apoio à transição energética na indústria; (ii) a incorporação de processos de produção de baixo carbono, que produzam menos resíduos; a inovação e competitividade por via de novos produtos que incorporem excedentes ou desperdícios; a otimização de processos de recolha, reciclagem, produção, design e utilização de matéria-prima secundária.</li> </ul>						
RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional			Municipal	
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		CIM-TS; Câmaras Municipais; Empresas/indústria				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Entidades do Sistema Científico e Tecnológico (universidades, politécnicos e centros de interface); Associações empresariais						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m		≥75m e <250m		≥250m e <500m		≥500m e <1M
						≥1M
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO				PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO		
Não iniciado		Em curso		2024-2030		

### 8.5. Ativos Naturais (Agricultura, Floresta, Outros Usos do Solo)

POLÍTICA SETORIAL		TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)				
Política de materiais e consumo		Ativos Naturais (Agricultura, Floresta, Outros Usos do Solo)				
<b>MM 5.2. CRIAÇÃO DE REDE DE DESTROÇADORES DE SOBRESANTES AGRÍCOLAS (MINIMIZAÇÃO DE QUEIMA DE AMONTOADOS)</b>						
<p>A presente medida de mitigação visa promover a prevenção e gestão de riscos nos sistemas florestais, agrícolas e silvícolas da sub-região que, pela sua importância económica, social e ambiental, nomeadamente no que respeita à capacidade de sumidouro de carbono e equilíbrio dos ecossistemas, devem ser alvo de investimento.</p> <p>Sendo o aumento das temperaturas médias e a maior frequência de ondas de calor os principais riscos para estes sistemas, com impacto no aumento potencial de situações de perigo como secas e/ou incêndios florestais, devem ser potenciados e privilegiados sistemas de produção agroflorestal e silvícola sustentáveis que assegurem uma gestão eficiente e eficaz e um adequado retorno ambiental e económico.</p> <p>Neste contexto, a presente medida prevê a gestão de combustível e eliminação de sobantes sem recurso à queima, através da valorização de resíduos (recolha de verdes e biotrituração) com interligação à MM 6.1. Otimização do setor de recolha e valorização de resíduos.</p>						
RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional			Municipal	
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		Câmaras Municipais; CIM-TS				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Privados (proprietários florestais, produtores agrícolas, cooperativas e organizações de produtores); Juntas de Freguesia						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m		≥75m e <250m		≥250m e <500m		≥500m e <1M
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO				PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO		
Não iniciado		Em curso		2024-2030		

POLÍTICA SETORIAL		TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)				
Cadeia agroalimentar		Ativos Naturais (Agricultura, Floresta, Outros Usos do Solo)				
<b>MM 5.3. PROMOÇÃO DE COMPRAS LOCAIS E SUSTENTÁVEIS (NOMEADAMENTE NAS CANTINAS PÚBLICAS)</b>						
<p>Alinhada com as recomendações internacionais urge garantir uma transição para sistemas alimentares sustentáveis, promovendo dietas saudáveis, mas também ecológicas, garantindo circuitos de pessoas e recursos que integrem, protejam e valorizem os recursos endógenos locais, os seus ecossistemas e a qualidade de vida das comunidades.</p> <p>Neste sentido, a presente medida de mitigação visa ser operacionalizada através da compra preferencial de produtos alimentares a produtores e fornecedores locais e/ou da região. A concretização desta medida estará dependente do envolvimento das Cooperativas Agrícolas, nomeadamente no que se refere à mobilização e angariação de produtores locais, mas também na sua necessária sensibilização.</p> <p>Esta medida foi reforçada pela apresentação do projeto da DOLMEN “Pensar Global, Agir Local... à mesa”, financiado pelo PDR2020 e integrado no PNAES – Plano Nacional de Alimentação Equilibrada e Sustentável, e será implementado no território correspondente à NUT III Tâmega e Sousa. Com este projeto propõe-se a contribuição para a adoção de hábitos alimentares mais sustentáveis, com impacto na saúde, na economia local e na preservação do meio ambiente, através de atividades lúdico-pedagógicas em contexto escolar e caracterização e referenciação de explorações do território, na ótica da valorização dos produtos locais.</p>						
RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional			Municipal	
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		CIM-TS; DOLMEN; CRL; ADER-SOUSA; ADRIMAG; PROBASTO				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Câmaras Municipais; Cooperativas Agrícolas; Produtores e fornecedores locais; Juntas de Freguesia						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m		≥75m e <250m		≥250m e <500m		≥500m e <1M
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO				PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO		
Não iniciado		Em curso		2024-2030		

## 8.6. Resíduos

POLÍTICA SETORIAL		TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)				
Política de materiais e consumo		Resíduos				
<b>MM 6.1. OTIMIZAÇÃO DO SETOR DE RECOLHA E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS</b>						
<p>A gestão dos resíduos é uma matéria prioritária no âmbito da descarbonização e neutralidade carbónica, devido aos impactos negativos a nível ambiental e climático da sua incorreta gestão. Neste contexto, a sua valorização contribui para a redução dos impactos ambientais associados à sua produção e utilização, para uma menor dependência de novos materiais, bem como para a criação de valor e de oportunidades de negócio, sendo por isso um modelo de atuação a privilegiar.</p> <p>A presente medida visa a progressiva diminuição de deposição de resíduos em aterro, o reforço da valorização de resíduos e o incremento da economia circular na sub-região e inclui as seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforço da rede de ecopontos e alargamento da recolha separativa multimaterial, nomeadamente com implementação de: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sistema de recolha porta-a-porta no comércio e serviços (incluindo biorresíduos);</li> <li>○ Rede de compostagem comunitária e doméstica;</li> <li>○ Recolha programada ao domicílio de resíduos verdes (similar à recolha de monos).</li> </ul> </li> <li>• Implementação das medidas definidas nos PAPERSU 2030.</li> <li>• Sensibilização para uma correta implementação do sistema, sugerindo-se que as ações de sensibilização previstas possam ser promovidas pela CIM-TS.</li> </ul>						
RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional		Municipal		
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		Câmaras Municipais; CIM-TS; RESINORTE; Ambisousa				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Juntas de Freguesia; Pequenas e médias empresas; Pessoas singulares ou coletivas, de natureza pública ou privada						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO			PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO			
Não iniciado		Em curso		2024-2030		

POLÍTICA SETORIAL		TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)				
Política de materiais e consumo		Resíduos				
<b>MM 6.2. CRIAÇÃO DE PROGRAMA INTERMUNICIPAL DE TRATAMENTO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)</b>						
<p>A presente medida visa o tratamento e o reforço da valorização de resíduos de construção e demolição e o incremento da economia circular e inclui as seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilização para a reutilização de materiais de demolição (incorporação em novas construções).</li> <li>• Criação de uma unidade para recolha, triagem e processamento de RCD que gerará um produto final - designado por agregado reciclado - que entrará de novo no ciclo de construção civil.</li> <li>• Serviço gratuito de disponibilização de <i>big bag</i> e posterior recolha de resíduos proveniente de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição, e da derrocada de edificações, produzidos em obras particulares, isentas de licença e não submetidas a comunicação prévia aos municípios.</li> <li>• Criação de uma plataforma de gestão da informação que possibilite aos municípios acompanhar <i>online</i> a produção de resíduos no seu concelho.</li> </ul> <p>Salienta-se a necessidade da instalação de pontos de recolha disseminados pela sub-região do Tâmega e Sousa.</p>						
RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional			Municipal	
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		CIM-TS				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Câmaras Municipais						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m		≥75m e <250m		≥250m e <500m		≥500m e <1M
						≥1M
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local		Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas
						Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO				PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO		
Não iniciado		Em curso		2024-2030		

## 9. MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

As medidas propostas refletem um conjunto integrado de intervenções cujo impacto, da sua implementação, se pretende que contribua de forma decisiva para o alcance da visão e dos objetivos específicos estabelecidos. Fruto das sessões de trabalho desenvolvidas com os municípios e a CIM-TS, as medidas apresentadas contemplam um elevado espectro de atuação, com incidência nos ecossistemas, infraestruturas e nas comunidades, pretendendo dar corpo à visão definida para a sub-região.

Nesse sentido são propostas 10 medidas de ação, subdivididas por 5 domínios/setores, conforme apresentado na Tabela 35. De notar que da mesma constam todas as medidas propostas no âmbito dos oito PMAC, sendo que as medidas de âmbito intermunicipal apresentam destaque a *negrito*.

**Tabela 35** | Síntese das medidas de Adaptação definidas para o Tâmega e Sousa

Domínio / Setor	Medidas
1. Desenho Urbano	MA 1.1. Promoção da renaturalização urbana e reforço dos corredores verdes urbanos (incluindo adaptação da floresta urbana aos novos padrões climáticos)
	<b>MA 1.2. Promoção da Arquitetura Bioclimática</b>
	MA 1.3. Adoção de técnicas e medidas de drenagem sustentável e de permeabilização dos solos (“cidades esponja”)
	MA 1.4. Criação de rede de “refúgios” e de soluções adaptativas às temperaturas elevadas em meio urbano
2. Infraestruturas e Equipamentos	MA 2.1. Elaboração de plano de ação para o aumento da resiliência passiva dos edifícios e das infraestruturas a eventos extremos
	<b>MA 2.2. Elaboração de guia de boas práticas de projeto, manutenção e gestão dos equipamentos, adaptadas aos novos padrões climáticos</b>
	<b>MA 2.3. Elaboração de diagnóstico e plano de ação para a prevenção de movimentos de massas em áreas críticas</b>
3. Ciclo Urbano da Água	<b>MA 3.1. Minimização e controlo de perdas nos sistemas de abastecimento de água</b>
	MA 3.2. Redução das necessidades de rega e aumento da eficiência na utilização da água
	MA 3.3. Fomento do uso de Águas Para Reutilização (APR)
	MA 3.4. Otimização do desempenho do sistema público de drenagem urbana
	MA 3.5. Elaboração de plano de intervenção nos sistemas de abastecimento e tratamento

<b>Domínio / Setor</b>	<b>Medidas</b>
4. Biodiversidade	<b>MA 4.1. Identificação e criação de corredores de conectividade climática para a biodiversidade</b>
	<b>MA 4.2. Limpeza e renaturalização de linhas de água</b>
	<b>MA 4.3. Melhoria da qualidade das massas de água</b>
5. Agricultura e Floresta	<b>MA 5.1. Identificação e aplicação de práticas agro-silvo-pastoris adaptadas aos novos padrões climáticos</b>
	<b>MA 5.2. Reforço da sustentabilidade da agricultura e floresta</b>
	<b>MA 5.3. Promoção da gestão da paisagem e implementação de instrumentos de apoio à gestão florestal</b>

A descrição detalhada e individualizada das medidas de mitigação é apresentada de seguida, agrupadas por domínio/setor no formato de ficha, onde constam as informações respetivas à sua materialização.

Nota: A numeração e nomenclatura das medidas apresentará a mesma composição da apresentada na tabela anterior.

## 9.1. Desenho Urbano

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)
Transição energética	Desenho Urbano

### MA 1.2. PROMOÇÃO DA ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

O conceito de Arquitetura Bioclimática pode ser entendido como uma tipologia de Arquitetura que, na sua conceção, aborda o clima como uma variável essencial no projeto de edifícios. Este tipo de Arquitetura considera que as variáveis climáticas locais existentes no local (sol, vento e água) devem interagir de forma harmoniosa com o edificado, propiciando o conforto térmico e a adaptação ao clima local<sup>41</sup>

A Arquitetura Bioclimática contempla a realização de projetos arquitetónicos que promovem um equilíbrio entre o ambiente externo e interno, de acordo com uma adaptação às características climáticas locais<sup>42</sup>. Deste modo, a Arquitetura Bioclimática promove o incremento da eficiência energética do edificado, utilizando energia que pode ser diretamente obtida das condições ambientais, propiciando uma maior independência do uso de combustíveis fósseis.

Os principais princípios de Arquitetura Bioclimática, que condicionam o desempenho térmico de um edifício e a sua relação com a envolvente são os seguintes<sup>43</sup>:

- Radiação Solar;
- Iluminação Natural;
- Ventilação;
- Geometria Solar.

Tendo em consideração estes princípios, têm sido desenvolvidas e utilizadas várias técnicas de Arquitetura Bioclimática ao longo do tempo, que foram sendo transmitidas e aperfeiçoadas de geração em geração, de modo a potenciar uma maior adaptação aos novos desafios climáticos.

Os sistemas aplicados no âmbito da Arquitetura Bioclimática, designados por sistemas passivos correspondem a tecnologias construtivas que são integradas nos edifícios, tirando proveito dos seus elementos estruturais, com o objetivo de promover o aquecimento ou o arrefecimento necessário de forma direta, indireta ou de modo isolado, através de meios naturais de convecção, radiação e condução<sup>44</sup>.

Note-se que os sistemas passivos a considerar no âmbito da Arquitetura Bioclimática podem ser de aquecimento ou de arrefecimento, consoante a temperatura ambiente (meses frios ou quentes). Os sistemas de aquecimento passivo correspondem a mecanismos que fazem parte da estrutura construída do edifício, desempenhando o papel de coletores solares e acumuladores de energia solar neles incidentes, ou correspondem a agentes de distribuição de energia-calor por processos naturais de transferência. Por sua vez, os sistemas de arrefecimento passivo

<sup>41</sup> Gonçalves, H. & Graça, J. M. (2004). Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal. Lisboa: DGGE. 48 pp.

<sup>42</sup> Archtrends (2017). Arquitetura bioclimática: o que é e qual o seu propósito?

<sup>43</sup> Mascarello, V. (2005). Princípios Bioclimáticos e Princípios de Arquitetura Moderna – Evidências no Edifício Hospitalar. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 147 pp.

<sup>44</sup> Rocheta, V. & Farinha, F. (2007). Práticas de projeto e construtivas para a construção sustentável. Congresso Construção, p.11.

baseiam-se em estratégias que visam utilizar as fontes frias existentes de forma a diminuir a temperatura no interior dos edifícios, através de soluções que promovem a atenuação de ganhos de calor ou a dissipação do calor<sup>45</sup>.

A Arquitetura Bioclimática pode seguir várias linhas de intervenção, conforme os exemplos que se apresentam:

- Integração de corpos de água e espaços verdes na envolvente dos edifícios reduzindo as necessidades de consumo de energia para arrefecimento:
  - Criação de jardins ou parques públicos, com diferentes tipos de vegetação, devido à maior área de sombra que proporciona;
  - Implementação de pequenos jardins nas traseiras, entrada ou em pátios interiores dos edifícios;
  - Introdução de Coberturas verdes e/ou Fachadas verdes como parte integrante da construção/reabilitação do edificado.
- Promoção da ventilação natural cruzada durante determinados períodos do dia:
  - Instalação de janelas oscilo-batentes;
  - Instalação de caixilharia com grelhas de ventilação nos vãos envidraçados;
  - Abertura de janelas e/ou grelhas de ventilação no início da manhã e final da tarde para se efetuar a ventilação vertical e horizontal dentro dos edifícios e habitações;
  - Abertura de grelhas de ventilação durante o período noturno, de forma a garantir ventilação quando a temperatura exterior é mais reduzida e assim arrefecer o ambiente térmico interior.
- Utilização de isolamento exterior nas paredes e nas coberturas:
  - Adequação do tipo de isolamento ao tipo de cobertura existente, a ventilação através da cobertura;
  - Utilização de cortiça /recurso regional), como isolante nas coberturas e paredes.
- Redução dos ganhos solares (medida de Arquitetura Bioclimática) nos vãos envidraçados:
  - Instalação de envidraçados duplos;
  - Utilização de envidraçados com baixa emissividade;
  - Instalação de películas de controlo solar nos envidraçados;
  - Colocação de equipamentos exteriores para sombreamento como estores, portadas e toldos.

Face ao exposto, e ao cenário previsto de aumento das temperaturas e das ondas de calor ao longo do século, urge a promoção de edifícios saudáveis, energeticamente eficientes e adaptados às condições climáticas locais para minimizar os efeitos do clima na morbimortalidade de toda a sub-região. A consecução desta opção estratégica implica uma estreita integração das políticas de Urbanismo, de Energia e Ambiente (eficiência energética e renováveis) com a Saúde Humana, as quais devem criar incentivos financeiros e estabelecer diretrizes para a construção nova ou em reabilitação.

RESULTADO ESPERADO /META	INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL	
Mitigar	Sub-regional	Municipal
Adaptar	RESPONSABILIDADE	
Conhecer e gerir	Câmaras Municipais e CIM-TS	
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER		

<sup>45</sup> Gonçalves, H. & Graça, J. M. (2004). Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal. Lisboa: DGGE. 48 pp.

Empresas (Gabinetes de Projeto, Empreiteiros); Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Norte; Ministério do Ambiente e da Ação Climática; Ministério das Infraestruturas e da Habitação; Ministério da Coesão Territorial						
<b>ORÇAMENTO PREVISTO (€)</b>						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
<b>FONTES DE FINANCIAMENTO</b>						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
<b>ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO</b>		<b>PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO</b>				
Não iniciado	Em curso	2024 - 2030				

## 9.2. Infraestruturas e Equipamentos

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)	
Política de Materiais e Consumo	Infraestruturas e Equipamentos	
<b>MA 2.2. ELABORAÇÃO DE GUIA DE BOAS PRÁTICAS DE PROJETO, MANUTENÇÃO E GESTÃO DOS EQUIPAMENTOS, ADAPTADAS AOS NOVOS PADRÕES CLIMÁTICOS</b>		
<p>A tendência para o estabelecimento de novos padrões climáticos impõe necessidades acrescidas aos projetos, à manutenção e à gestão dos equipamentos. Com o aumento das amplitudes térmicas, a variação da distribuição da pluviosidade ao longo do ano, entre outras alterações climáticas, exige que os equipamentos estejam adaptados para, por um lado, resistir estruturalmente às novas condições climáticas e, por outro, garantir o melhor desempenho, proporcionando condições de salubridade e bem-estar para seus utilizadores.</p> <p>Neste sentido, a presente medida visa a elaboração de um guia de boas práticas, com orientações relativas às seguintes atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Desenvolvimento de Projetos</u>: os projetos dos novos equipamentos municipais deverão ter em consideração a necessidade de assegurarem a utilização de materiais mais resistentes às variações de temperaturas, maior conforto acústico e, ainda, o melhor desempenho energético dos edifícios no sentido de garantir o bem-estar dos utilizadores;</li> <li>• Os novos projetos deverão ter adaptações, também, ao nível do <i>design</i>. Com isso, os novos desenhos de arquitetura deverão prever uma drenagem eficiente e sustentável das águas pluviais, uma orientação solar adaptada à realidade do território, um paisagismo interior e exterior que incorpore espécies que promovam um ambiente com melhores condições de luz, sombra e humidade, entre outras características necessárias;</li> <li>• <u>Manutenção dos equipamentos</u>: a manutenção contínua e regular dos equipamentos, novos e existentes, é condição fundamental para que estes reúnam características adaptadas aos novos padrões climáticos. Esta manutenção requer especial atenção relativa ao desgaste de elementos de drenagem (como limpeza de caleiras, substituição de telhas e impermeabilização de lajes expostas) e de isolamento (como materiais de calafetagem e silicones), ao tratamento e acompanhamento de fissuras que venham a surgir nos materiais, entre outras ações;</li> <li>• <u>Gestão dos equipamentos</u>: o bom uso dos equipamentos está diretamente relacionado com a sua manutenção e, conseqüentemente, o prolongamento da sua vida útil. Além disso, algumas ações regulares ajudam a tirar melhor proveito das condições existentes de cada equipamento, proporcionando maior bem-estar aos utilizadores, tais como a necessidade de aproveitamento da luz solar nos períodos de menor calor, a abertura de janelas para a circulação de ar nos períodos de temperaturas mais propícias, o armazenamento de águas pluviais para ações de limpeza, rega de espaços verdes, como salvaguardando a disponibilidade do recurso em caso de quebras no abastecimento, assim como práticas regulares de economia de recursos.</li> </ul> <p>Salienta-se que as medidas a integrar o guia de boas práticas deverão considerar as diferentes tipologias de equipamentos, incluindo elementos específicos de cada contexto.</p>		
RESULTADO ESPERADO /META	INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL	
Mitigar	Sub-regional	Municipal

Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		Câmaras Municipais e CIM-TS				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Norte; Universidades						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO		PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO				
Não iniciado	Em curso	Até 2025				

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)	
Educação Climática	Infraestruturas e Equipamentos	
<b>MA 2.3. ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PLANO DE AÇÃO PARA A PREVENÇÃO DE MOVIMENTOS DE MASSAS EM ÁREAS CRÍTICAS</b>		
<p>Os movimentos em massa decorrentes de períodos de precipitação intensa e de outras causas podem representar uma ameaça à integridade física das infraestruturas, dos equipamentos e das pessoas, sendo, ainda, um elemento dificultador do acesso e/ou atuação em caso de emergência. Considerando a relevante ocorrência deste tipo de fenómeno no município, é importante que seja elaborado um plano de ação para prevenção de movimentos de massa em áreas críticas, englobando zonas de vertente, taludes de estradas, zonas ribeirinhas, entre outras.</p> <p>Este plano de ação deverá ser elaborado em parceria com outras entidades, como a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, através do Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa, além dos bombeiros, do gabinete municipal de proteção civil, dos municípios limítrofes, dos serviços de segurança e de outras entidades que forem necessárias para o seu sucesso e validação.</p> <p>O conteúdo do plano proposto deverá incluir, entre outros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Caracterização:</b> Este capítulo deverá conter análises de elementos como a geomorfologia, o clima e a hidrografia. Outros elementos que poderão ser incluídos são aqueles ligados à monitorização, áreas de ocorrência, impacto socioeconómico e ambiental, e relações com outros fenómenos;</li> <li>• <b>Visão:</b> Deverá ser definido o posicionamento almejado pelo município dentro de um determinado horizonte temporal, sendo este considerado o fio condutor das ações de prevenção de movimentos de massa à escala municipal. À visão, deverão estar associados eixos estratégicos, domínios de intervenção e objetivos específicos que sustentam as medidas preconizadas;</li> <li>• <b>Ações:</b> O plano deverá apresentar ações concretas que viabilizem a visão estabelecida para o território. Entre elas, deverão estar incluídas aquelas que promovam: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ O levantamento de campo para estimar processos de ruturas;</li> <li>○ A estimativa e caracterização do fenómeno de ruturas em encostas;</li> <li>○ A identificação das áreas alvo para estabilização de encostas;</li> <li>○ A seleção dos métodos de solução de estabilização de encostas mais adequados em cada contexto;</li> <li>○ A estabilização de encostas em áreas prioritárias;</li> <li>○ A definição de projetos emergenciais de recuperação pós-desastre.</li> </ul> </li> </ul> <p>A título adicional sugere-se o reforço da fiscalização em operações urbanísticas, agrícolas e florestais que envolvam movimentações de terras ou construção de muros de suporte.</p>		
RESULTADO ESPERADO /META	INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL	
Mitigar	Sub-regional	Municipal
Adaptar	RESPONSABILIDADE	
Conhecer e gerir	Câmaras Municipais e CIM-TS	
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER		

Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa; Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil; Corporações de Bombeiros						
<b>ORÇAMENTO PREVISTO (€)</b>						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
<b>FONTES DE FINANCIAMENTO</b>						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
<b>ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO</b>		<b>PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO</b>				
Não iniciado	Em curso	2024 - 2030				

### 9.3. Ciclo Urbano da Água

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)
Investigação, desenvolvimento e inovação	Ciclo Urbano da Água
<b>MA 3.1. MINIMIZAÇÃO E CONTROLO DE PERDAS NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	
<p>A gestão eficiente dos sistemas de abastecimento de água é vital para garantir o uso sustentável dos recursos hídricos, mais ainda se se considerar os efeitos das alterações climáticas na disponibilidade e distribuição da água que alimenta a rede de abastecimento. Esta medida tem como principal objetivo promover a remodelação, controlo e deteção de perdas de água nos sistemas urbanos de abastecimento, que constituem medidas importantes para melhorar a eficiência na distribuição e evitar desperdícios desnecessárias.</p> <p>A perda de água nos sistemas de abastecimento é um problema grave, principalmente para as áreas urbanas, e pode ser ainda pior em áreas com escassez de água. Este problema merece atenção imediata e ação apropriada para reduzir o stress evitável em recursos hídricos escassos.</p> <p>A deteção de ruturas e o controlo de perdas de água nas redes urbanas de abastecimento são medidas importantes para melhorar a eficiência dos sistemas de distribuição e evitar perdas desnecessárias.</p> <p>As perdas de água ‘reais’ são definidas como a quantidade de água perdida entre o fornecedor e o consumidor, ou seja, são ruturas físicas reais de água de um sistema de armazenamento e consistem em roturas ou fugas em condutas (adutoras e distribuidoras) ou em ramais, e de fissuras e extravasamentos em reservatórios. Ruturas no lado do consumidor não estão incluídos nesta categoria. As perdas reais também podem ser separadas em ruturas superficiais e não superficiais.</p> <p>As perdas ‘aparentes’ são definidas como aquelas relacionadas com as medições de consumo imprecisas pelo consumidor ou entidades gestoras, erros de manipulação de dados ou em circunstâncias de consumo não autorizado, como roubo.</p> <p>Portanto, ruturas na rede de distribuição, transbordamentos no armazenamento e má manutenção dos equipamentos podem levar a perdas reais de água, enquanto perdas aparentes decorrem de medição imprecisa, erros de dados e consumo não autorizado por terceiros.</p> <p>As perdas reais são geridas por meio de programas proativos de deteção de ruturas, incluindo deteção acústica de ruturas, e deteção de humidade do solo, para procurar ruturas fora da superfície. As ruturas na superfície são normalmente relatadas por consumidores ou cidadãos preocupados e os operadores de serviços públicos, que os reportam para que possam ser inspecionados e reparados posteriormente.</p> <p>Perdas aparentes são geridas por meio de verificação, calibração e substituição de medidores ineficientes e através de ações como, por exemplo, o aumento da eficiência nos sistemas de adução e monitorização e controlo dos consumos. As ferramentas de gestão de dados também podem ser usadas para garantir que todos os medidores sejam lidos de forma consistente e precisa. As inspeções do sistema de furto de água também são ferramentas importantes para os gestores utilizarem para reduzir as perdas aparentes.</p> <p>Os benefícios da implementação desta medida na sub-região do Tâmega e Sousa incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A redução da captação desnecessária na origem de água;</li> </ul>	

- A redução da energia necessária para a captação, tratamento e transporte da água, reduz a pegada de carbono, a mitigação dos danos causados à infraestrutura por fugas de água e, por conseguinte, os riscos de poluição da água por tubagens com fuga;
- Promoção da sensibilização do público para a conservação da água, promovendo a eficiência hídrica e comportamentos sustentáveis.

De acordo com a ADP (Águas de Portugal) em Portugal, as perdas de água nas redes de abastecimento representam volumes na ordem dos 240 milhões de m<sup>3</sup> por ano, significando que cerca de 40% da água que entra nos sistemas é ‘perdida’.

Desta forma, a remodelação dos sistemas urbanos de abastecimento de água deve ser realizada na sub-região do Tâmega e Sousa em todos os concelhos, onde forem detetadas perdas reais e/ou aparentes superiores a 10%, e deve-se ter em atenção recomendações tais como as emitidas pela Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) que se encontra em consulta pública com um projeto de recomendação relativa à gestão de perdas aparentes em sistemas de abastecimento de água.

RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional			Municipal	
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		Câmaras Municipais; CIM-TS; Águas do Douro e Paiva (AdDP); Águas do Marco; Águas do Norte; Penafiel Verde				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Norte; Agência Portuguesa do Ambiente (APA); Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR)						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO		PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO				
Não iniciado	Em curso	2024 - 2030				

## 9.4. Biodiversidade

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)
Investigação, desenvolvimento e inovação	Biodiversidade

### MA 4.1. IDENTIFICAÇÃO E CRIAÇÃO DE CORREDORES DE CONETIVIDADE CLIMÁTICA PARA A BIODIVERSIDADE

Os refúgios climáticos são áreas que, em virtude da sua localização e/ou características orográficas, permitem a persistência da biodiversidade em contextos de pressões associadas às alterações climáticas. Concretamente, a literatura identifica dois tipos de refúgios climáticos:

- Refúgios climáticos de retenção, que mantêm as condições climaticamente benignas *in situ* para a persistência de muitas espécies nativas;
- Refúgios climáticos de deslocação, que se convertem em recetores líquidos de espécies migrantes que não encontram condições climáticas adequadas para a sua persistência nos locais onde habitavam no período de referência e que são forçados a deslocar-se para outras localidades que asseguram condições climáticas adequadas.

A preservação de refúgios climáticos, quer sejam de retenção ou deslocação, é um elemento central de qualquer estratégia de adaptação às alterações climáticas que procure promover a persistência da biodiversidade num contexto climaticamente adverso. Muitos refúgios climáticos possuem características orográficas que os tornam atemporais, desempenhando um papel de retenção tanto em períodos de aquecimento como de arrefecimento climático. Dois exemplos de refúgios climáticos de retenção com características perenes são os vales encaixados de rios, que garantem sombra, frescura e humidade em períodos quentes e secos, além de oferecer abrigo contra condições climáticas extremas em períodos climáticos frios e ventosos.

As regiões com complexidade orográfica, como as montanhas, frequentemente combinam características de refúgios de retenção e deslocação, pois apresentam uma grande diversidade de gradientes microclimáticos. Essa diversidade permite tanto a adaptação de espécies que já ocorrem nesses locais, como a receção de espécies que originalmente são de outras regiões, mas lá encontram condições climáticas mais favoráveis do que nos seus territórios de origem.

Os refúgios climáticos têm em consideração as dinâmicas de adaptação climática das espécies e permitem identificar áreas funcionalmente importantes para a conservação da biodiversidade, num contexto de alteração climática. Porém, complementarmente, será importante desenvolver uma abordagem que permita conectar estruturalmente, entre si, as áreas importantes para a biodiversidade: tanto os refúgios climáticos, como áreas que atualmente constituem o Sistema Nacional de Áreas classificadas (SNAC) que incluem as áreas protegidas e áreas classificadas na Rede Natura 2000.

Nesse sentido, resume-se os critérios metodológicos para a identificação da conectividade estrutural entre áreas de conservação:

- Heterogeneidade topográfica: Priorizaram-se territórios com alta heterogeneidade topográfica, favorecendo áreas com complexidade microclimática, como vales encaixados de rios e regiões montanhosas;
- Exposição das vertentes: Selecionaram-se as vertentes expostas ao norte (mais frescas) e oeste (mais húmidas), excluindo-se as vertentes expostas ao sul (mais quentes) e leste (mais secas);

- Cartografia da Reserva Ecológica Nacional (REN): Consideraram-se áreas definidas pela REN como servidões administrativas estruturantes para uma rede de conectividade para a biodiversidade.

A sobreposição destes três níveis permitirá identificar uma superfície de adequabilidade climática para a deslocação de entidades biológicas. Simultaneamente, dever-se-á procurar facilitar a implementação desta rede de conectividade ponderando positivamente o atravessamento da Reserva Ecológica Nacional, que possui mecanismos que permitem o ordenamento e regulamentação de usos, na escala dos Planos Diretor Municipais.

Os refúgios climáticos e as áreas de conectividade climática, quer sejam estas otimizadas de modo a ocupar a área mínima possível, quer não o sejam (de modo a maximizar o seu efeito positivo sobre a persistência da biodiversidade e resiliência dos ecossistemas), podem ser consideradas no âmbito das estruturas de ordenamento do território de âmbito municipal, como as Estruturas Ecológicas Municipais (no âmbito dos PDM) e regional, nomeadamente, na Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (PROT) e, quando aplicável, nos Planos de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH).

RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional			Municipal	
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		Câmaras Municipais; CIM-TS				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Norte; Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF); Liga para a Proteção da Natureza (LPN) e outras ONG's						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO		PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO				
Não iniciado	Em curso	Até 2030				

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)	
Educação Climática	Biodiversidade	
<b>MA 4.2. LIMPEZA E RENATURALIZAÇÃO DE LINHAS DE ÁGUA</b>		
<p>A presente medida propõe a renaturalização de linhas de água e reabilitação de corredores ribeirinhos e ecossistemas conexos, nomeadamente galerias ripícolas, de forma a reduzir o risco de inundação e prevenir processos erosivos, de degradação de margens e da qualidade da água.</p> <p>A renaturalização das linhas de água tem um impacto direto na gestão das áreas mais suscetíveis aos impactos causados por eventos de precipitação excessiva. Este tipo de recuperação ecológica promove a resiliência, sustentabilidade e biodiversidade nos sistemas ripícolas. Por outro lado, aumenta também a capacidade do sistema em acomodar maiores caudais de água durante eventos de precipitação excessiva. Comparativamente com sistemas de água artificializados, os ganhos são normalmente na ordem dos 10% de capacidade.<sup>46</sup></p> <p>A implementação de projetos de recuperação das linhas de água, de forma a dar resposta a eventuais eventos de precipitação excessiva, deverá dar atenção a algumas medidas específicas. Sempre que possível, dever-se-á privilegiar o aumento do perfil transversal das linhas de água, tendo em consideração o curso hídrico natural e as zonas de leito de cheia. Da mesma forma, dever-se-á considerar, caso exista introdução de elementos vegetais, espécies autóctones e adaptadas aos sistemas e habitats ripícolas em que serão inseridas. Esta medida permitirá aumentar a resiliência dos ecossistemas a eventos climáticos mais extremos. Paralelamente, dever-se-á promover um melhor enquadramento ambiental e paisagístico das linhas de água, recuperando-se a integridade e diversidade dos corredores ripícolas. Por fim, mas com uma elevada importância, dever-se-á garantir que não se realizam interrupções, desvios e/ou cortes abruptos dos leitos naturais das linhas de água, garantindo assim um devido escoamento superficial.</p> <p>O aumento da frequência de eventos de seca e ondas de calor poderá também levar ao aumento de dias em que as ribeiras se encontram secas. Desta forma, a plantação de vegetação ripícola autóctone poderá contribuir para a redução desse risco, através do aumento das zonas de sombra e conseqüente decréscimo da temperatura nas zonas das linhas de água. Quando as ribeiras se encontram secas, é de particular importância salvaguardar e manter desimpedido de materiais inertes as zonas de leito de cheia, para evitar problemas acrescidos após eventos de precipitação repentina.</p> <p>A renaturalização das linhas de água deverá ser sempre coordenada com um planeamento da limpeza frequente dos cursos de água. Uma correta manutenção dos cursos de água permitirá garantir que estas sejam capazes de dar resposta adequada em situações de eventos climáticos adversos. Assim, propõe-se que se promova a remoção de materiais, não-naturais, do fundo das linhas de água e do controlo de quantidade e tipologia de espécies vegetais (de forma que estas não sejam prejudiciais às funções das linhas de água).</p>		
RESULTADO ESPERADO /META	INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL	
Mitigar	Sub-regional	Municipal
Adaptar	RESPONSABILIDADE	
Conhecer e gerir	Câmaras Municipais; CIM-TS	
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER		

<sup>46</sup> European Climate Adaptation Platform (2019). [Rehabilitation and restoration of rivers and floodplains](#)

Agência Portuguesa do Ambiente (APA); Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF); Liga para a Proteção da Natureza (LPN) e outras ONG's						
<b>ORÇAMENTO PREVISTO (€)</b>						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
<b>FONTES DE FINANCIAMENTO</b>						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
<b>ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO</b>		<b>PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO</b>				
Não iniciado	Em curso	2024 - 2030				

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)
Investigação, desenvolvimento e inovação	Biodiversidade
<b>MA 4.3. MELHORIA DA QUALIDADE DAS MASSAS DE ÁGUA</b>	
<p>A melhoria da qualidade das massas de água é uma questão crucial para a preservação do ambiente, promoção da biodiversidade, para a utilização do meio em contexto de recreio e lazer, assim como para garantir o fornecimento de água de forma segura para as comunidades. Na sub-região do Tâmega e Sousa o caso mais flagrante de deterioração envolve a eutrofização do Rio Tâmega, identificado no concelho de Marco de Canaveses, mas deve ser transversal a toda a sub-região e seus respetivos cursos e linhas de água. Tratando-se de uma questão suprarregional, por abrangerem várias regiões geográficas, a melhoria da qualidade das massas de água terá de ter contributos de várias entidades num modelo cooperativo, garantindo a introdução e fiscalização das seguintes práticas (várias delas abordadas como medidas individuais):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamento de Efluentes: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Implementação de sistemas eficientes de tratamento de efluentes industriais e domésticos antes de serem descarregados nos corpos d'água;</li> </ul> </li> <li>• Agricultura Sustentável: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Incentivo de práticas agrícolas sustentáveis, como a redução do uso de fertilizantes e pesticidas (relacionado com a MA 5.2. Reforço da sustentabilidade da agricultura e floresta);</li> <li>○ Promoção da recuperação natural das linhas de água, evitando o escoamento de produtos químicos agrícolas (relacionado com a MA 4.2. Limpeza e renaturalização de linhas de água);</li> </ul> </li> <li>• Gestão de Resíduos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Melhoria os sistemas de recolha e tratamento de resíduos sólidos, promovendo ainda reciclagem e a reutilização (“relacionado com a medida MM 6.1. Otimização do setor de recolha e valorização de resíduos);</li> </ul> </li> <li>• Educação Ambiental: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Promoção da consciencialização e da educação ambiental para a população local, enfatizando a importância da preservação da qualidade da água e a deposição adequada de resíduos e produtos químicos (relacionado com a medida MO 2.1. Promoção de campanhas de sensibilização para a Ação Climática);</li> </ul> </li> <li>• Monitorização e Fiscalização: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Implementação de programas eficazes de monitorização da qualidade da água para identificar fontes de poluição e tomar medidas corretivas;</li> <li>○ Reforço das leis ambientais e da fiscalização para garantir o cumprimento das regulamentações, com agravamento das sanções em casos de incumprimento.</li> </ul> </li> </ul> <p>A promoção da qualidade das massas de água requer uma abordagem integrada e associativa entre entidades governamentais, comunidades locais, empresas e organizações não governamentais, de modo a assegurar uma efetiva implementação de práticas sustentáveis e consequente sustentabilidade dos recursos hídricos.</p>	
RESULTADO ESPERADO /META	INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL

Mitigar	Sub-regional		Municipal			
Adaptar	RESPONSABILIDADE					
Conhecer e gerir	Câmaras Municipais; CIM-TS					
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Comunidades Locais; Agência Portuguesa do Ambiente (APA); Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Norte; Liga para a Proteção da Natureza (LPN) e outras ONG's; Universidades e Centros de Investigação						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO		PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO				
Não iniciado	Em curso	2024 - 2030				

## 9.5. Agricultura e Floresta

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)
Cadeia Agroalimentar	Agricultura e Floresta
<b>MA 5.1. IDENTIFICAÇÃO E APLICAÇÃO DE PRÁTICAS AGRO-SILVO-PASTORIS ADAPTADAS AOS NOVOS PADRÕES CLIMÁTICOS</b>	
<p>A identificação e aplicação de práticas agro-silvo-pastoris adaptadas aos novos padrões climáticos são de extrema importância perante dos desafios que a agricultura e os sistemas alimentares enfrentam face às alterações climáticas. A adaptabilidade deste setor para um sistema de produção sustentável, resiliente e capaz de enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas não apenas beneficiam os produtores, mas também contribuem para a preservação do ambiente e para a segurança alimentar local e regional.</p> <p>O PIAAC-TS focou-se bastante neste setor, tendo proposto várias recomendações com a possibilidade de serem posteriormente convertidas em ações concretas. Nesse sentido, o PMAC, numa perspetiva de continuidade do trabalho realizado, pretende efetivar essas recomendações transformando-as em medidas de adaptação, entre as quais se destacam:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterações das diversas práticas agrícolas como medidas de adaptação, tais como na mobilização de solos, época de sementeira, tipo e altura da poda, tipo de rega, quantidade e tipo de fertilização, tratamentos fitossanitários, época de colheita, entre outras;</li> <li>• Adaptações nas políticas de venda, marketing e gestão de stock, tendo em conta a nova calendarização dos ciclos produtivos;</li> <li>• Avaliação do cultivo de novas espécies agrícolas, oriundas de climas mais quentes (e.g. culturas subtropicais);</li> <li>• Relocalização do cultivo de algumas fruteiras com maiores exigências de dormência invernal, tais como a cereja, a maçã, a pera, a ameixa ou a castanha, para altitudes mais elevadas;</li> <li>• Adoção de sistemas de rega inteligente/deficitária ou a sua relocalização para locais com maior disponibilidade de água e/ou mais frios ou com menores tempos de exposição solar direta;</li> <li>• Substituição de algumas culturas agrícolas atuais por culturas, variedades ou clones com menores exigências de água e maior resiliência às temperaturas elevadas, de forma a alcançar um equilíbrio entre a sustentabilidade futura dos recursos hídricos e a viabilidade económica do setor agrícola;</li> <li>• Realização de planeamento ponderado para instalação de sistemas de extração ou bombeamento de água para uso agrícola, não colocando em causa as reservas subterrâneas de água, a sua qualidade e a sustentabilidade futura dos recursos hídricos da região;</li> <li>• Cooperação para a melhoria do sistema de avisos agrícolas, permitindo uma gestão mais eficiente de tratamentos fitossanitários e uso da água;</li> <li>• Cooperação para a melhoria das previsões agrometeorológicas, muito em particular a ocorrência de eventos extremos, tais como a queda de granizo, precipitações intensas e episódios de seca;</li> <li>• Ações de prevenção e de luta contra agentes bióticos nocivos através de apoios financeiros;</li> <li>• Formação de agricultores e produtores florestais na transmissão de boas práticas para a adaptação das suas culturas às alterações climáticas;</li> </ul>	

- Implementação de processos alternativos à queima de biomassa em explorações agrícolas e florestais, contribuindo para a mitigação das emissões de gases com efeito de estufa para a atmosfera. Adoção de práticas de compostagem e vermicultura, trazendo importantes benefícios ambientais e aumento da resiliência face às alterações climáticas, promovendo a economia circular;
- Incentivo à produção animal, com utilização de práticas ambientalmente sustentáveis e biológicas, como por exemplo da raça Arouquesa.

O conjunto de ações é vasto e diverso, pelo que envolve a coordenação de várias entidades, mas fundamentalmente uma mudança de paradigma no que respeita os processos produtivos.

RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional			Municipal	
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		Câmaras Municipais; CIM-TS				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Juntas de Freguesia; Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Norte; Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF); Liga para a Proteção da Natureza (LPN) e outras ONG's						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO		PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO				
Não iniciado	Em curso	2024 - 2030				

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)
Investigação, desenvolvimento e inovação	Agricultura e Floresta

**MA 5.2. REFORÇO DA SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA E FLORESTA**

O reforço da sustentabilidade na agricultura e na gestão florestal é essencial para garantir a preservação dos recursos naturais, promover práticas ambientalmente amigáveis e assegurar a viabilidade a longo prazo desses setores.

À semelhança da medida anterior MA 5.1. Identificação e aplicação de práticas agro-silvo-pastoris adaptadas aos novos padrões climáticos, o PIAAC-TS dedicou um peso importante a este setor, tendo proposto várias recomendações com a possibilidade de serem posteriormente convertidas em ações concretas. Nesse sentido, o PMAC, numa perspetiva de continuidade do trabalho realizado, pretende efetivar essas recomendações transformando-as em medidas de adaptação, entre as quais se destacam:

- Promoção da plantação de espécies autóctones adaptadas às condições climáticas projetadas, ou de novas espécies exóticas mais resilientes a climas quentes e secos, prevenindo a introdução de espécies com comportamento invasor;
- Adoção de práticas na gestão agrícola e florestal que permitam um uso mais eficiente da água e a adoção de sistemas de produção menos exigentes em água;
- Criação de associações agrícolas e florestais que permitam uma melhor representação dos interesses regionais, facilitando os processos de decisão e a transferência/partilha de conhecimentos;
- Implementação de instrumentos de apoio à gestão florestal (ZIF, PGF), promoção e incentivo à execução de projetos de arborizações e outros mecanismos que reduzam o abandono do espaço rural e florestal;
- Controlo, confinamento ou (quando possível) erradicação as espécies exóticas invasoras para reduzir a sua pressão sobre a biodiversidade nativa e os serviços dos ecossistemas;
- Prevenção e gestão da expansão de espécies invasoras ao longo da rede viária e fluvial, assim como ao longo dos corredores de distribuição de energia e em áreas afetadas por incêndios rurais, pelo abandono da atividade agropecuária ou extrativa ou por outras perturbações e alterações ecológicas.

O reforço da sustentabilidade da agricultura e floresta não apenas protege o ambiente, mas também contribui para a resiliência económica e social das comunidades rurais, assegurando a disponibilidade de recursos para as gerações futuras.

RESULTADO ESPERADO /META	INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar	Sub-regional		Municipal		
Adaptar	RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir	Câmaras Municipais; CIM-TS				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER					
Juntas de Freguesia; Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Norte; Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF); Liga para a Proteção da Natureza (LPN) e outras ONG's					
ORÇAMENTO PREVISTO (€)					
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M	

FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO		PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO				
Não iniciado	Em curso	2024 - 2030				

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)
Investigação, desenvolvimento e inovação	Agricultura e Floresta
<b>MA 5.3. PROMOÇÃO DA GESTÃO DA PAISAGEM E IMPLEMENTAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE APOIO À GESTÃO FLORESTAL</b>	
<p>A promoção da gestão da paisagem e a implementação de instrumentos de apoio à gestão florestal são fundamentais para otimizar o uso sustentável dos recursos naturais, melhorar a resiliência dos ecossistemas florestais e atender às necessidades das comunidades locais, em particular no que respeita à problemática dos incêndios rurais.</p> <p>À semelhança das medidas anteriores MA 5.1. Identificação e aplicação de práticas agro-silvo-pastoris adaptadas aos novos padrões climáticos e MA 5.2. Reforço da sustentabilidade da agricultura e floresta, o PIAAC-TS dedicou um peso importante a este setor, tendo proposto várias recomendações com a possibilidade de serem posteriormente convertidas em ações concretas. Nesse sentido, o PMAC, numa perspetiva de continuidade do trabalho realizado, pretende efetivar essas recomendações transformando-as em medidas de adaptação, entre as quais se destacam:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução de medidas de adaptação com base nas características orográficas, demográficas e de coberto vegetal do território;</li> <li>• Na montanha arbustiva é recomendável a expansão de intervenções estratégicas de gestão do combustível à escala da paisagem, na forma de faixas ou, idealmente, de mosaicos. A técnica de eleição deverá ser o fogo controlado, pela escala de intervenção necessária e razão custo-benefício mais favorável, coadjuvado por pastoreio dirigido ou de percurso;</li> <li>• A ocupação do território por floresta caducifólia deverá ser expandida, nomeadamente aproveitando as oportunidades oferecidas por linhas de água e encostas mais húmidas, solos mais favoráveis, na interface floresta-agricultura e em florestas de produção abandonadas;</li> <li>• Envidação de todos os esforços para reduzir o número de ignições nos dias com elevado perigo meteorológico de incêndio, especialmente na interface urbano-rural e em floresta de produção;</li> <li>• Reforço da restrição da edificação em espaço florestal;</li> <li>• Reforço da proteção do edificado isolado e da orla dos aglomerados urbanos através da sua separação do espaço florestal ou da alteração da composição florestal para tipos de vegetação menos vulneráveis ao fogo;</li> <li>• Promoção de medidas para recuperar áreas de solos e vegetação degradados, prioritariamente nas áreas expostas a incêndios rurais e à erosão;</li> <li>• Ampliação da ocupação do território por floresta de folha caduca e por espécies consideradas “privilegiadas” no Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM);</li> <li>• Regulamentação e fiscalização da introdução de espécies exóticas com carácter invasor atual ou potencial, assim como a sua utilização em projetos no espaço rural ou no espaço urbano.</li> </ul> <p>A implementação dessas ações promove a gestão integrada da paisagem, reforçando os serviços dos ecossistemas, tornando-os mais resilientes e proporcionando uma maior sustentabilidade económica, além de benefícios duradouros para a comunidade local e para o ambiente.</p>	
RESULTADO ESPERADO /META	INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL

Mitigar	Sub-regional			Municipal		
Adaptar	RESPONSABILIDADE					
Conhecer e gerir	Câmaras Municipais; CIM-TS					
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Juntas de Freguesia; Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Norte; Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF); Liga para a Proteção da Natureza (LPN) e outras ONG's						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO			PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO			
Não iniciado	Em curso	2024 - 2030				

## 10. MEDIDAS DE OPERACIONALIZAÇÃO, CAPACITAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO

As medidas propostas refletem um conjunto integrado de intervenções que não são exclusivas ao processo de mitigação ou de adaptação do território, uma vez que se enquadram em ambas as componentes de ação climática. Fruto das sessões de trabalho desenvolvidas com os municípios e a CIM-TS, as medidas apresentadas contemplam um espectro de atuação voltada para a operacionalização, capacitação e sensibilização relativo à temática.

Nesse sentido são propostas 4 medidas de ação, subdivididas por 2 domínios/setores, conforme apresentado na tabela seguinte. De notar que da mesma constam todas as medidas propostas no âmbito dos oito PMAC, sendo que as medidas de âmbito intermunicipal apresentam destaque a *negrito*.

**Tabela 36** | Síntese das medidas de operacionalização, capacitação e sensibilização definidas para o Tâmega e Sousa

Domínio / Setor	Medidas
1. Operacionalização	<b>MO 1.1. Criação da estrutura de acompanhamento do Plano</b>
	<b>MO 1.2. Reforço dos sistemas de monitorização, alerta e comunicação de eventos climáticos</b>
	MO 1.3. Reforço dos serviços de Proteção Civil e de intervenção rápida
2. Capacitação e Sensibilização	<b>MO 2.1. Promoção de campanhas de sensibilização para a Ação Climática</b>
	<b>MO 2.2. Promoção de ações e programas de capacitação técnica para a utilização de soluções adaptadas aos novos padrões climáticos</b>

A descrição detalhada e individualizada das medidas de mitigação é apresentada de seguida, agrupadas por domínio/setor no formato de ficha, onde constam as informações respetivas à sua materialização.

Nota: A numeração e nomenclatura das medidas apresentará a mesma composição da apresentada na tabela anterior.

## 10.1. Operacionalização

POLÍTICA SETORIAL		TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)				
Educação Climática		Operacionalização				
<b>MO 1.1. CRIAÇÃO DA ESTRUTURA DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO</b>						
<p>Esta medida propõe a criação de uma estrutura de acompanhamento do Plano e do desempenho da implementação do mesmo nas áreas da energia, mobilidade, edifícios, indústria, agricultura, floresta e outros usos do solo, resíduos, água e águas residuais, espaço público, e saúde ambiental. Esta estrutura e o seu modelo de funcionamento, detalhadamente desenvolvido no Capítulo “11. Governação e Monitorização”, terá dois níveis: Operacionalização (liderado pelos Grupos de Trabalho Municipal e Intermunicipal de Ação Climática); e Acompanhamento (realizado pelos Conselhos Local e Intermunicipal de Acompanhamento).</p> <p>Após a constituição destes órgãos estão definidos uma série de mecanismos que lhes permitirão realizar o acompanhamento e monitorização do PIAC, além da identificação de programas de apoio financeiro para implementação das medidas do mesmo. Em paralelo, existem 3 tipologias de indicadores que permitirão avaliar a execução, a adequabilidade e performance da estratégia e implementação das políticas consagradas no presente PIAC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores de monitorização de impactes climáticos;</li> <li>• Indicadores base para a monitorização da execução do PIAC;</li> <li>• Indicadores base para a monitorização dos resultados do PIAC.</li> </ul> <p>A Estrutura de Acompanhamento do Plano deverá ser ainda responsável pela definição de uma nova estratégia, caso se justifique e tenha como base os resultados dos processos de monitorização permanentes, numa perspetiva de continuidade do trabalho desenvolvido.</p>						
RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional			Municipal	
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		Câmaras Municipais; CIM-TS				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Vários (as), dependendo do PMAC de cada município						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m		≥75m e <250m		≥250m e <500m		≥500m e <1M
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO		PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO				
Não iniciado	Em curso	2024 - 2030				

POLÍTICA SETORIAL		TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)		
Educação Climática		Operacionalização		
<b>MO 1.2. REFORÇO DOS SISTEMAS DE MONITORIZAÇÃO, ALERTA E COMUNICAÇÃO DE EVENTOS CLIMÁTICOS</b>				
<p>A monitorização constante dos níveis ambientais e de eventos climáticos é essencial para a garantia de segurança das populações. Num contexto de agravamento das condições ambientais é fundamental que os recursos tecnológicos, de informação e comunicação, sejam colocados à disposição num contexto de diligência e tomada de decisão preventiva. Neste sentido, a presente medida tem como intuito reforçar os sistemas de monitorização, alerta e comunicação em face a eventos climáticos no território.</p> <p>Deverá ser priorizada a criação de uma rede de monitorização ambiental, em tempo real, da qualidade do ar e ruído, envolvendo a instalação de sensores para medição de níveis de poluição atmosférica e sonora, além da criação de uma plataforma para agregar os dados recolhidos, aberta para consulta.</p> <p>Para além da qualidade do ar e dos níveis de ruído, deverá receber especial atenção a constante monitorização da temperatura. Considerando o cenário de pobreza energética das habitações portuguesas, de um modo geral, surge como essencial a emissão de alertas relativos a episódios de ondas de calor e temperaturas elevadas, ou baixas temperaturas, pelo que divulgar informações confiáveis sobre como proceder nestes casos podem representar ações capazes de salvar vidas. Esta monitorização poderá ser feita em parceria com o IPMA e, em áreas específicas do território que apresentem maior exposição aos eventos extremos, através da instalação de pequenas estações meteorológicas.</p> <p>Considerando o caráter multidirecional da comunicação, esta mesma plataforma poderá ser idealizada para, não apenas difundir alertas, mas também para receber <i>inputs</i> por parte da população. Com este propósito os cidadãos receberão alertas sobre eventos climáticos e poderão comunicar, em tempo real, ocorrências verificadas ao nível local ou necessidades decorrentes de um evento climático. Por exemplo, em virtude da receção de um aviso relativo a uma onda de calor, deverá existir a possibilidade de informar, na mesma plataforma, sobre a necessidade de acompanhamento de um cidadão sénior durante o período de maior calor.</p> <p>Esta plataforma deverá estar diretamente associada aos serviços municipais de proteção civil que poderão ser os responsáveis, não só pela produção de informação e emissão de alertas, mas, também, pela validação das informações divulgadas pelos utilizadores e ativação dos serviços correspondentes.</p>				
RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL		
Mitigar		Sub-regional	Municipal	
Adaptar		RESPONSABILIDADE		
Conhecer e gerir		Câmaras Municipais; CIM-TS		
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER				
Juntas de Freguesia; IPMA; Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa				
ORÇAMENTO PREVISTO (€)				
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M
FONTES DE FINANCIAMENTO				

Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO		PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO				
Não iniciado	Em curso	2024 - 2030				

## 10.2. Capacitação e Sensibilização

POLÍTICA SETORIAL	TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)
Educação Climática	Capacitação e Sensibilização
<b>MO 2.1. PROMOÇÃO DE CAMPANHAS DE SENSIBILIZAÇÃO PARA A AÇÃO CLIMÁTICA</b>	
<p>Esta medida visa alertar para as consequências das alterações climáticas e incentivar mudanças comportamentais da comunidade, estimulando o conceito de adaptação nas populações e dos territórios. Neste sentido, as campanhas de sensibilização para as alterações climáticas podem ser vistas como essenciais para divulgar conhecimento e informações às comunidades sobre os cenários, as vulnerabilidades e os potenciais riscos das alterações climáticas, incentivando a mudança de comportamentos.</p> <p>A sensibilização para a temática das alterações climáticas pode promover mudanças comportamentais duradouras e servir como uma importante base para as ações de educação neste âmbito, dando respostas à urgente necessidade de alteração de padrões e adaptação a determinados eventos climáticos, através de uma participação ativa neste processo.</p> <p>A presente ação visa realizar campanhas de sensibilização sobre as alterações climáticas, destinadas aos seguintes públicos-alvo no município:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escolas;</li> <li>• Instituições públicas e privadas;</li> <li>• Comunidade em geral.</li> </ul> <p>Nas campanhas a desenvolver sobre a temática das alterações climáticas podem ser adotadas várias formas de comunicação, tais como a disseminação de materiais impressos, organização de reuniões públicas e <i>workshops</i> abertos ao público, organização de sessões de capacitação, consultas profissionais, comunicação e informação através dos diversos meios de comunicação social.</p> <p>De acordo com a organização <i>Climate-ADAPT</i>, de modo a proceder-se a uma comunicação mais eficaz, as campanhas de consciencialização para a temática das alterações climáticas devem seguir alguns princípios básicos, nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devem ser comunicadas mensagens claras para chamar a atenção do público-alvo;</li> <li>• As mensagens devem representar uma justificação convincente para a motivação pessoal;</li> <li>• As mensagens devem ser comunicadas numa linguagem que o público entenda;</li> <li>• As mensagens devem focar-se no que pode ser ganho ou perdido caso o processo adaptativo não se desenvolva;</li> <li>• As mensagens devem ser muito precisas sobre o que o indivíduo pode fazer para reduzir um determinado risco específico;</li> <li>• A estratégia de comunicação deve ser adaptada ao público-alvo;</li> <li>• O modelo de campanha e os tipos de comunicação devem ser cuidadosamente selecionados para manter a mensagem atualizada e interessante.</li> </ul>	

Em suma, a realização de campanhas de sensibilização desempenha um papel crucial na consciencialização e na mudança de comportamentos em relação ao ambiente, sendo, naturalmente, ferramentas poderosas para promover a adaptação às alterações climáticas.

RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional			Municipal	
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		Câmaras Municipais; CIM-TS				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Juntas de Freguesia; Comunidades Escolares; Agência Portuguesa do Ambiente (APA); Direção Geral de Saúde (DGS); Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF); Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA); Liga para a Proteção da Natureza (LPN) e outras ONG's; População Local						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M		
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros
ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO		PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO				
Não iniciado	Em curso	Até 2025				

POLÍTICA SETORIAL		TEMÁTICA (SETOR DE INTERVENÇÃO)				
Educação Climática		Capacitação e Sensibilização				
<b>MO 2.2. PROMOÇÃO DE AÇÕES E PROGRAMAS DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA PARA A UTILIZAÇÃO DE SOLUÇÕES ADAPTADAS AOS NOVOS PADRÕES CLIMÁTICOS</b>						
<p>Esta medida visa o desenvolvimento de sessões técnicas, em parceria com especialistas, para dotar os técnicos municipais, intermunicipais e outros agentes de ação climática locais com o conhecimento necessário para a consciencialização e adoção de práticas mais sustentáveis e voltadas para a adaptação às alterações climáticas.</p> <p>Entre os diferentes domínios de capacitação técnica, pode ser destacado, por exemplo, o tema da Arquitetura Bioclimática. O conceito de Arquitetura Bioclimática pode ser entendido como uma tipologia de Arquitetura que, na sua conceção, aborda o clima como uma variável essencial no projeto de edifícios (MA 1.2. Promoção da Arquitetura Bioclimática).</p> <p>Outro tema a ser desenvolvido poderá ser o da diversificação de culturas e da importância da criação e recuperação de sistemas agroflorestais, considerados pela organização <i>Climate-ADAPT</i> como sistemas que promovem, de forma mais eficiente, a adaptação dos agro-sistemas às alterações climáticas.</p> <p>Adicionalmente, a capacitação técnica engloba métodos de identificação e análise da sensibilidade climática, avaliação de vulnerabilidade e identificação de territórios vulneráveis prioritários, sendo estes temas fundamentais para a promoção da adaptação às mudanças climáticas. Com este tipo de capacitação, os Técnicos Superiores (i.e. departamentos de urbanismo, ambiente e proteção civil) estarão mais bem preparados para a identificação de situações de risco e para o desenvolvimento de uma visão prospetiva para o território.</p> <p>Por fim, mas não menos importante, será fundamental que se promova programas de capacitação técnica para a implementação dos Planos de Ação Climática desenvolvidos ao nível municipal e ao nível da Comunidade Intermunicipal. É importante que esse tipo de capacitação seja realizado em diálogo constante com os demais municípios da sub-região e que proponham ações práticas para que estes planos sejam efetivamente instrumentais para a adaptação dos territórios.</p>						
RESULTADO ESPERADO /META		INTERVENÇÃO SUB-REGIONAL E/OU MUNICIPAL				
Mitigar		Sub-regional		Municipal		
Adaptar		RESPONSABILIDADE				
Conhecer e gerir		Câmaras Municipais; CIM-TS				
COPROMOTORES / ENTIDADES A ENVOLVER						
Juntas de Freguesia, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Norte; Instituições de Ensino Superior e de Investigação; Direção-Geral do Território (DGT)						
ORÇAMENTO PREVISTO (€)						
<75m		≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M	
FONTES DE FINANCIAMENTO						
Recursos próprios da autarquia local	Fundos e programas regionais	Fundos e programas nacionais	Fundos e programas da UE	Parcerias público-privadas	Parcerias privadas	Outros

ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO		PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO
Não iniciado	Em curso	Até 2025

## 11. GOVERNAÇÃO E MONITORIZAÇÃO

### 11.1. Modelo de gestão e acompanhamento da implementação

A implementação do PIAC do Tâmega e Sousa assenta num modelo de gestão e acompanhamento capaz de garantir a operacionalização do mesmo, num processo que deverá implicar o envolvimento e articulação institucional entre os vários atores presentes no território, nomeadamente as entidades públicas, as escolas, o setor privado e a população local, potenciando o aproveitamento dos diversos recursos e valências e a partilha de responsabilidades.

Considerando os desafios concretos que envolvem o presente Plano, propõe-se a criação de um modelo de gestão e acompanhamento alicerçado numa estrutura de governação simples, com uma distribuição equilibrada e objetiva de responsabilidades, que promova a gestão partilhada e facilite a coordenação e o envolvimento dos parceiros necessários.

Neste modelo, a coordenação da implementação do Plano é assegurada Secretariado Executivo Intermunicipal, com a sua operacionalização a ser realizada pelo Grupo de Trabalho Intermunicipal e o conjunto dos Grupos de Trabalho Municipal para a Ação Climática, que incluirão as equipas técnicas diretamente envolvida na elaboração do Plano, além de outros técnicos que a CIM e os executivos municipais considerem relevantes para a implementação do mesmo.

De notar que a operacionalização do Plano Intermunicipal está dependente das ações tomadas ao nível municipal, pelo que a implementação do PIAC será bem sucedida mediante o sucesso, *ex aequo*, dos PMAC.

Figura 95 | Modelo de gestão e acompanhamento da implementação do PIAC do Tâmega e Sousa



O acompanhamento da implementação do PIAC será realizado, após criação, pelo Conselho Intermunicipal de Acompanhamento (que fará a devida coordenação das orientações supramunicipais consagradas nos PMAC), o qual terá apoio dos seus homólogos Conselhos Locais de Acompanhamento.

Estes organismos terão uma estrutura flexível e inclusiva, de carácter consultivo e base voluntária, reunindo vários atores-chave e instituições representativas da sociedade civil, que se encontram empenhadas no processo de implementação do presente Plano. Com a ambição de mobilização das comunidades locais, através do empenho e compromisso das diferentes partes que o compõem, a sua constituição deverá incluir um grupo variado de interlocutores públicos, privados e da sociedade civil.

As principais funções dos Conselhos serão as seguintes:

- Maximizar a exequibilidade e eficiência do processo, através da promoção do diálogo, criação de sinergias colaborativas e mediação entre os diferentes agentes, instituições e instrumentos de políticas públicas;
- Prever as datas de início e conclusão da implementação de medidas;
- Identificar e abordar os organismos ou entidades passíveis de contribuir para a implementação;
- Avaliar o grau ou a magnitude de cada intervenção no território, bem como o grau de esforço para os serviços municipais;
- Identificar lacunas de informação e conhecimento;
- Capitalizar sinergias à escala local e regional, promovendo parcerias e projetos conjuntos entre diferentes entidades para facilitar a mobilização dos recursos eventualmente necessários;
- Promover a capacitação dos agentes locais e da população em geral;
- Propor orientações, estudos e soluções úteis, dando particular atenção aos grupos mais vulneráveis.

Este Conselho deverá reunir com uma periodicidade mínima anual, sendo a sua composição, missão, atribuições, regime de funcionamento e horizonte temporal a definir pela CIM do Tâmega e Sousa. De modo a aglutinar uma pluralidade de domínios sectoriais e perspectivas, sugerem-se que sejam convidados a participar na constituição do Conselho Intermunicipal de Acompanhamento as entidades de âmbito regional e local indicadas de seguida:

- ACRIBAIMAR - Associação de Criadores de Gado Baião/Marco;
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA);
- Águas do Douro e Paiva;
- Águas do Marco;
- Águas do Norte;
- Agrupamentos de Escolas da sub-região;

- Ambisousa;
- Associações agrícolas e florestais em atividade na sub-região;
- Associação Natureza Portugal (ANP | WWF);
- Associação Sistema Terrestre Sustentável (ZERO);
- Bombeiros Voluntários da sub-região;
- Comando Sub-regional de Emergência e Proteção Civil do Tâmega e Sousa;
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N);
- Direção Geral da Saúde (DGS);
- Entidades locais da área da intervenção social;
- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF);
- Juntas de Freguesia dos concelhos da sub-região;
- Liga para a Proteção da Natureza (LPN);
- Penafiel Verde;
- RESINORTE;
- SIMDOURO.

O modelo de gestão e acompanhamento proposto integra os mecanismos de acompanhamento, monitorização e avaliação constantes da tabela seguinte. Para garantir a eficácia das medidas previstas no PIAC é essencial que se cumpram com rigor os mecanismos de acompanhamento e monitorização aqui definidos.

**Tabela 37** | Mecanismos de acompanhamento e monitorização do PIAC

Mecanismo	Descrição	Periodicidade
Relatório de acompanhamento	Relatório de acompanhamento relativo ao estado de implementação das medidas/ações do PIAC do Tâmega e Sousa	Anual
Perfil de Impactes Climáticos	Instrumento que permite monitorizar periodicamente as vulnerabilidades climáticas observadas, com informação relevante sobre os eventos meteorológicos que geraram impactos.	Anual
Inventário de Monitorização de Emissões (IME)	Instrumento que permite monitorizar periodicamente a redução de emissões e aferir os impactos do plano de ação.	Anual
Reuniões de coordenação	Reuniões com participação do Secretariado Executivo Intermunicipal, Executivos Municipais, Grupos de Trabalho Intermunicipal e Municipais, que visam: (i) planear e garantir a execução das medidas; (ii) avaliar os resultados alcançados e a execução do PIAC e dos PMAC; (iii) analisar pontos críticos detetados e validar propostas de melhoria e/ou de retificação.	Trimestral ou assim que se verifique necessário
Reuniões de acompanhamento	<p>Reuniões em que participam os Grupos de Trabalho Intermunicipal e Municipais, os vários serviços municipais, além dos Conselhos de Acompanhamento. Estas reuniões visam coordenar atuações, aferir a implementação das medidas, identificar pontos críticos e respostas para eventuais necessidades de introdução de melhorias e/ou retificação.</p> <p>As conclusões das reuniões de acompanhamento serão reportadas ao Secretariado Executivo Intermunicipal e aos Executivos Municipais nas reuniões de coordenação.</p>	Anual

### 11.2. Modelo de monitorização e avaliação

A monitorização é crucial para assegurar a qualidade da implementação do PIAC do Tâmega e Sousa, com a participação ativa de todos os cidadãos e agentes envolvidos. Este processo deve acompanhar de perto as diversas atividades planeadas. Tanto a monitorização quanto a avaliação desempenham um papel fundamental na consolidação e eficácia de sistemas de gestão relacionados com o planeamento. No âmbito dos instrumentos de política climática, esses procedimentos tornam-se especialmente relevantes, uma vez que é essencial possuir informação sólida para verificar o alcance de objetivos, avaliar o desempenho do Plano, analisar os efeitos das diversas medidas e ações propostas, e acompanhar a evolução dos parâmetros e impactos climáticos locais.

O modelo de monitorização e avaliação permitirá dotar os Grupos de Trabalho Intermunicipal e Municipais para a Ação Climática de um sistema de indicadores que permitam sustentar um acompanhamento regular da sua execução, assim como reavaliar, sempre que necessário, a eficácia das medidas e ações preconizadas para este território.

A monitorização deve ser realizada durante todo o período de implementação do Plano (até 2030), tendo por base um sistema de indicadores e a elaboração de relatórios periódicos. Essa monitorização apoiará a avaliação da eficácia de execução do Plano e a eventual introdução de ajustamentos no decurso da execução. Também suportará a revisão do PIAC do Tâmega e Sousa, findo o período da sua vigência. Este modelo permite que seja possível redefinir novos objetivos, estratégias e ações, com base na avaliação fundamentada num conjunto de indicadores.

Figura 96 | Modelo de Monitorização e Avaliação



O sistema de indicadores proposto inclui indicadores de monitorização de impactes climáticos, que consistem na atualização regular do Perfil de Impactes Climáticos, bem como em indicadores de monitorização do desempenho e de resultado do PIAC do Tâmega e Sousa.

Com a atualização contínua e regular do Perfil de Impactes Climáticos será possível recolher informação que permitirá acompanhar a evolução das vulnerabilidades climáticas locais, o agravamento ou redução de vulnerabilidades existentes, permitindo e sustentando, sempre que necessário, a reavaliação das medidas e ações estipuladas no presente Plano.

Assim, a partir dos dados disponíveis no Perfil de Impactes Climáticos, foram selecionados um conjunto de indicadores de monitorização de impactes climáticos locais, transpostos na tabela seguinte.

**Tabela 38** | Indicadores de monitorização de impactes climáticos

<b>Indicadores</b>	<b>Unidade</b>
Eventos climáticos extremos registados (por tipo de evento climático e localização)	n.º
Impactes de eventos climáticos extremos registados (por tipo de impacte e localização)	n.º
Consequências de eventos climáticos extremos registados (por tipo de consequência)	n.º
Prejuízos associados a eventos climáticos extremos registados (por tipo de evento)	€
Prejuízos associados a eventos climáticos extremos registados (por tipo de consequência)	€
Eficácia das ações/respostas às consequências de eventos climáticos extremos (por classe de eficácia: alta, média ou baixa)	n.º

No que respeita aos indicadores de desempenho do PIAC do Tâmega e Sousa, estes organizam-se tendo presente as temáticas associadas ao conjunto de medidas de mitigação e adaptação climática. São considerados indicadores de monitorização da execução das medidas e ações propostas (Tabela 39), bem como indicadores de resultado, que visam monitorizar os efeitos produzidos pela execução do Plano nos domínios chave de atuação (Tabela 40). Estes indicadores de resultado tiveram como base os indicadores incluídos no Plano Nacional de Energia e Clima 2030 e no Plano de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas, vertidos nas Orientações para Planos Regionais de Ação Climática, da Agência Portuguesa do Ambiente e adaptados para a escala municipal.

**Tabela 39** | Indicadores base para a monitorização da execução do PIAC do Tâmega e Sousa

Indicadores	Unidades	Fonte
Instalação de Ecopontos florestais	nº	CIM
Linhas de Transportes Públicos	km	Municípios e CIM
Zonas pedonais criadas/reformuladas	m <sup>2</sup>	Municípios
Vias cicláveis criadas	km	Municípios e CIM
Edifícios Públicos intervencionados para melhoria de eficiência energética	kw	Municípios e E-REDES
Edifícios Privados intervencionados para melhoria de eficiência energética	kw	Privados e E-REDES
Edifícios Industriais intervencionados para melhoria de eficiência energética	kw	Privados e E-REDES
Reforço de contentorização para recolha seletiva	nº	Municípios e CIM
Apoio prestado à implementação de soluções mais sustentáveis em edifícios (Arquitetura Bioclimática)	nº	Municípios
Medidas de Preservação e Valorização do Património Natural implementadas	nº	Municípios
Linhas de água (limpeza e intervenções)	km	Municípios E CIM
Regulamentos, planos ou projetos decorrentes do PMAC	nº	Municípios E CIM
Ações de reforço da capacidade de resposta e mecanismos de monitorização, alerta e comunicação de eventos climáticos	nº	CIM
Ações de Sensibilização Realizadas	nº	Municípios e CIM
Ações de Capacitação Realizadas	nº	Municípios e CIM

**Tabela 40** | Indicadores base para a monitorização dos resultados do PIAC do Tâmega e Sousa

Indicadores	Unidade	Referência		Objetivo	Fonte
		Valor	Ano		
Emissões de GEE por Consumo Energético	t CO <sub>2eq</sub>	887.815	2021	↓	DGEG
Varição das Emissões de Carbono Derivadas de Consumo Energético face ao Ano Base (2005)	%	-31,5%	2021	↓	DGEG
Produção de energia renovável na sub-região	GWh	1.966	2021	↑	DGEG
Vendas de Derivados de Petróleo na sub-região	Ton.	214.798	2021	↓	DGEG
Capacidade de Sumidouro de Carbono da sub-região	t CO <sub>2</sub>	1.278.411	2018	↑	COS
Produção de Biomassa	kg	A aferir	2023	↑	CIM
Resíduos urbanos recolhidos por habitante	kg/hab	431	2021	↓	CIM e INE
Proporção de resíduos urbanos recolhidos seletivamente	%	10	2021	↑	CIM e INE
Proporção de energia consumida proveniente de fontes renováveis	%	A aferir	2023	↑	DGEG, E-REDES, INE
Proporção da população residente empregada ou estudante que utiliza modo de transporte individual nas deslocações pendulares (exceto bicicleta)	%	68,4	2021	↓	CIM; INE
Proporção da população residente empregada ou estudante que utiliza modo de transporte coletivo nas deslocações pendulares (exceto bicicleta)	%	A aferir	2023	↑	CIM-TS e Municípios
Proporção da população residente empregada ou estudante que utiliza modos suave para se deslocar (bicicleta e a pé)	%	13,6	2021	↑	CIM; INE

## BIBLIOGRAFIA

Agência Portuguesa do Ambiente (2012). *Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água – Implementação 2012-2020*. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. 84 pp.

Agência Portuguesa do Ambiente (2015). *Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas*. Disponível em: [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Educacao\\_Ambiental/documentos/enaac\\_consulta\\_publica.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Educacao_Ambiental/documentos/enaac_consulta_publica.pdf)

Agência Portuguesa do Ambiente (2019). *Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050*. Disponível em: [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050\\_EN\\_PT%20Long%20Term%20Strategy.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_EN_PT%20Long%20Term%20Strategy.pdf)

Agência Portuguesa do Ambiente. (2023). *Fator de Emissão da Eletricidade - 2023*. Amadora: Agência Portuguesa do Ambiente.

Agência Portuguesa do Ambiente. (2023). *Plano Nacional Energia e Clima 2030*.

Agência Portuguesa do Ambiente. (s.d.). *Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU)*. Disponível em <https://apambiente.pt/residuos/plano-estrategico-para-os-residuos-urbanos-persu>

Agência Portuguesa do Ambiente. (s.d.). *Roteiro Nacional para a Adaptação 2100*. Disponível em: <https://rna2100.apambiente.pt/>

Araujo, M.B., Guilhaumon F., Neto D. R., Pozo, I., & Calmaestra R. (2012) *Biodiversidade e Alterações Climáticas /Biodiversidad y Alteraciones Climáticas*. Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território & Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Lisboa /Madrid. 658 páginas. Disponível em: [http://www.maraujolab.eu/projects/iberia-change/data\\_iberia/](http://www.maraujolab.eu/projects/iberia-change/data_iberia/)

Arch Trends (2017). *Arquitetura bioclimática: o que é e qual o seu propósito?* Disponível em: <https://archtrends.com/blog/arquitetura-bioclimatica/>

Assembleia da República (2021). *Lei de Bases do Clima*. Disponível em: <https://files.dre.pt/1s/2021/12/25300/0000500032.pdf>

Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. (2019). *Avaliação Nacional de Risco*. Disponível em: <https://prociv.gov.pt/media/h4fgmxul/anr2019-vers%C3%A3ofinal.pdf>

BDJUR (*Base de Dados Jurídica*). Disponível em: <https://bdjur.almedina.net/>

ClimAdaPT.Local: <https://www.adapt-local.pt/>

Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa. (2019). Atlas de Internacionalização do Tâmega e Sousa - Versão Resumida.

Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa. (2022). Bio-Região do Tâmega e Sousa – Referencial Estratégico.

Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa. (2019). Economia Circular nas Compras Públicas.

Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa. (2021). Estudo de Revisitação da Estratégia Integrada de Desenvolvimento Territorial (EIDT) do Tâmega e Sousa.

Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa. (2020). Levantamento e Caracterização da Oferta e Procura da Atividade Económica - Capital Agrícola.

Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa. (2018). Plano Estratégico Agroalimentar Levantamento das Variedades Hortofrutícolas Tradicionais do Tâmega e Sousa.

Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa. (2016). Plano de Ação de Mobilidade Sustentável do Tâmega e Sousa.

Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa. (2015). Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética 2014 – 2020.

Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa. (2019). Plano Estratégico Agroalimentar.

Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa. (2019). Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Tâmega e Sousa – PIAAC-TS.

Correia, A., Evangelista, M., & Ochoa, P. (2014). o sequestro de carbono em ecossistemas de pinhal manso no Sul de Portugal. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.

de Roo (2011). *The Green City Guidelines: Techniques for a healthy liveable city*. Editor: Mark Long. The Green City Publications. 99 pp.

Departamento de Producción da Agência Estatal de Meteorologia de Espanha (Área de Climatología y Aplicaciones Operativas, Departamento de Meteorologia e Clima (Divisão de Observação Meteorológica e Clima), do Instituto de Meteorologia – Portugal). Atlas Climático Ibérico. Disponível em [http://www.ipma.pt/resources.www/docs\\_pontuais/ocorrencias/2011/atlas\\_clima\\_iberico.pdf](http://www.ipma.pt/resources.www/docs_pontuais/ocorrencias/2011/atlas_clima_iberico.pdf)

Direção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbanístico (2001). Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. Volume II - Grupos de Unidades de Paisagem.

Direção Geral de Energia e Geologia (s.d.). Estatística. Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/>

European Climate Adaptation Platform (2015). *Water sensitive urban and building design*. Disponível em: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/water-sensitive-urban-and-building-design>

European Commission (s.d.). Covenant of Mayors – Europe. Disponível em: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home>

European Commission (s.d.). The European Green Deal. Disponível em [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

Falcón, A. (2008). Espacios verdes para una ciudad sostenible. In: IV Jornada Planificación y Gestión Sostenible del Paisaje Urbana. Huesca: Matèria verda.

Gonçalves, H. & Graça, J. M. (2004). *Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal*. Lisboa: DGGE. 48 pp.

Instituto Nacional de Estatística (s.d.). Base de Dados. Disponível em: [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_base\\_dados&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_base_dados&contexto=bd&selTab=tab2)

International Panel on Climate Change. (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

International Panel on Climate Change. (s.d.). Emission factor database. Disponível em Emission factor database: [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find\\_ef.php?reset=](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find_ef.php?reset=)

Mascarello, V. (2005). *Princípios Bioclimáticos e Princípios de Arquitetura Moderna – Evidências no Edifício Hospitalar*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 147 pp.

Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2013). *Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas – Portugal Continental*. 88 pp.

Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2012). *1.º Relatório do Grupo de Acompanhamento e Avaliação dos Impactos da Seca 2012*. Disponível em [http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/relatorio\\_1\\_gt\\_seca\\_2012.pdf](http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/relatorio_1_gt_seca_2012.pdf)

Ministério do Ambiente – Instituto da Conservação da Natureza (1998). *Primeiro Relatório Nacional a Submeter à Conferência das Partes da Convenção sobre a Diversidade Biológica*. 156 pp.

Nunes, L., Gower, S. T., & Monteiro, M. L. (2014). Portugal, *Growth dynamics and productivity of pure and mixed Castanea sativa Mill. and Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco plantations in northern*. *iForest – Biogeosciences and Forestry*, pp. 92-102.

Organização das Nações Unidas (s.d.) Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://sdgs.un.org/goals>

Pereira, H. M., Domingos, T., Marta-Pedroso, C., Proença, V., Rodrigues, P., Ferreira, M., Nogal, A. (2009). Uma avaliação dos serviços dos ecossistemas em Portugal. Universidade dos Açores.

Rocheta, V. & Farinha, F. (2007). *Práticas de projeto e construtivas para a construção sustentável*. Congresso Construção, p.11.

Souza, C.F. & Tucci, C.E.M. (2005). *Desenvolvimento urbano de baixo impacto*. 19 pp.

União Europeia (2020). Agenda Territorial 2030. Disponível em: [https://territorialagenda.eu/wp-content/uploads/TA2030\\_jun2021\\_pt.pdf](https://territorialagenda.eu/wp-content/uploads/TA2030_jun2021_pt.pdf)

