



**FORNOS** DE  
**ALGODRES**  
MUNICÍPIO

# **PLANO MUNICIPAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DE FORNOS DE ALGODRES**

**Versão Final**

Número total de páginas – 171

junho de 2025

### Ficha Técnica do Documento

<b>Título:</b>	Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) de Fornos de Algodres - Versão Final
<b>Descrição:</b>	Instrumento que contempla os objetivos e metas traçados a nível municipal, quer em termos da redução de emissões de gases com efeito de estufa, quer em termos de preparação e resposta aos efeitos das alterações climáticas, bem como as ações a desenvolver e o investimento associado.
<b>Data de produção:</b>	1 de agosto de 2023
<b>Data da última atualização:</b>	25 de junho de 2025
<b>Versão:</b>	Versão 04
<b>Desenvolvimento e produção:</b>	GeoAtributo, C.I.P.O.T., Lda.
<b>Coordenador de Projeto:</b>	Ricardo Almendra   Licenciatura em Geografia e Planeamento; Mestrado em Geografia, ramo de especialização em Planeamento e Gestão do Território
<b>Equipa técnica:</b>	Andreia Mota   Licenciatura em Geografia e Planeamento; Mestrado em Geografia, ramo de especialização em Planeamento e Gestão do Território; Pós-Graduação executiva em Sistemas de Informação Geográfica Célia Mendes   Licenciatura em Geografia e Planeamento; Mestrado em Geografia, ramo de especialização em Planeamento e Gestão do Território Liliana Sousa   Licenciatura em Biologia-Geologia; Mestrado em Património Geológico e Geoconservação Manuel José Teixeira Martins   Licenciatura em Relações Internacionais ramo Relações Económicas e Políticas; Frequência no Curso de Especialização em Economia – Opção de Economia Regional e do Planeamento Teresa Costa   Licenciatura em Geografia e Planeamento; Mestrado em Geografia, ramo de especialização em Planeamento e Gestão do Território
<b>Equipa técnica da AMCB:</b>	Carlos Querido dos Santos Jorge Antunes Susana Gaspar
<b>Equipa técnica do Município:</b>	Inês Madeira Bruno Costa
<b>Consultores:</b>	Rodrigo Silva   Engenheiro de Proteção Civil
<b>Código de documento:</b>	188
<b>Estado do documento</b>	Para aprovação pela Assembleia Municipal.
<b>Código do Projeto:</b>	232009903
<b>Nome do ficheiro digital:</b>	E7_VFINAL_FA_V04

## ÍNDICE

<b>Índice</b> .....	<b>3</b>
<b>Índice de Figuras</b> .....	<b>5</b>
<b>Índice de Quadros</b> .....	<b>5</b>
<b>Índice de Gráficos</b> .....	<b>8</b>
<b>Índice de Mapas</b> .....	<b>11</b>
<b>1 Enquadramento Nacional, Regional e Municipal</b> .....	<b>12</b>
<b>2 Caracterização do Município (Atual e Futura)</b> .....	<b>14</b>
2.1 População.....	14
2.2 Produto Interno Bruto (PIB).....	37
2.3 Valor Acrescentado Bruto (VAB).....	38
2.4 Atividades Económicas e Grandes Projetos Previstos para o Município.....	41
2.5 Cenários Climáticos.....	46
<b>3 Visão</b> .....	<b>79</b>
<b>4 Objetivos e Metas</b> .....	<b>80</b>
4.1 Objetivos e Metas de Mitigação.....	80
4.2 Objetivos e Metas de Adaptação.....	82
<b>5 Mitigação</b> .....	<b>84</b>
5.1 Situação Atual e Projeção de Emissões de GEE para 2030, 2040, 2050.....	84
5.2 Situação Atual e Projeção de Consumos de Energia e Incorporação de Renováveis.....	96
<b>6 Adaptação</b> .....	<b>121</b>
6.1 Avaliação da Vulnerabilidade Municipal em Cenários de Alterações Climáticas.....	121
6.2 Identificação dos Impactos Setoriais.....	132
<b>7 Medidas de Mitigação e Adaptação para o Município</b> .....	<b>139</b>
7.1 Medidas Transversais.....	139

7.2	Medidas de Mitigação e Adaptação para o Município .....	140
7.3	Fontes de Financiamento.....	143
<b>8</b>	<b>Transição Justa.....</b>	<b>153</b>
<b>9</b>	<b>Monitorização e Acompanhamento .....</b>	<b>155</b>
<b>10</b>	<b>Governança .....</b>	<b>163</b>
<b>11</b>	<b>Processo de Articulação e Participação Pública .....</b>	<b>167</b>
11.1	Consulta Pública.....	168
<b>12</b>	<b>Bibliografia .....</b>	<b>169</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Projeções de evolução das rajadas de vento ( $\geq 25$ m/s) no final do século (2071-2100) segundo o RCP4.5 e RCP8.5 .....	66
Figura 2: Trajetórias de 85-90% de redução de emissões em 2050 .....	81
Figura 3: Evolução da capacidade instalada do setor electroprodutor (inclui cogerações) e da intensidade carbónica da produção de eletricidade .....	94
Figura 4: Matriz aplicada na avaliação de risco .....	128
Figura 5: Matriz aplicada na avaliação de risco .....	131
Figura 6: Quadro de financiamento de referência à adaptação às alterações climáticas (2024-2030) ...	145
Figura 7: Princípios-chave que sustentam uma transição justa e uma sociedade resiliente .....	154
Figura 8: Tipos de indicadores .....	155
Figura 9: Modelo de gestão / governança para a elaboração, implementação e monitorização do PMAC .....	165
Figura 10: Etapas do processo de articulação e participação pública no âmbito do PMAC.....	167

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Freguesias do concelho de Fornos de Algodres e respetivas áreas .....	13
Quadro 2: População residente (2011 e 2021) no concelho de Fornos de Algodres, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente e respetiva variação relativa .....	14
Quadro 3: População residente (nº e %) no concelho de Fornos de Algodres (2011 e 2021) e respetiva variação relativa .....	15
Quadro 4: Densidade populacional (2011 e 2021) no concelho de Fornos de Algodres e respetiva variação relativa.....	16
Quadro 5: População residente por grandes grupos etários (%), no concelho de Fornos de Algodres, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente e respetiva variação relativa (2011-2021).....	18

Quadro 6: População residente por grandes grupos etários (n.º e %) nas freguesias do concelho de Fornos de Algodres e respetiva variação relativa (2011-2021).....	20
Quadro 7: Síntese dos resultados dos exercícios de projeção da população do concelho de Fornos de Algodres.....	37
Quadro 8: Produto Interno Bruto (€ e %) na NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II - Centro e NUT I - Continente e respetiva variação relativa (2011 e 2021).....	38
Quadro 9: Valor Acrescentado Bruto (€ e %) das empresas, por atividade económica, no concelho de Fornos de Algodres e respetiva variação relativa (2011 e 2021) .....	38
Quadro 10: Valor Acrescentado Bruto (%) das empresas, por atividade económica, no concelho de Fornos de Algodres, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente (2021).....	39
Quadro 11: População empregada (n.º e %), por setor de atividade económica, no concelho de Fornos de Algodres (2021) e respetiva variação relativa .....	43
Quadro 12: População empregada (%) por atividade económica (CAE Rev.3) no concelho de Fornos de Algodres, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente (2021).....	44
Quadro 13: População empregada (n.º e %) por atividade económica (CAE Rev.3) no concelho de Fornos de Algodres (2011 e 2021) e respetiva variação relativa .....	45
Quadro 14: Velocidade do vento (média e maior velocidade máxima instantânea) por km/h .....	52
Quadro 15: Frequência (%) e velocidade média (km/h) do vento para cada rumo .....	54
Quadro 16: Ficha técnica das projeções climáticas para a NUT III Beiras e Serra da Estrela .....	56
Quadro 17: Parâmetros utilizados na cenarização climática.....	59
Quadro 18: Resumo das principais alterações climáticas projetadas até ao final do século XX .....	59
Quadro 19: Índice de risco moderado de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela) .....	68
Quadro 20: Índice de risco elevado de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela) .....	70
Quadro 21: Índice de risco extremo de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela) .....	72
Quadro 22: Classes de seca segundo o índice PDSI e o índice SPI.....	74
Quadro 23: Índice de Seca - SPI (anual) (NUT III Beiras e Serra da Estrela).....	76
Quadro 24: Índice de Seca - SPI (verão) (NUT III Beiras e Serra da Estrela) .....	77
Quadro 25: Trajetórias para a neutralidade carbónica em 2050 (RNC 2050 e Lei de Bases do Clima) .....	82
Quadro 26: Síntese dos resultados dos exercícios de projeção da população do concelho de Fornos de Algodres.....	88

Quadro 27: Produto Interno Bruto (€ e %) na NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II - Centro e NUT I - Continente e respetiva variação relativa (2011 e 2021).....	89
Quadro 28: Taxa média de variação anual do PIB (%).....	89
Quadro 29: Taxa média de variação anual do PIB per capita (%).....	89
Quadro 30: Evolução do fator de emissão da eletricidade (em linha com o RNC2050).....	90
Quadro 31: Pressupostos adotados no desenvolvimento dos cenários de evolução de emissões de cada setor .....	90
Quadro 32: Principais drivers de descarbonização de cada setor .....	91
Quadro 33: Consumo de energia elétrica por subsetor de atividade económica, no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019 .....	114
Quadro 34: Consumo de gás natural por subsetor de atividade económica, no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019 .....	115
Quadro 35: Vendas de produtos do petróleo por subsetor de atividade económica, no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019 .....	117
Quadro 36: Principais eventos climáticos adversos .....	121
Quadro 37: Resumo das principais alterações climáticas projetadas até ao final do século XXI .....	124
Quadro 38: Avaliação do risco climático atual e futuro (a médio e a longo prazo). .....	129
Quadro 39: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Florestas» .....	132
Quadro 40: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Agricultura e Pecuária» .....	133
Quadro 41: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Biodiversidade» .....	134
Quadro 42: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Economia» .....	135
Quadro 43: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Energia».....	136
Quadro 44: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Saúde Humana» .....	136
Quadro 45: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Segurança de Pessoas e Bens» .....	137
Quadro 46: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Transportes e Comunicações» .....	138
Quadro 47: Síntese das medidas transversais do PMAC de Fornos de Algodres .....	139
Quadro 48: Medidas e ações de adaptação e de mitigação identificadas .....	141

Quadro 49: Fontes de Financiamento .....	143
Quadro 50: Indicadores de monitorização das medidas de mitigação e de adaptação (tipo, unidade, meta e valor de referência) – Medidas Transversais.....	156
Quadro 51: Indicadores de monitorização das medidas de mitigação e de adaptação (tipo, unidade, meta e valor de referência) .....	157

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Densidade populacional (2011 e 2021) no concelho de Fornos de Algodres, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente e respetiva variação relativa .....	16
Gráfico 2: População residente no concelho de Fornos de Algodres, por grandes grupos etários (2011 e 2021).....	17
Gráfico 3: Provável evolução da população residente no concelho de Fornos de Algodres (2021 a 2050) - cenário alto.....	22
Gráfico 4: Pirâmide etária do concelho de Fornos de Algodres (2021, 2030, 2040, 2050) - cenário alto..	23
Gráfico 5: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário alto .....	24
Gráfico 6: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário alto .....	25
Gráfico 7: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2050) – cenário alto .....	26
Gráfico 8: Provável evolução da população residente no concelho de Fornos de Algodres (2021 a 2050) - cenário central.....	27
Gráfico 9: Pirâmide etária do concelho de Fornos de Algodres (2021, 2030, 2040 e 2050) – cenário central .....	28
Gráfico 10: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário central .....	29
Gráfico 11: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário central .....	30

Gráfico 12: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2050) – cenário central .....	31
Gráfico 13: Provável evolução da população residente no concelho de Fornos de Algodres (2021 a 2050) - cenário baixo .....	32
Gráfico 14: Pirâmide etária do concelho de Fornos de Algodres (2021, 2030, 2040 e 2050) – cenário baixo .....	33
Gráfico 15: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário baixo .....	34
Gráfico 16: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário baixo .....	35
Gráfico 17: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2050) – cenário baixo .....	36
Gráfico 18: População empregada (%) por setor de atividade económica no concelho de Fornos de Algodres, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente (2021) .....	41
Gráfico 19: População empregada (n.º), por setor de atividade económica no concelho de Fornos de Algodres (2011-2021) .....	42
Gráfico 20: Temperatura média mensal, temperatura média máxima e temperatura média mínima .....	48
Gráfico 21: Temperaturas extremas (máximas e mínimas) .....	49
Gráfico 22: Humidade média relativa 9h (%) .....	50
Gráfico 23: Valores mensais da precipitação e máximas diárias .....	51
Gráfico 24: Frequência [F (%)] do vento para cada rumo (anual) .....	55
Gráfico 25: Velocidade média [V (km/h)] do vento para cada rumo (anual) .....	55
Gráfico 26: Frequência [F (%)] do vento para cada rumo (mensal) .....	55
Gráfico 27: Velocidade média [V (km/h)] do vento para cada rumo (mensal) .....	55
Gráfico 28: Comparação entre os valores observados (IPMA) e os modelados para o clima presente .....	58
Gráfico 29: Anomalias da média mensal de temperatura máxima .....	61
Gráfico 30: Precipitação média anual no clima atual e nos cenários futuros .....	62
Gráfico 31: Média da precipitação por estação do ano (projeções para os dois modelos e ambos os cenários) .....	63

Gráfico 32: Projeções climáticas dos valores extremos de temperatura para o cenário atual e futuros [modelo 2] .....	65
Gráfico 33: Número médio de dias de chuva [modelo 2].....	66
Gráfico 34: Número médio de dias com vento moderado a forte, ou com intensidade superior [modelo 2] .....	67
Gráfico 35: Emissões de GEE por vetor energético (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019 .....	85
Gráfico 36: Emissões de GEE por setor de atividade (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019 .....	86
Gráfico 37: Evolução das emissões de GEE (tCO <sub>2</sub> eq./MWh), no território do concelho de Fornos de Algodres (2019-2050) .....	93
Gráfico 38: Evolução das emissões de GEE (tCO <sub>2</sub> eq./MWh), por vetor energético (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, segundo o cenário BaU (2019-2050).....	95
Gráfico 39: Evolução das emissões de GEE (tCO <sub>2</sub> eq./MWh), por vetor energético (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, segundo o cenário de Descarbonização (CD) (2030-2050) .....	96
Gráfico 40: Consumo de energia por vetor energético (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019.....	97
Gráfico 41: Consumo de energia elétrica por setor de atividade (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019.....	98
Gráfico 42: Consumo de gás natural por setor de atividade (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019.....	99
Gráfico 43: Consumo de produtos do petróleo por setor de atividade (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019 .....	100
Gráfico 44: Consumo total de energia por setor de atividade (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019.....	101
Gráfico 45: Consumo final de energia (MWh/Ano), no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019 .....	103
Gráfico 46: Intensidade energética [2001=100%], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019 .....	104
Gráfico 47: Consumo de energia por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019 .....	105

Gráfico 48: Consumo total de energia por setor de atividade [MWh/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2008-2019 .....	106
Gráfico 49: Consumo total de energia elétrica [MWh/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019 .....	108
Gráfico 50: Consumo total de energia elétrica por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019 .....	109
Gráfico 51: Consumo total de gás natural [MWh/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2017-2019 .....	110
Gráfico 52: Consumo total de gás natural por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2017-2019 .....	111
Gráfico 53: Consumo total de produtos do petróleo [MWh/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019 .....	112
Gráfico 54: Consumo total de produtos do petróleo por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019 .....	113
Gráfico 55: Evolução do consumo de energia (MWh), no território do concelho de Fornos de Algodres (2019-2050) .....	118
Gráfico 56: Evolução do consumo de energia (MWh), por vetor energético, no território do concelho de Fornos de Algodres, segundo o cenário BaU (2019-2050) .....	119
Gráfico 57: Evolução do consumo de energia (MWh), por vetor energético, no território do concelho de Fornos de Algodres, segundo o cenário de Descarbonização (CD) (2030-2050) .....	120

## ÍNDICE DE MAPAS

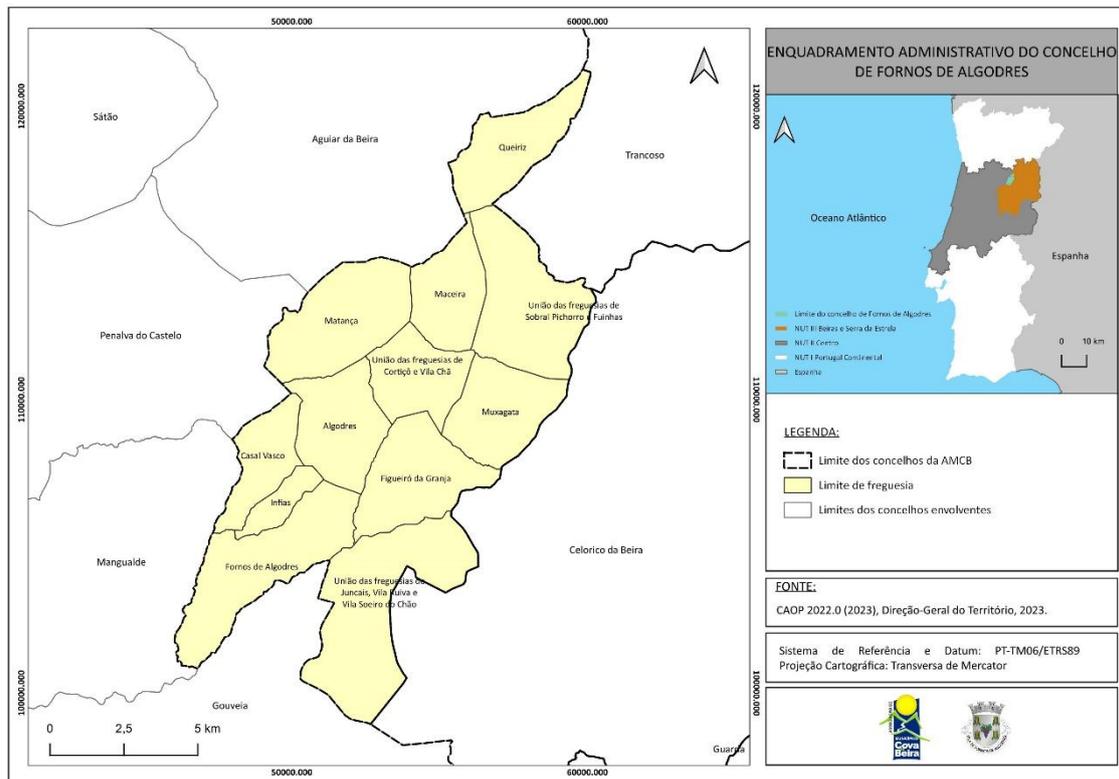
Mapa 1: Enquadramento geográfico do concelho de Fornos de Algodres .....	12
--------------------------------------------------------------------------	----

## 1 ENQUADRAMENTO NACIONAL, REGIONAL E MUNICIPAL

O concelho de Fornos de Algodres encontra-se inserido da NUT I Portugal Continental, na NUT II Centro e na NUT III Beiras e Serra da Estrela, e integra administrativamente o distrito da Guarda.

Quanto aos seus limites, o território concelhio encontra-se limitado a nordeste pelo concelho de Trancoso, a este pelo concelho de Fornos de Algodres, a sul pelo concelho de Gouveia, a oeste pelos concelhos de Mangualde e de Penalva do Castelo e, por fim, a noroeste pelo concelho de Aguiar da Beira (Mapa 1).

**Mapa 1: Enquadramento geográfico do concelho de Fornos de Algodres**



De acordo com a Lei n.º 11-A/2013, de 28 de janeiro, que procede à reorganização administrativa do território das freguesias, o concelho de Fornos de Algodres é composto por 12 freguesias, e apresenta uma extensão territorial de 131,45 km<sup>2</sup>, tal como se encontra representado no Quadro 1.

**Quadro 1: Freguesias do concelho de Fornos de Algodres e respetivas áreas**

Freguesia	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Algodres	10,2	7,7
Casal Vasco	6,7	5,1
Figueiró da Granja	11,7	8,9
Fornos de Algodres	15,5	11,8
Infias	2,8	2,1
Maceira	8,1	6,1
Matança	13,8	10,5
Muxagata	10,0	7,6
Queiriz	9,7	7,4
União das freguesias de Cortiçô e Vila Chã	8,0	6,1
União das freguesias de Juncais, Vila Ruiva e Vila Soeiro do Chão	19,9	15,1
União das freguesias de Sobral Pichorro e Fuinhas	15,2	11,5
<b>Concelho de Fornos de Algodres</b>	<b>131,5</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Carta Administrativa Oficial de Portugal 2022 (CAOP 2022); Direção-Geral do Território (DGT); 2023.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO (ATUAL E FUTURA)

### 2.1 POPULAÇÃO

#### 2.1.1 POPULAÇÃO RESIDENTE

No ano censitário de 2021, contabilizavam-se no concelho de Fornos de Algodres 4.403 habitantes, registando uma quebra de 11,7% face ao ano de 2011, que se registaram 4.989 habitantes.

Relativamente ao contexto nacional, regional e sub-regional, verifica-se que a maior perda de residentes foi percentualmente mais significativa no território concelhio, seguido pela ordem decrescente a NUT III – Beiras e Serra da Estrela (-10,8%), a NUT II – Centro (-4,3%) e por fim a NUT I – Continente (-1,9%) (Quadro 2).

**Quadro 2: População residente (2011 e 2021) no concelho de Fornos de Algodres, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente e respetiva variação relativa**

Unidade Territorial	População Residente (Nº)		Variação (%) (2011-2021)
	2011	2021	
NUT I - Continente	10.047.621	9.855.909	-1,9
NUT II - Centro	2.327.755	2.227.239	-4,3
NUTS III – Beiras e Serra da Estrela	236.023	210.602	-10,8
<b>Concelho de Fornos de Algodres</b>	<b>4.989</b>	<b>4.403</b>	<b>-11,7</b>

Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

No que subjaz às freguesias do concelho de Fornos de Algodres, observa-se a tendência de decréscimo da população pela maioria das freguesias. Os decréscimos mais acentuados verificam-se na União das freguesias de Cortiço e Vila Chã (-26,5%) e União das freguesias de Sobral Pichorro e Fuinhas (-24,3%), por outro lado as freguesias de Infias e Maceira contrariam esta tendência, apresentando crescimentos de 8,3% e 7,0% respetivamente (Quadro 3). Também importante de observar, que a freguesia de Fornos de Algodres agrega o maior número de residentes, equivalente a 32,5% da população no concelho.

**Quadro 3: População residente (nº e %) no concelho de Fornos de Algodres (2011 e 2021) e respetiva variação relativa**

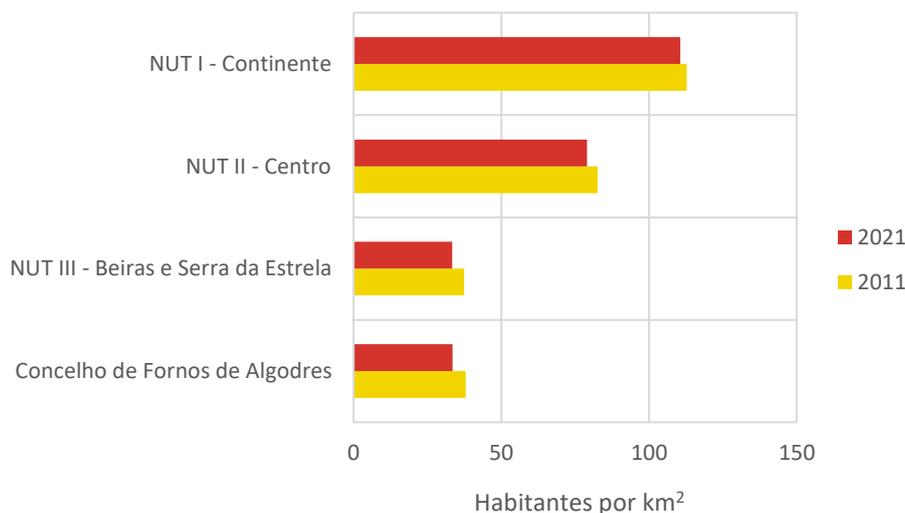
Freguesia	População Residente (2011)		População Residente (2021)		Variação (%) (2011-2021)
	Nº	%	Nº	%	
Algodres	349	7,0	290	6,6	-16,9
Casal Vasco	227	4,6	218	5,0	-4,0
Figueiró da Granja	414	8,3	344	7,8	-16,9
Fornos de Algodres	1.627	32,6	1.433	32,5	-11,9
Infias	242	4,9	262	6,0	8,3
Maceira	229	4,6	245	5,6	7,0
Matança	243	4,9	215	4,9	-11,5
Muxagata	241	4,8	223	5,1	-7,5
Queiriz	260	5,2	227	5,2	-12,7
União das freguesias de Cortiçô e Vila Chã	226	4,5	166	3,8	-26,5
União das freguesias de Juncais, Vila Ruiva e Vila Soeiro do Chão	631	12,6	553	12,6	-12,4
União das freguesias de Sobral Pichorro e Fuinhas	300	6,0	227	5,2	-24,3
<b>Concelho de Fornos de Algodres</b>	<b>4.989</b>	<b>100,0</b>	<b>4.403</b>	<b>100,0</b>	<b>-11,7</b>

Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

## 2.1.2 DENSIDADE POPULACIONAL

No último ano censitário, o concelho de Fornos de Algodres registava uma densidade populacional de 33,50 habitantes por quilómetro quadrado, sendo que estes valores eram superiores aos valores na NUT III – Beiras e Serra da Estrela (33,40 hab./km<sup>2</sup>). Por outro lado, a NUT II – Centro registava 78,98 hab./km<sup>2</sup> e a NUT I – Continente registava 110,61 hab./km<sup>2</sup> (Gráfico 1). No que diz respeito às variações intercensitárias (2011-2021), observa-se a tendência de quebra em todas as unidades territoriais em que se enquadra o território concelhio, sendo que o concelho de Fornos de Algodres (-11,7%) registava a maior quebra, seguido da NUT III – Beiras e Serra da Estrela (-10,8%), NUT II – Centro (-4,3%) e NUT I – Continente (-1,9%).

**Gráfico 1: Densidade populacional (2011 e 2021) no concelho de Fornos de Algodres, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente e respetiva variação relativa**



Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

No que diz respeito às freguesias do concelho, em 2021, a maior densidade populacional era observada nas freguesias de Infias (94,24 hab./km<sup>2</sup>) e na freguesia de Fornos de Algodres (92,75 hab./km<sup>2</sup>) (Quadro 4).

Relativamente à taxa variação entre os anos de 2011 e 2021, verificou-se uma tendência negativa em quase todas as freguesias, sendo a maior quebra registada na União das freguesias de Cortiçô e Vila Chã (-26,5%). Por outro lado, as freguesias de Infias (8,3%) e Maceiras (7,0%) contrariaram a tendência e apresentavam variações positivas.

**Quadro 4: Densidade populacional (2011 e 2021) no concelho de Fornos de Algodres e respetiva variação relativa**

Freguesia	Densidade Populacional (hab./ km <sup>2</sup> )		Variação (%) (2011-2021)
	2011	2021	
Algodres	34,38	28,57	-16,9
Casal Vasco	33,73	32,39	-4,0
Figueiró da Granja	35,45	29,45	-16,9
Fornos de Algodres	105,31	92,75	-11,9
Infias	87,05	94,24	8,3
Maceira	28,41	30,40	7,0
Matança	17,58	15,56	-11,5
Muxagata	24,20	22,39	-7,5

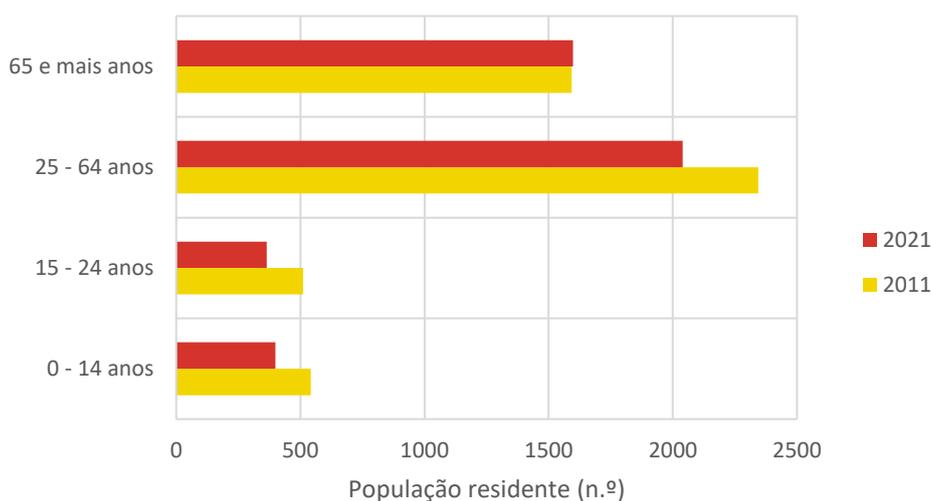
Freguesia	Densidade Populacional (hab./ km <sup>2</sup> )		Variação (%) (2011-2021)
	2011	2021	
Queiriz	26,69	23,31	-12,7
União das freguesias de Cortiçô e Vila Chã	28,11	20,65	-26,5
União das freguesias de Juncais, Vila Ruiva e Vila Soeiro do Chão	31,76	27,83	-12,4
União das freguesias de Sobral Pichorro e Fuinhas	19,78	14,96	-24,4
<b>Concelho de Fornos de Algodres</b>	<b>37,95</b>	<b>33,50</b>	<b>-11,7</b>

Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

### 2.1.3 ESTRUTURA ETÁRIA

No ano censitário de 2021, 9,08% (400 indivíduos) da população total do concelho de Fornos de Algodres inseria-se no grupo etário dos 0 aos 14 anos, 8,29% (365 indivíduos) estava enquadrada no grupo etário dos 15 aos 24 anos, 46,33% (2040 indivíduos) tinha idades compreendidas entre os 25 e os 64 anos e 36,29% (1598 indivíduos) tinha 65 ou mais anos (Gráfico 2).

**Gráfico 2: População residente no concelho de Fornos de Algodres, por grandes grupos etários (2011 e 2021)**



Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

Comparando com anterior ano censitário de 2011, observou-se uma quebra populacional em quase todos os grupos etários, com as taxas de variação negativas no grupo das crianças (-26,20%), no grupo dos jovens

(-28,57%) e no grupo dos adultos (-12,97%). Por outro lado, o grupo dos idosos apresentou um resultado inverso à tendência verificada, confirmando um crescimento de 0,38%.

A partir do Quadro 5 é possível observar que o contexto territorial em que se enquadra o concelho de Fornos de Algodres acompanha a tendência concelhia, verificando-se que a maior proporção da população residente se enquadra no grupo etário dos adultos (25 aos 64 anos) em todas as unidades geográficas. Por outro lado, também se verifica o incremento da população idosa, mais significativo na NUT I – Continente (20,47%) e NUT II – Centro (15,42%).

**Quadro 5: População residente por grandes grupos etários (%), no concelho de Fornos de Algodres, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente e respetiva variação relativa (2011-2021)**

Unidade Territorial	População Residente por Grupo Etário (%) (2021)				Variação (%) (2011-2021)			
	0-14	15-24	25-64	≥65	0-14	15-24	25-64	≥65
NUT I - Continente	12,83	10,47	53,01	23,69	-14,78	-4,43	-5,79	20,47
NUT II - Centro	11,83	9,90	51,23	27,04	-17,50	-7,81	-8,53	15,42
NUT III – Beiras e Serra da Estrela	9,74	8,83	48,51	32,92	-25,13	-18,77	-15,60	7,17
<b>Concelho de Fornos de Algodres</b>	<b>9,08</b>	<b>8,29</b>	<b>46,33</b>	<b>36,29</b>	<b>-26,20</b>	<b>-28,57</b>	<b>-12,97</b>	<b>0,38</b>

Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

No que subjaz às freguesias do concelho de Fornos de Algodres, a tendência verificada no concelho mantinha-se, verificando-se uma prevalência dos grupos etários dos 25 aos 64 anos e a partir dos 65 anos (Quadro 6).

O grupo etário dos 0 aos 14 anos agregava, percentualmente, mais residentes nas freguesias de Fornos de Algodres (11,58%) e Infias (10,31%). Por outro lado, era a União das freguesias de Cortiço e Vila Chã (4,82%) e a freguesia de Maceira (5,31%) que apresentavam as menores proporções. Entre os anos de 2011 e 2021, apenas duas freguesias observaram um crescimento de crianças, Matança (18,75%) e União das freguesias de Sobral Pichorro e Fuinhas (11,76%). Já das restantes freguesias, as maiores quebras foram verificadas na União das freguesias de Cortiço e Vila Chã (-69,23%) e na freguesia de Algodres (-48,78%).

Seguidamente, o grupo etário dos 15 aos 24 anos assumia uma representatividade variável entre 4,41% na União das freguesias de Sobral Pichorro e Fuinhas e 14,50% em Infias. As quebras mais significativas entre o período intercensitário (2011-2021) foram observadas na União das freguesias de Sobral Pichorro e Fuinhas (-65,52%) e Matança (-52,38%). Contrariamente, registaram um aumento as freguesias de Maceira (18,75%), Muxagata (9,52%) e Infias (5,56%).

Adicionalmente, o grupo etário dos 25 aos 64 anos era bastante significativo em todas as freguesias do território concelhio. Ainda assim, as proporções mais elevadas de residentes enquadrados neste grupo etário pertenciam a Infias (53,82%), Muxagata (52,02%) e União das freguesias de Cortiçô e Vila Chã (50,00%). Entre os anos de 2011 e 2021, apresentaram crescimentos neste grupo etário as freguesias de Infias (20,16%) e Muxagata (6,42%), contrariando assim a tendência de quebras verificado nas restantes freguesias, sendo as quebras mais significativas observadas na União das freguesias de Sobral Pichorro e Fuinhas (-29,77%) e União das freguesias de Juncais, Vila Ruiva e Vila Soeiro do Chão (-20,89%).

O grupo etário dos 64 ou mais anos assumia uma maior representatividade nas freguesias de Casal Vasco (49,54%), União das freguesias de Sobral Pichorro e Fuinhas (46,70%) e Matança (46,51%). Entre os anos intercensitários de 2011 e 2021, observou-se um contraste de quebras e crescimentos de população nas variadas freguesias, com os crescimentos com valores compreendidos entre 3,06% em Queiriz e 55,56% em Infias. Já nas quebras observou-se valores compreendidos entre 10,71% em Matança e 19,44% na União das freguesias de Cortiçô e Vila Chã.

**Quadro 6: População residente por grandes grupos etários (nº e %) nas freguesias do concelho de Fornos de Algodres e respetiva variação relativa (2011-2021)**

Unidade Territorial	População Residente por Grupo Etário (%) (2021)								Variação (%) (2011-2021)			
	0-14		15-24		25-64		≥65		0-14	15-24	25-64	≥65
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%				
Algodres	21	7,24	27	9,31	141	48,62	101	34,83	-48,78	-10,00	-13,50	-12,17
Casal Vasco	17	7,80	13	5,96	80	36,70	108	49,54	-5,56	-43,48	-15,79	18,68
Figueiró da Granja	30	8,72	27	7,85	171	49,71	116	33,72	-36,17	-37,21	-11,86	-10,77
Fornos de Algodres	166	11,58	124	8,65	709	49,48	434	30,29	-15,31	-35,42	-13,64	3,83
Infias	27	10,31	38	14,50	141	53,82	56	21,37	-35,71	5,56	10,16	55,56
Maceira	13	5,31	19	7,76	102	41,63	111	45,31	-35,00	18,75	-4,67	29,07
Matança	19	8,84	10	4,65	86	40,00	100	46,51	18,75	-52,38	-8,51	-10,71
Muxagata	19	8,52	23	10,31	116	52,02	65	29,15	-44,12	9,52	6,42	-15,58
Queiriz	20	8,81	18	7,93	88	38,77	101	44,49	-28,57	-30,77	-18,52	3,06
União das freguesias de Cortiçô e Vila Chã	8	4,82	17	10,24	83	50,00	58	34,94	-69,23	-34,62	-18,63	-19,44
União das freguesias de Juncais, Vila Ruiva e Vila Soeiro do Chão	41	7,41	39	7,05	231	41,77	242	43,76	-28,07	-18,75	-20,89	3,42
União das freguesias de Sobral Pichorro e Fuinhas	19	8,37	10	4,41	92	40,53	106	46,70	11,76	-65,52	-29,77	-13,82
<b>Concelho de Fornos de Algodres</b>	<b>400</b>	<b>9,08</b>	<b>365</b>	<b>8,29</b>	<b>2.040</b>	<b>46,33</b>	<b>1.598</b>	<b>36,29</b>	<b>-26,20</b>	<b>-28,57</b>	<b>-12,97</b>	<b>0,38</b>

Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

## 2.1.4 CENÁRIOS SOCIOECONÓMICOS

Os cenários socioeconómicos que se seguem são o resultado de exercícios de projeção populacional, optando-se, em termos metodológicos, pelo recurso ao método das componentes por cortes, método amplamente utilizado pelo Instituto Nacional de Estatística.

Para a realização dos exercícios de projeção, importa esclarecer os pressupostos assumidos relativamente a cada uma das variáveis inerentes à aplicação deste método, designadamente:

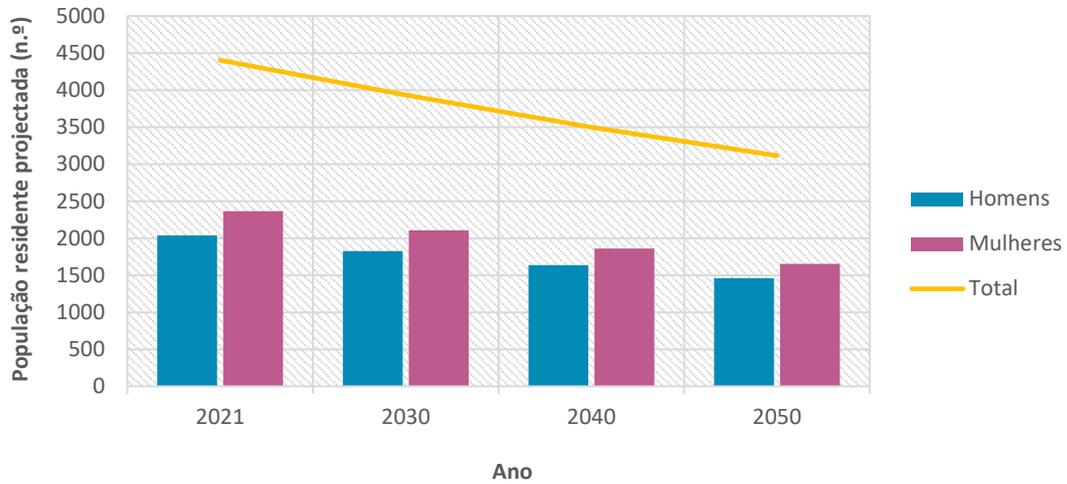
- **População residente:** considerou-se a população residente em 2021 como população de partida para o exercício de projeção (dados dos censos de 2021).
- **Número de óbitos:** foram aplicados os valores do coeficiente de mortalidade obtido nas projeções do INE para a NUT II – Centro (de acordo com o cenário pretendido – alto, central ou baixo).
- **Número de nados vivos:** considerou-se uma prevalência do nascimento de indivíduos do sexo masculino, numa razão de 105 homens / 100 mulheres; foram aplicados os valores do índice de fecundidade, obtido nas projeções do INE para a NUT II – Centro (de acordo com o cenário pretendido – alto, central ou baixo), à população feminina em idade fértil.
- **Saldo migratório:** foi aplicado o valor médio do saldo migratório (diferença entre o número de entradas e saídas por migração, internacional ou interna) verificado no concelho na década de 2011 a 2022 (0), com uma maior preponderância na população em idade ativa.

### 2.1.4.1 CENÁRIO ALTO

De acordo com o exercício prospetivo realizado, entre 2021 e 2050, o concelho de Fornos de Algodres poderá vir a perder 1289 residentes (Gráfico 3).

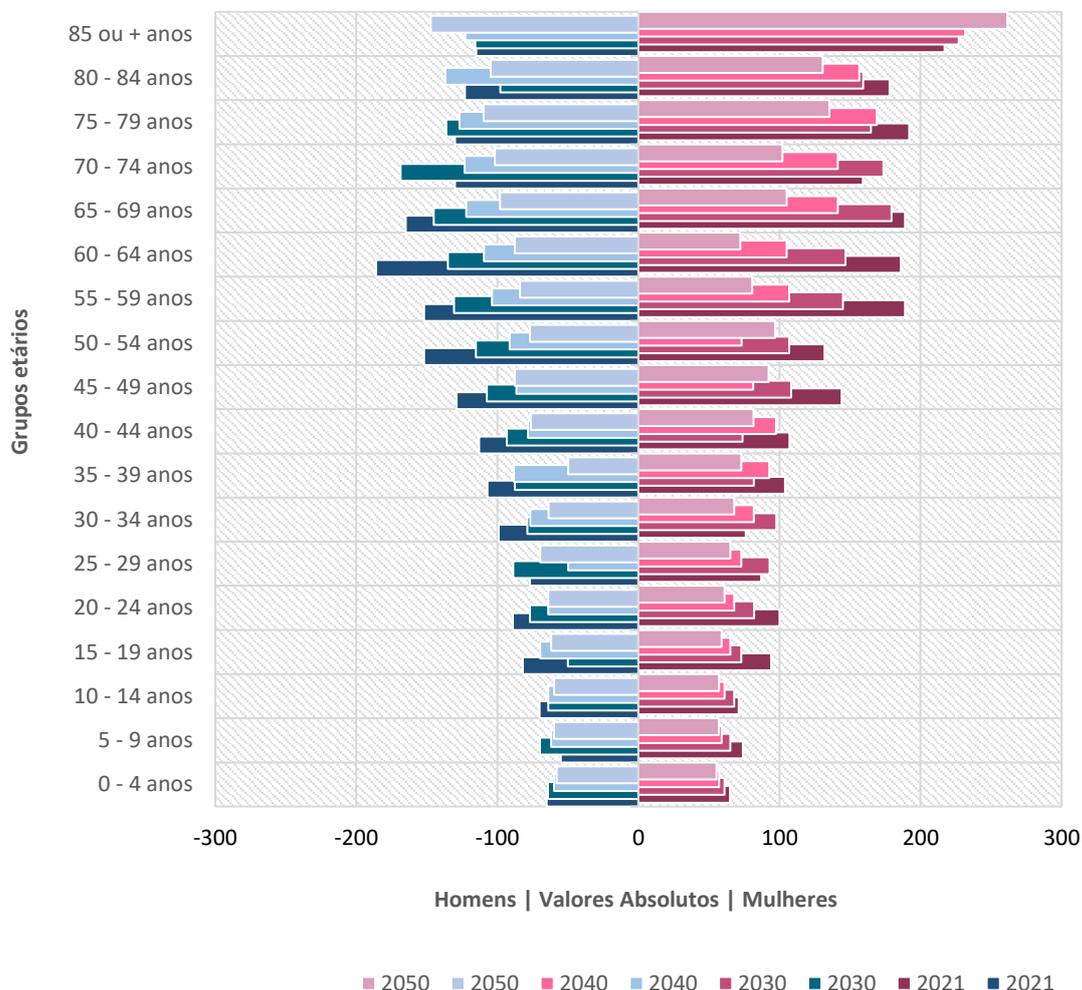
Em 2030, estima-se a existência de 3.932 residentes (1.825 homens e 2.107 mulheres) no território concelhio, diminuindo este valor, em 2040, para 3.498 habitantes (1.636 homens e 1.862 mulheres) e para 3.114 habitantes (1.461 homens e 1.653 mulheres) em 2050.

**Gráfico 3: Provável evolução da população residente no concelho de Fornos de Algodres (2021 a 2050) - cenário alto**



Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

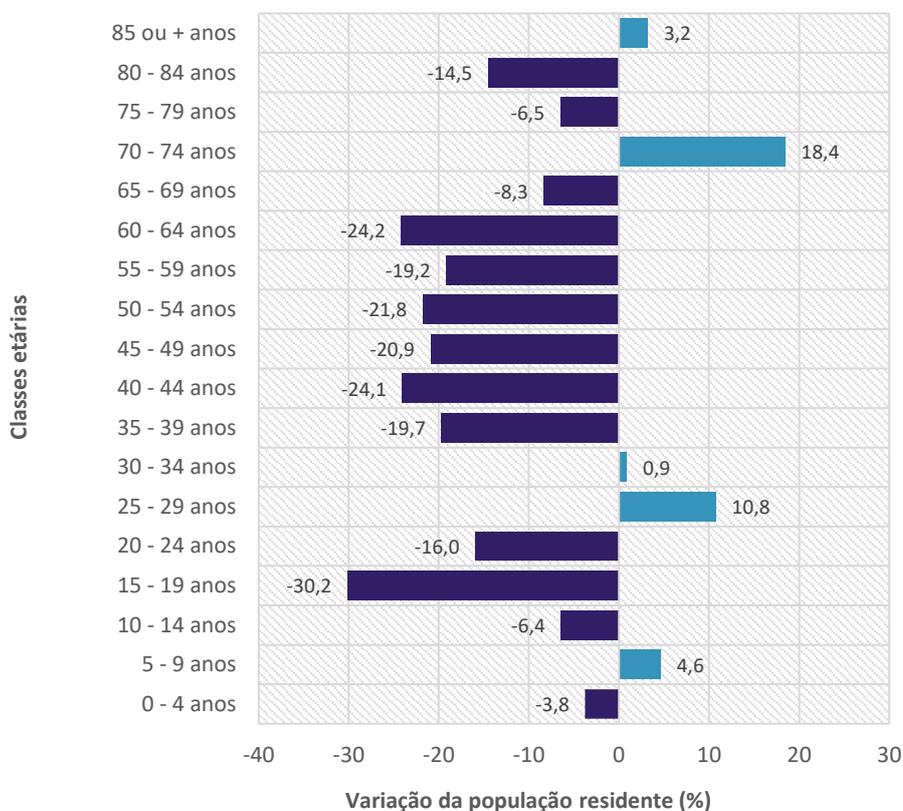
A partir do Gráfico 4 é possível observar a evolução da população por sexo e grupos etários quinquenais, entre os anos 2021, 2030, 2040 e 2050, representada sob a forma de pirâmide etária. Este tipo de representação torna evidente a progressiva tendência de envelhecimento da população.

**Gráfico 4: Pirâmide etária do concelho de Fornos de Algodres (2021, 2030, 2040, 2050) - cenário alto**


Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

Numa análise mais detalhada por classe etária, e conforme representado no Gráfico 5, observa-se, entre os anos 2021 e 2030, que as maiores quebras poderão assistir-se nas faixas etárias dos 15 aos 19 anos (-30,2%), dos 60 aos 64 anos (-24,2%) e dos 40 aos 44 anos (-24,1%). Por outro lado, os maiores incrementos poderão ocorrer nas faixas etárias dos 70 aos 74 anos (18,4%) e dos 25 aos 29 anos (10,8%).

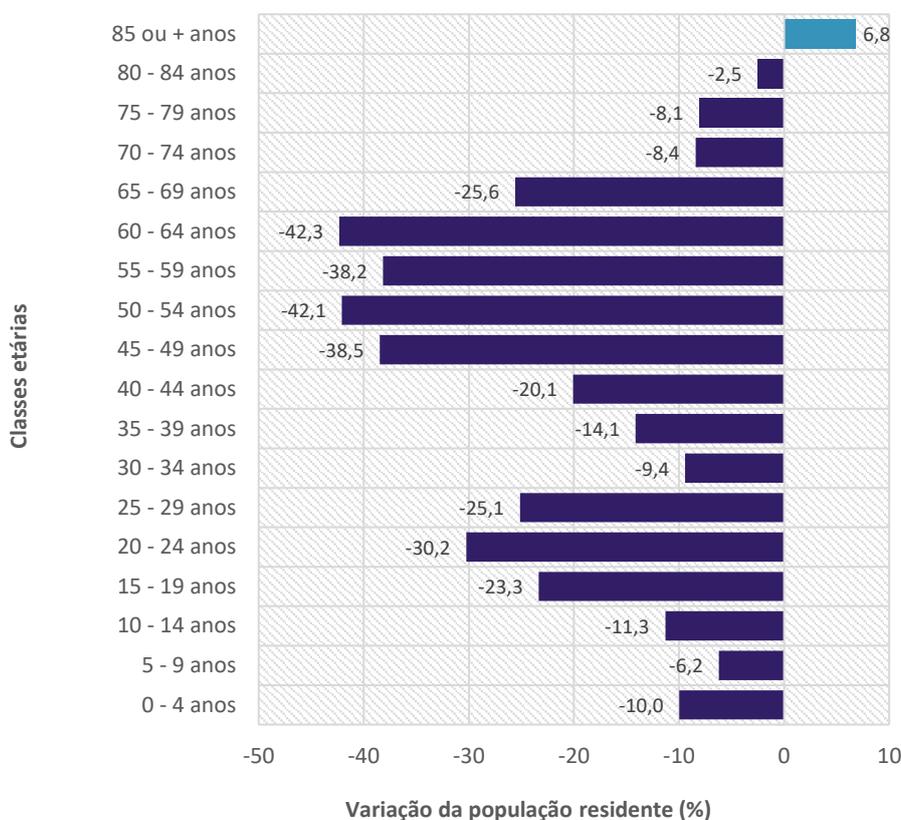
**Gráfico 5: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário alto**



Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

No horizonte temporal entre 2021 e 2040, estima-se a perda generalizada de efetivos até aos 84 anos, com destaque para as faixas etárias dos 60 aos 64 anos (-42,3%) e dos 50 aos 54 anos (-42,1%). A partir dos 85 anos é expressivo o aumento de indivíduos, sendo estimado que a população com 85 e mais anos venha a crescer em 6,8% (Gráfico 6).

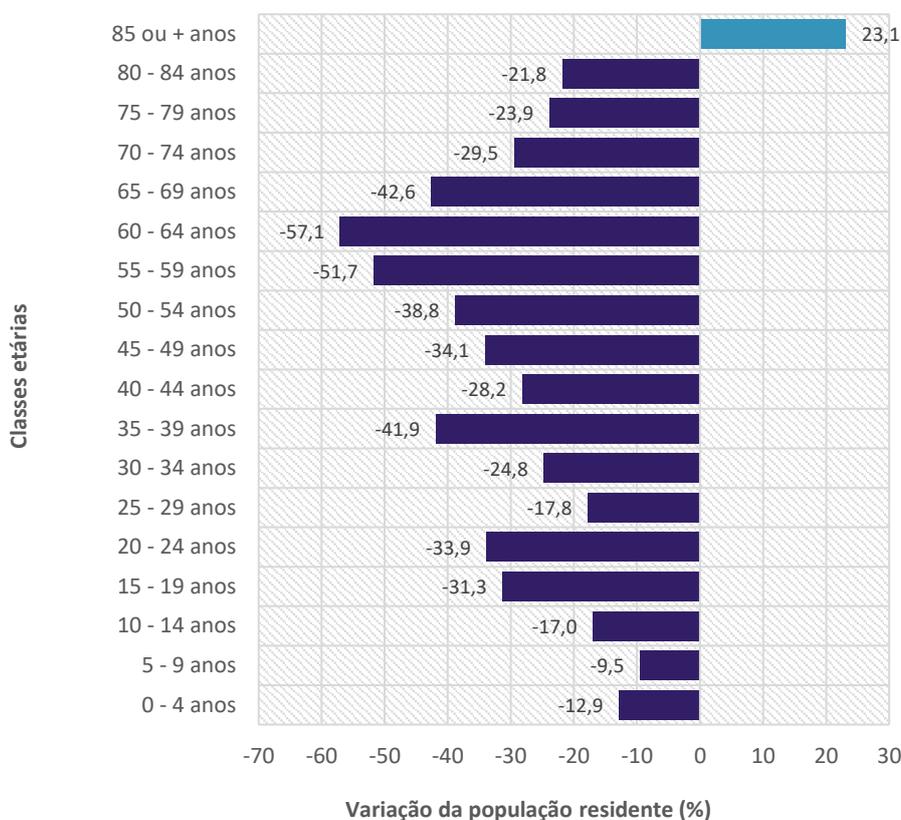
**Gráfico 6: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário alto**



Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

Alcançando o horizonte temporal de 2050, é evidente a quebra generalizada da população até aos 84 anos, com destaque para a faixa etária dos 60 aos 64 anos onde o decréscimo será superior a 55%. O aumento da população com idades mais avançadas torna-se evidente, podendo o seu crescimento ser superior a 20% (Gráfico 7).

**Gráfico 7: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2050) – cenário alto**



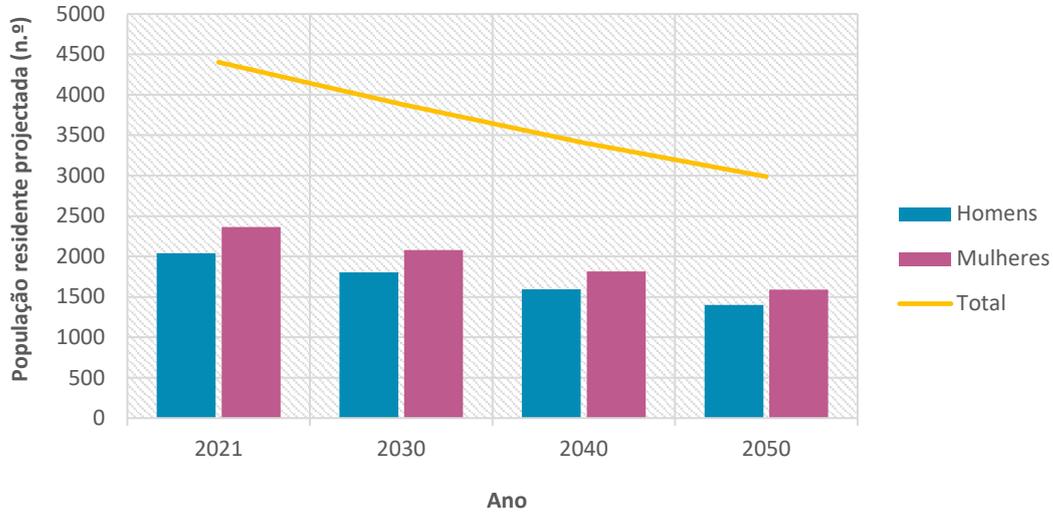
Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

#### 2.1.4.2 CENÁRIO CENTRAL

De acordo com o exercício prospetivo realizado, entre 2021 e 2050, o concelho de Fornos de Algodres poderá vir a perder 1415 residentes (Gráfico 8).

Em 2030, estima-se a existência de 3.883 residentes (1.803 homens e 2.080 mulheres) no território concelhio, diminuindo este valor, em 2040, para 3.406 habitantes (1.592 homens e 1.814 mulheres) e para 2.988 habitantes (1.399 homens e 1.589 mulheres) em 2050.

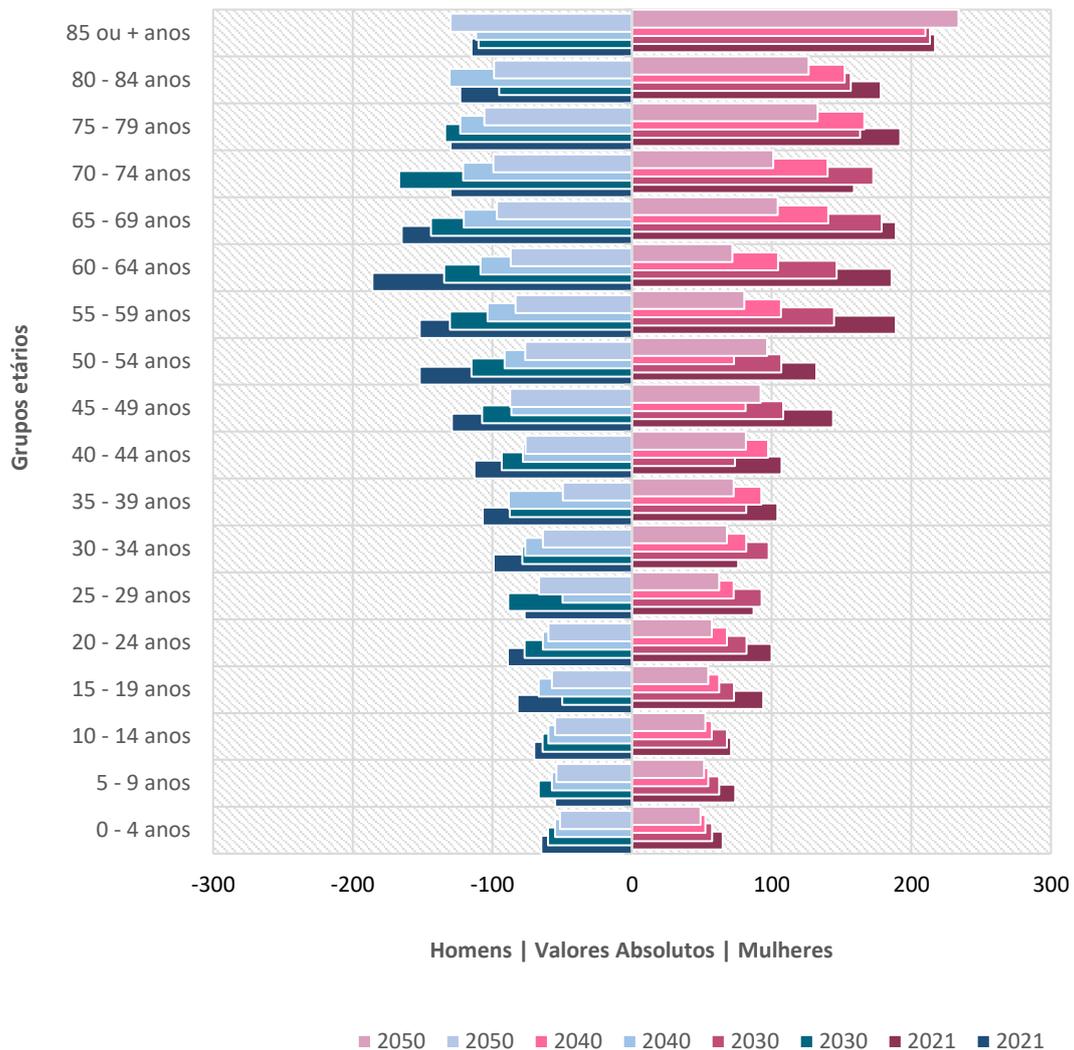
**Gráfico 8: Provável evolução da população residente no concelho de Fornos de Algodres (2021 a 2050) - cenário central**



Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

A partir do Gráfico 9 é possível observar a evolução da população por sexo e grupos etários quinquenais, entre os anos 2021, 2030, 2040 e 2050, representada sob a forma de pirâmide etária. Este tipo de representação torna evidente a progressiva tendência de envelhecimento da população.

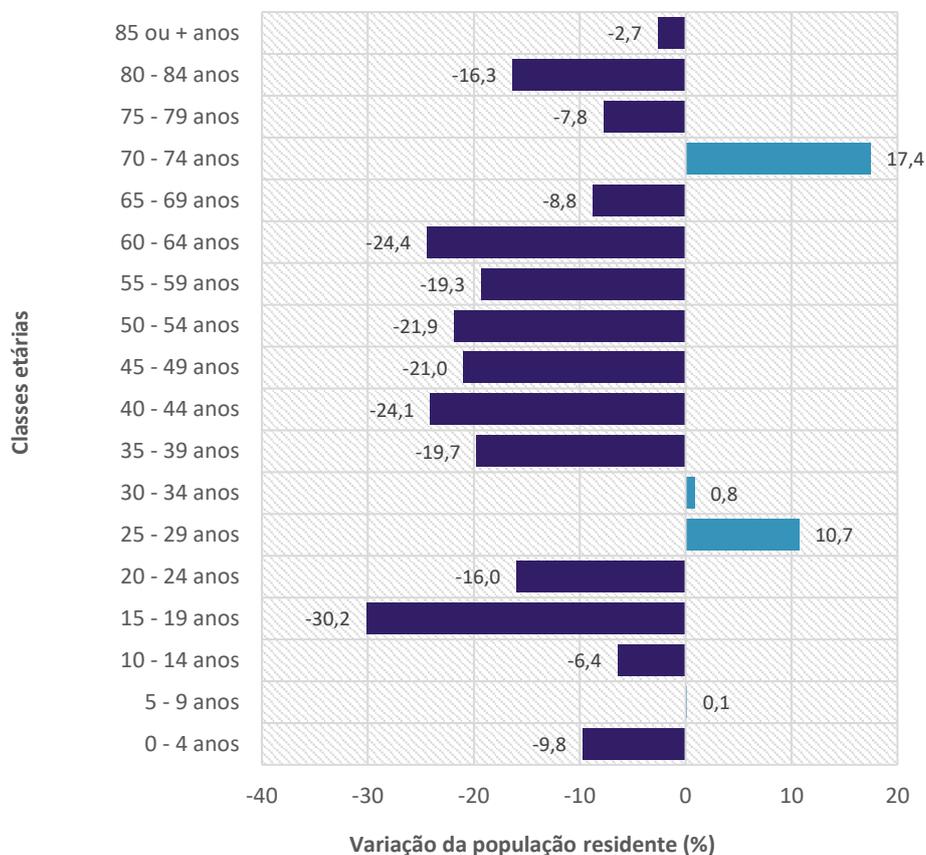
**Gráfico 9: Pirâmide etária do concelho de Fornos de Algodres (2021, 2030, 2040 e 2050) – cenário central**



Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

Numa análise mais detalhada por classe etária, e conforme representado no Gráfico 10, observa-se, entre os anos 2021 e 2030, que as maiores quebras poderão assistir-se nas faixas etárias dos 15 aos 19 anos (-30,2%), dos 60 aos 64 anos (-24,4%) e dos 40 aos 44 anos (-24,1%). Por outro lado, os maiores incrementos poderão ocorrer nas faixas etárias dos 70 aos 74 anos (17,4%) e dos 25 aos 29 anos (10,7%).

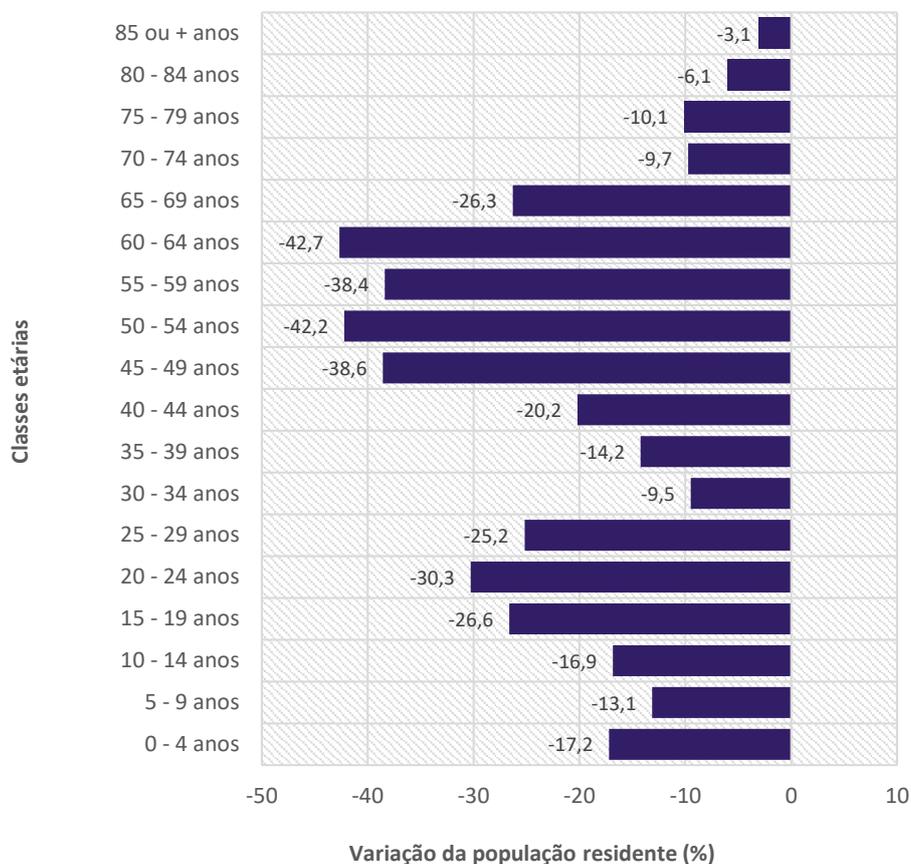
**Gráfico 10: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário central**



Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

No horizonte temporal entre 2021 e 2040, estima-se a perda generalizada de efetivos, com destaque para as faixas etárias dos 60 aos 64 anos (-42,7%) e dos 50 aos 54 anos (-42,2%). As quebras menos expressivas poderão ser ocorrer nas faixas etárias dos 85 ou mais anos (-3,1%) e dos 80 aos 84 anos (-6,1%) (Gráfico 11).

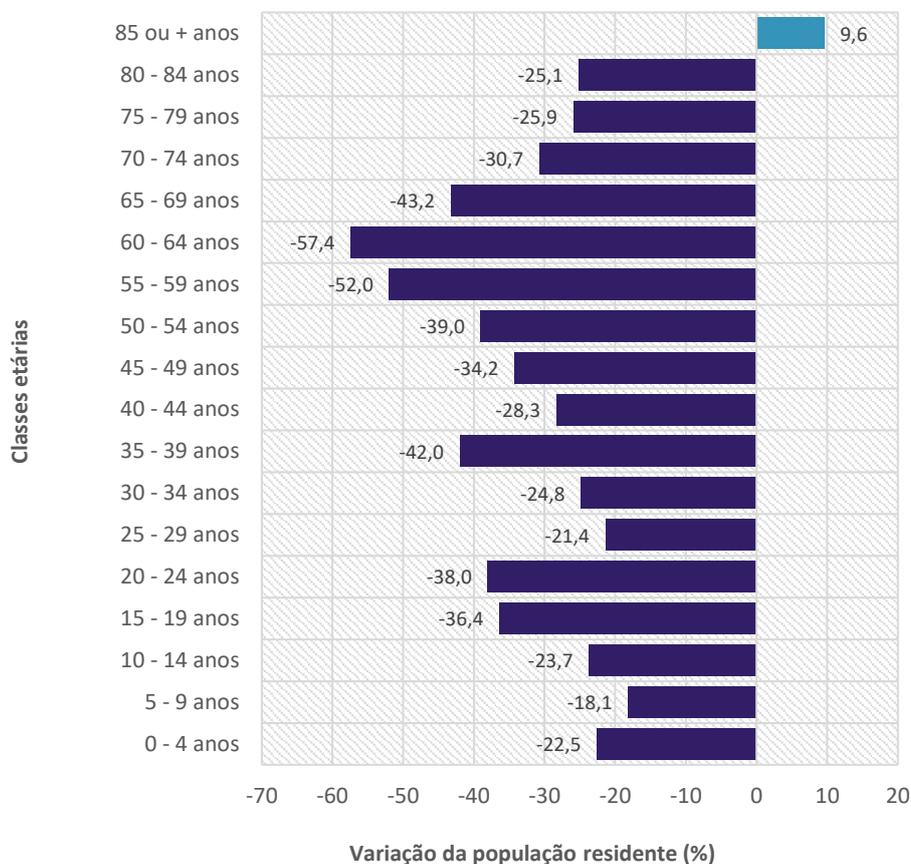
**Gráfico 11: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário central**



Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

Alcançando o horizonte temporal de 2050, é evidente a quebra generalizada da população até aos 84 anos, com destaque para as faixas etárias dos 60 aos 64 anos e dos 55 aos 59 anos, onde o decréscimo será superior a 50%. O aumento da população com idades mais avançadas torna-se evidente, podendo o seu crescimento ser superior a 9,6%% (Gráfico 12).

**Gráfico 12: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2050) – cenário central**



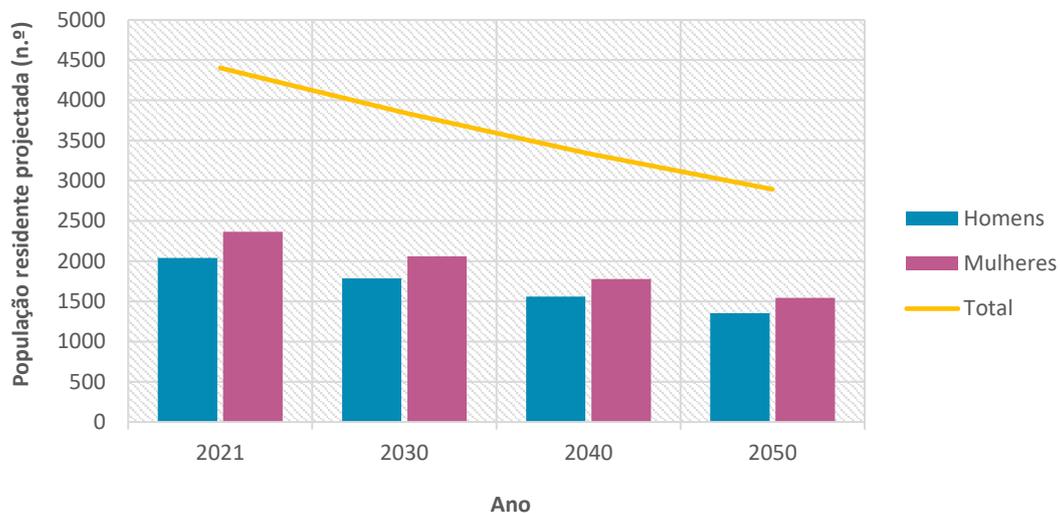
Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

#### 2.1.4.3 CENÁRIO BAIXO

De acordo com o exercício prospetivo realizado, entre 2021 e 2050, o concelho de Fornos de Algodres poderá vir a perder 1509 residentes (Gráfico 13).

Em 2030, estima-se a existência de 3.848 residentes (1.787 homens e 2.061 mulheres) no território concelhio, diminuindo este valor, em 2040, para 3.338 habitantes (1.558 homens e 1.780 mulheres) e para 2.894 habitantes (1.352 homens e 1.543 mulheres) em 2050.

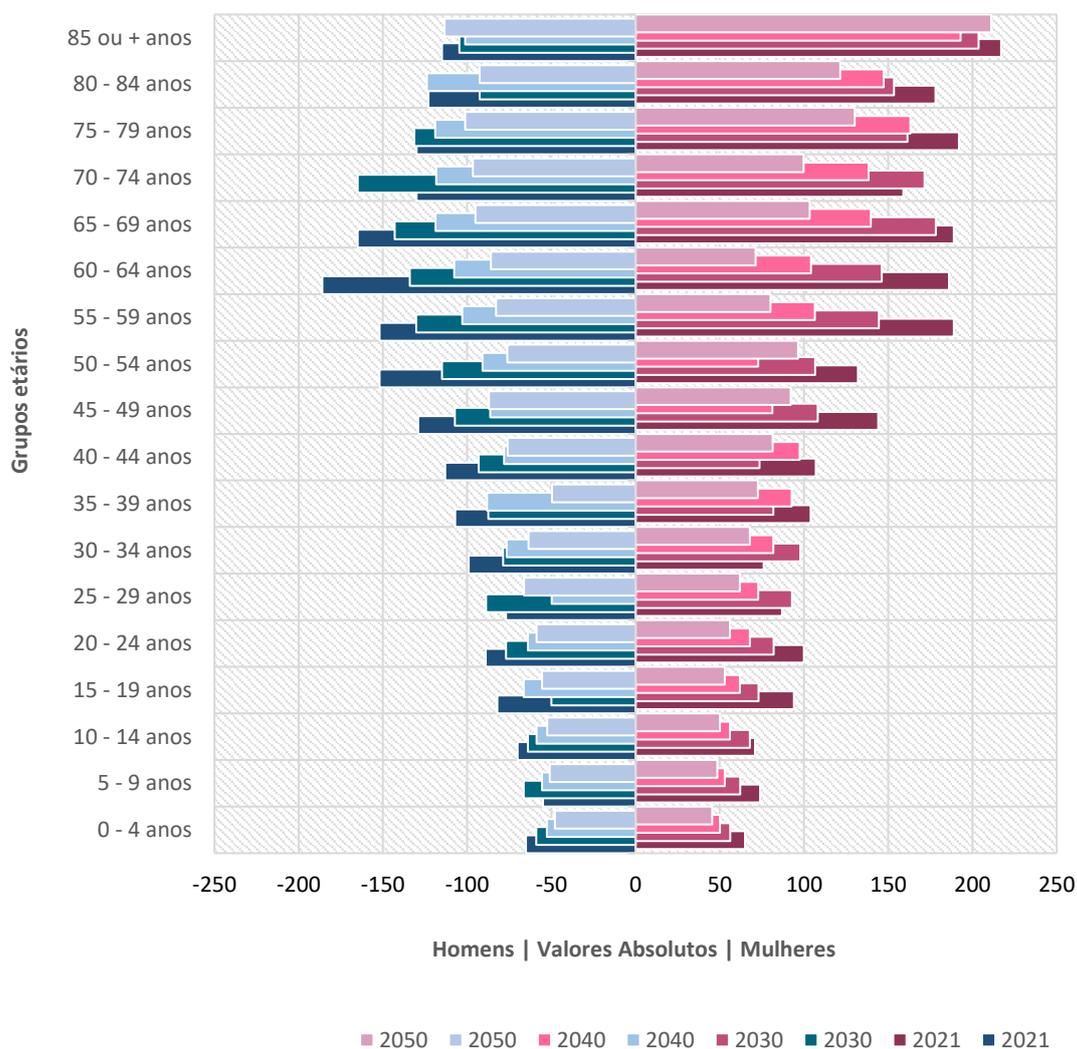
**Gráfico 13: Provável evolução da população residente no concelho de Fornos de Algodres (2021 a 2050) - cenário baixo**



Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

A partir do Gráfico 14 é possível observar a evolução da população por sexo e grupos etários quinquenais, entre os anos 2021, 2030, 2040 e 2050, representada sob a forma de pirâmide etária. Este tipo de representação torna evidente a progressiva tendência de envelhecimento da população.

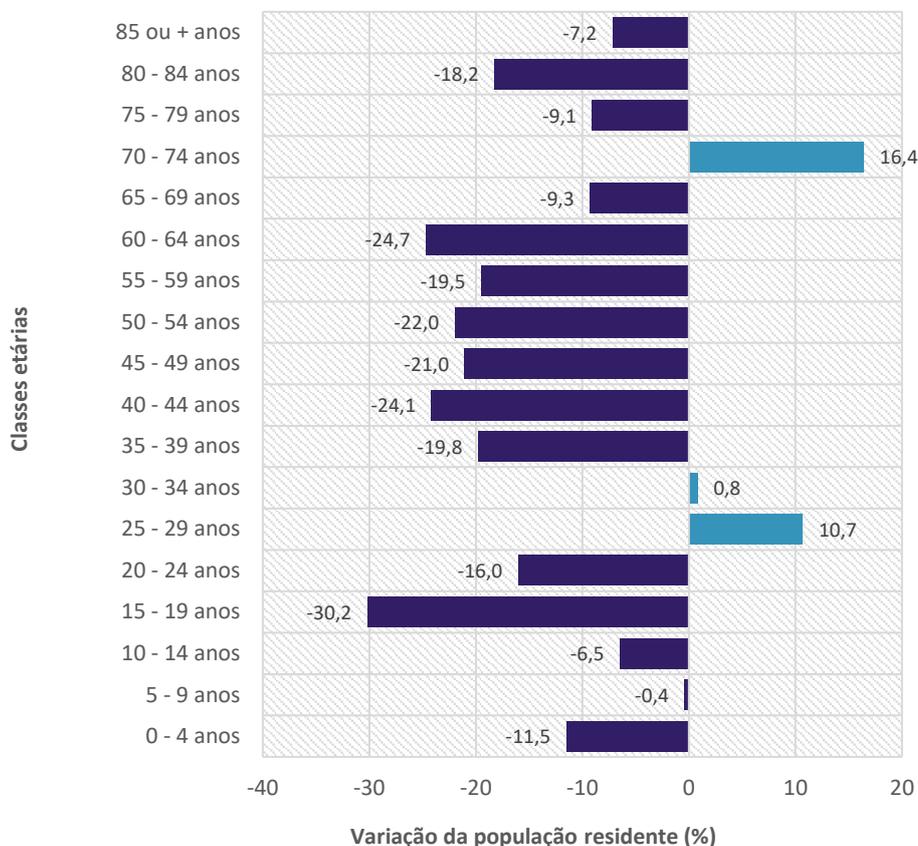
**Gráfico 14: Pirâmide etária do concelho de Fornos de Algodres (2021, 2030, 2040 e 2050) – cenário baixo**



Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

Numa análise mais detalhada por classe etária, e conforme representado no Gráfico 15, observa-se, entre os anos 2021 e 2030, que as maiores quebras poderão assistir-se nas faixas etárias dos 15 aos 19 anos (-30,2%), dos 60 aos 64 anos (-24,7%) e dos 40 aos 44 anos (-24,1%). Por outro lado, os maiores incrementos poderão ocorrer nas faixas etárias dos 70 aos 74 anos (16,4%) e dos 25 aos 29 anos (10,7%).

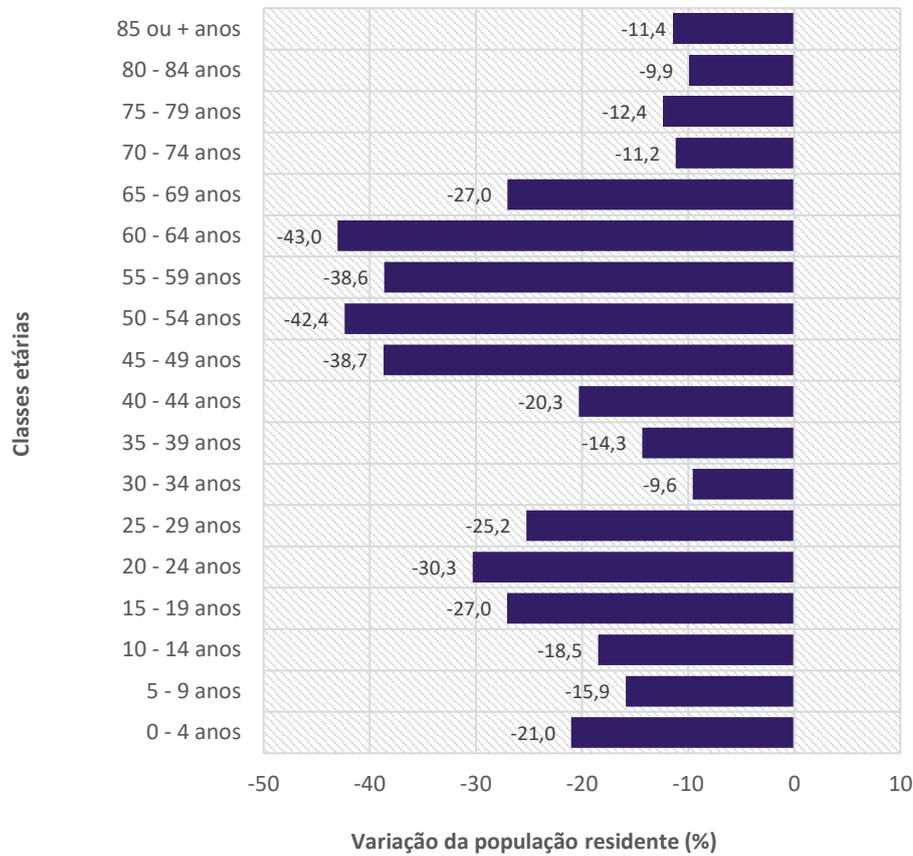
**Gráfico 15: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário baixo**



Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

No horizonte temporal entre 2021 e 2040, estima-se a perda generalizada de efetivos, com destaque para as faixas etárias dos 60 aos 64 anos (-43%) e dos 50 aos 54 anos (-42,4%). As quebras menos expressivas poderão ser observadas nas faixas etárias dos 30 aos 34 anos (-9,6%) e dos 80 aos 84 anos (9,9%) (Gráfico 16).

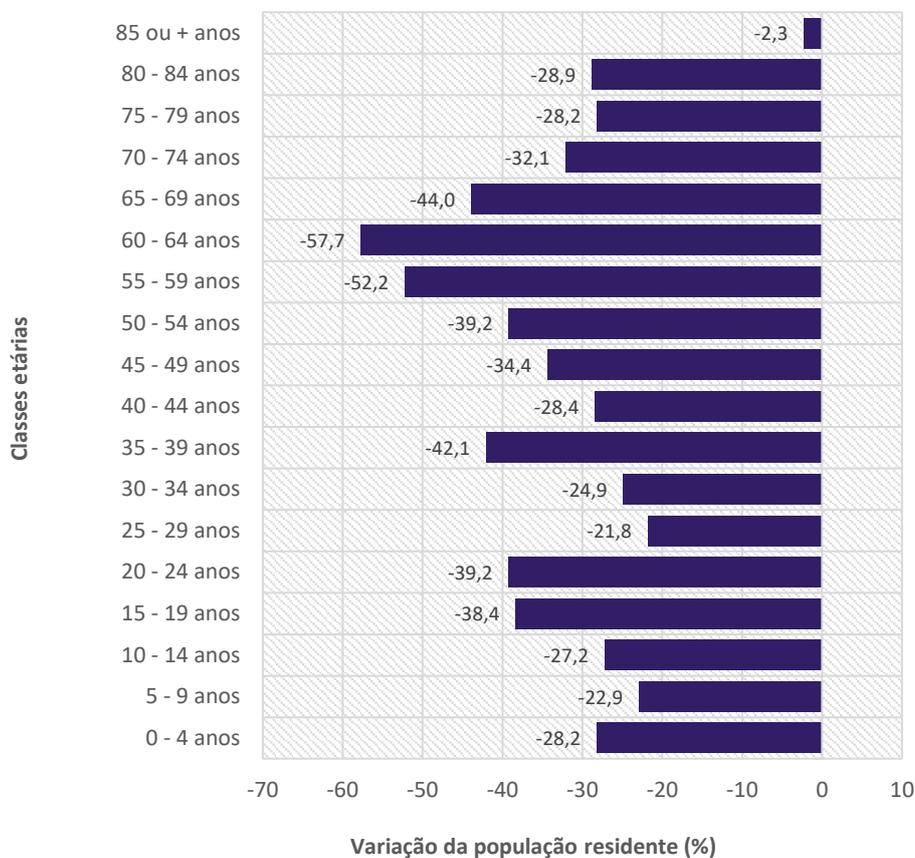
**Gráfico 16: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário baixo**



Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

Alcançando o horizonte temporal de 2050, é evidente a quebra generalizada da população, com destaque para a faixa etária dos 60 aos 64 anos e dos 55 aos 59 anos, onde o decréscimo será superior a 50%. (Gráfico 17).

**Gráfico 17: Provável variação da população residente no concelho de Fornos de Algodres, por classes etárias quinquenais (2021 a 2050) – cenário baixo**



Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

#### 2.1.4.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS DOS CENÁRIOS SOCIOECONÓMICOS

Após a análise detalhada de cada um dos cenários socioeconómicos projetados para o concelho de Fornos de Algodres, o (Quadro 7) apresenta a síntese dos resultados dos exercícios realizados.

**Quadro 7: Síntese dos resultados dos exercícios de projeção da população do concelho de Fornos de Algodres**

Horizonte temporal	Habitantes			Variação <sup>1</sup>					
	Cenário Alto	Cenário Central	Cenário Baixo	Cenário Alto		Cenário Central		Cenário Baixo	
	N.º	N.º	N.º	N.º	%	N.º	%	N.º	%
2030	3932	3883	3848	-471	-10,7	-520	-11,8	-555	-12,6
2040	3498	3406	3338	-905	-20,6	-997	-22,6	-1065	-24,2
2050	3114	2988	2894	-1289	-29,3	-1415	-32,1	-1509	-34,3

Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

De forma geral, é possível observar a tendência de quebra da população residente nos três cenários considerados (alto, central e baixo), agravando-se em cada uma das décadas em análise (2030, 2040 e 2050). No último ano projetado, é de referir que a perda de população poderá variar entre 1.289 habitantes (-29,3%) de acordo com o cenário alto (otimista) e 1.509 efetivos (-34,3%) no cenário baixo (menos favorável).

## 2.2 PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB)

Relativamente ao PIB, no ano de 2021, observado no contexto territorial em que está inserido o concelho de Fornos de Algodres, conforme se observa no Quadro 8, a NUT II – Centro representava 20% (40977,60 milhões) do PIB nacional, enquanto que a NUT III – Beiras e Serra da Estrela representava 1,5% (3103,97 milhões). No que diz respeito à variação relativa entre os anos de 2011 e 2021, verifica-se um aumento de 22,2% a nível, de 24,4% a nível regional e de 25,6% a nível sub-regional.

<sup>1</sup> Relativamente ao ano de 2021.

**Quadro 8: Produto Interno Bruto (€ e %) na NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II - Centro e NUT I - Continente e respetiva variação relativa (2011 e 2021)**

Unidade territorial	Produto Interno Bruto				Variação (%) (2011-2021)
	2011		2021		
	€ (milhões)	%	€ (milhões) *	%	
NUT I - Continente	167757,21	100,0	204995,01	100,0	22,2
NUT II - Centro	32669,91	19,5	40977,60	20,0	25,4
NUT III - Beiras e Serra da Estrela	2471,00	1,5	3103,97	1,5	25,6

\* Dado Provisório

Fonte: Contas económicas regionais, INE (2023).

## 2.3 VALOR ACRESCENTADO BRUTO (VAB)

No ano de 2021, o total do valor acrescentado bruto (VAB) das empresas do concelho de Fornos de Algodres correspondia a 11.537.926€, representando um aumento de 17,2% relativamente ao ano de 2011, quando o mesmo valor se fixava em 9.846.511€ (Quadro 9).

**Quadro 9: Valor Acrescentado Bruto (€ e %) das empresas, por atividade económica, no concelho de Fornos de Algodres e respetiva variação relativa (2011 e 2021)**

CAE (REV.3)	Valor Acrescentado Bruto				Variação (%) (2011-2021)
	2011		2021		
	€	%	€	%	
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	*	*	1.215.994	10,5	-
Indústrias extrativas	0	0,0	0	0,0	-
Indústrias transformadoras	1.476.025	15,0	2.186.620	19,0	48,1
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0	0,0	0	0,0	-
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0	0,0	0	0,0	-
Construção	1.450.356	14,7	1.764.300	15,3	21,6
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	2.147.534	21,8	2.635.699	22,8	22,7
Transportes e armazenagem	2.979.558	30,3	1.501.234	13,0	-49,6
Alojamento, restauração e similares	800.804	8,1	676.885	5,9	-15,5

CAE (REV.3)	Valor Acrescentado Bruto				Variação (%) (2011-2021)
	2011		2021		
	€	%	€	%	
Atividades de informação e de comunicação	22.989	0,2	34.081	0,3	48,2
Atividades imobiliárias	*	*	10.484	0,1	-
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	357.819	3,6	320.668	2,8	-10,4
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	101.031	1,0	126.327	1,1	25,0
Educação	99.336	1,0	87.475	0,8	-11,9
Atividades de saúde humana e apoio social	239.321	2,4	742.716	6,4	210,3
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	12.388	0,1	26.040	0,2	110,2
Outras atividades de serviços	148.656	1,5	209.403	1,8	40,9
<b>Total</b>	<b>9.846.511</b>	<b>100</b>	<b>11.537.926</b>	<b>100</b>	<b>17,2</b>

\*Valor Confidencial

Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

Do valor apurado em 2021, a maior proporção correspondia às empresas com atividade económica enquadrada na “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” (22,8%), seguido das empresas enquadradas nas “Indústrias transformadoras” (19,0%) e “Construção” (15,3%).

No que diz respeito às unidades geográficas que enquadram o concelho de Fornos de Algodres, verificadas no Quadro 10, a atividade económica associada a “Indústrias Transformadoras” é a que agrega, em termos percentuais, o maior VAB nas unidades territoriais NUT I – Continente (23,3%) e NUT II – Centro (36,9%). Por outro lado, o VAB resultante da atividade económica “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” é mais expressivo na unidade territorial NUT III – Beiras e Serra da Estrela (22,1%).

**Quadro 10: Valor Acrescentado Bruto (%) das empresas, por atividade económica, no concelho de Fornos de Algodres, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente (2021)**

CAE (REV.3)	Valor Acrescentado Bruto (%) (2021)			
	Concelho de Fornos de Algodres	NUT III – Beiras e Serra da Estrela	NUT II - Centro	NUT I - Continente
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	10,5	4,3	3,6	2,1

CAE (REV.3)	Valor Acrescentado Bruto (%) (2021)			
	Concelho de Fornos de Algodres	NUT III – Beiras e Serra da Estrela	NUT II - Centro	NUT I - Continente
Indústrias extrativas	0,0	*	0,7	0,6
Indústrias transformadoras	19,0	*	36,9	23,3
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,0	2,5	2,3	3,3
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0,0	4,8	1,6	1,6
Construção	15,3	8,0	8,8	7,9
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	22,8	22,1	19,0	19,7
Transportes e armazenagem	13,0	7,2	6,3	5,8
Alojamento, restauração e similares	5,9	5,6	3,3	3,9
Atividades de informação e de comunicação	0,3	3,4	2,6	7,8
Atividades imobiliárias	0,1	1,5	1,8	3,2
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	2,8	5,0	4,5	7,2
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	1,1	3,3	3,3	6,9
Educação	0,8	0,6	0,6	1,0
Atividades de saúde humana e apoio social	6,4	4,2	3,7	4,1
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0,2	0,5	0,4	1,1
Outras atividades de serviços	1,8	1,1	0,7	0,6

\*Valor Confidencial

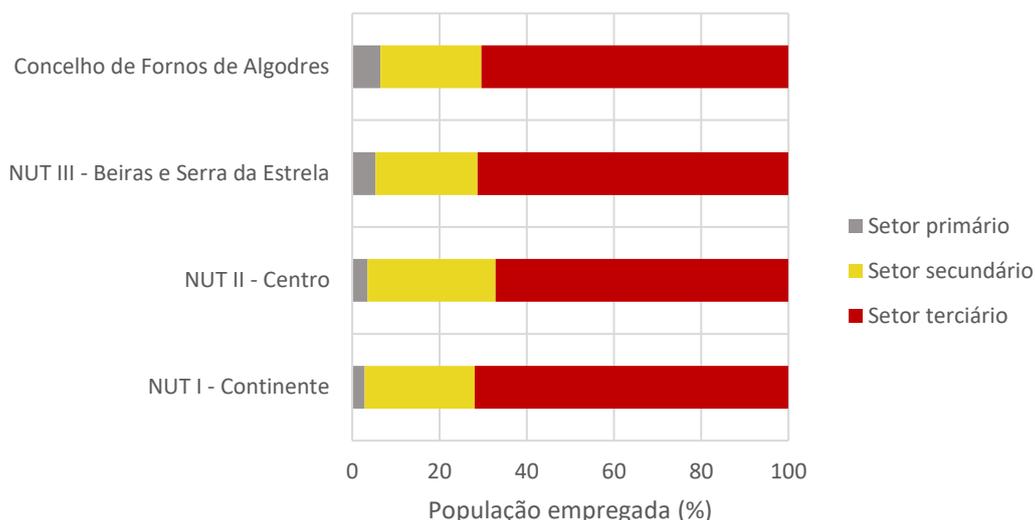
Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

## 2.4 ATIVIDADES ECONÓMICAS E GRANDES PROJETOS PREVISTOS PARA O MUNICÍPIO

### 2.4.1 POPULAÇÃO EMPREGADA POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÓMICA

À data dos censos de 2021, o setor terciário (social e económico) assumia uma maior expressividade em todas as unidades territoriais expressas no Gráfico 18. No concelho de Fornos de Algodres, a população empregada neste setor atingia os 70,40%, na NUT III –Beiras e Serra da Estrela (71,24%), NUT II – Centro (67,16%) e NUT I – Continente (71,93%).

**Gráfico 18: População empregada (%) por setor de atividade económica no concelho de Fornos de Algodres, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente (2021)**



Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

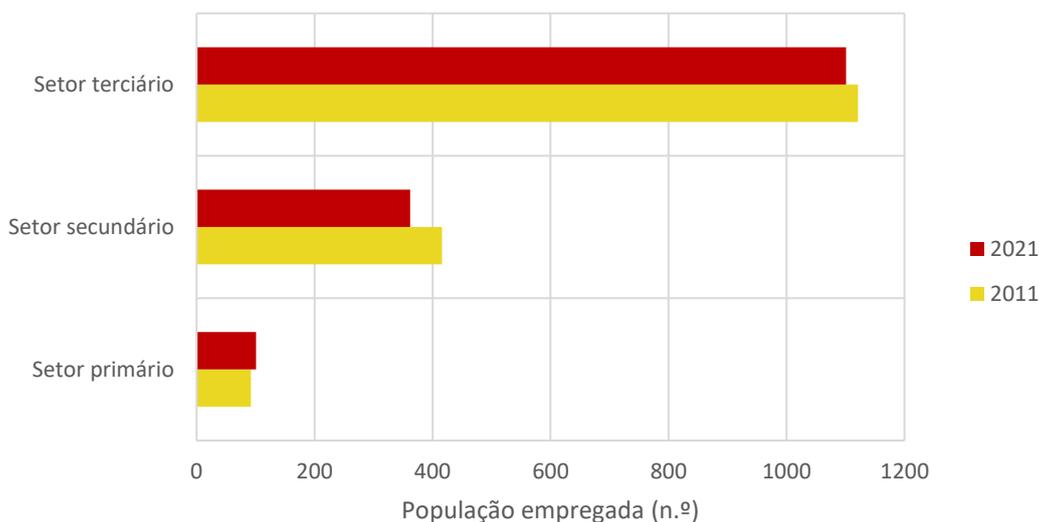
O setor primário era o menos representativo nas quatro unidades territoriais em análise, sendo a percentagem mais elevada registada no território concelhio com 6,46%. A NUT III – Beiras e Serra da Estrela atingia uma percentagem de 5,37%, enquanto a NUT II – Centro e a NUT I - Continente empregavam 3,55% e 2,84%, respetivamente, da população.

No que subjaz ao setor secundário, este assumia uma expressão de 29,29% na NUT II - Centro, 25,23% na NUT I – Continente, 23,39% na NUT III – Beiras e Serra da Estrela e 23,15% no território concelhio.

Relativamente à variação ocorrida entre os anos 2011 e 2021, e em concreto no concelho de Fornos de Algodres, todos os setores evidenciaram o decréscimo de população empregada. Com efeito, o mais

significativo ocorreu no setor secundário (-12,98%), seguindo-se o setor primário (-9,78%) e o setor terciário (-1,78%) (Gráfico 19).

**Gráfico 19: População empregada (n.º), por setor de atividade económica no concelho de Fornos de Algodres (2011-2021)**



Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

A distribuição espacial da população empregada por setor de atividade económica é exposta no Quadro 11. Conforme é possível observar, o setor primário abarcava maiores percentagens de população empregada nas freguesias de Matança (16%), União das freguesias de Sobral Pichorro e Fuinhas (13,4%) e União das freguesias de Cortiçô e Vila Chã (13,2%). Em oposição, Fornos de Algodres (2,2%) e Infias (3,2%) eram as freguesias com as proporções mais reduzidas. Em termos de variação no último período intercensitário (2011-2021), as maiores quebras foram registadas em Casal Vasco (-25%), Infias (-20%) e Algodres (-18,8%). Por sua vez, aumentou o número de empregados neste setor em seis freguesias, com destaque para Muxagata (400%) e Fornos de Algodres (44,4%). De referir, que a freguesia de Matança registou uma variação nula neste setor.

No que se refere ao setor secundário, a população empregada oscilava, em 2021, entre 17,2% na União das freguesias de Juncais, Vila Ruiva e Vila Soeiro do Chão e 30,4% em Queiriz. No último período intercensitário, a população empregada neste setor observou um decréscimo significativo nas freguesias de Maceira (-45,5%) e Figueiró da Granja (-40,3%). Importa referir que a freguesia de Queiriz apresentava uma variação nula neste setor.

O setor terciário era bastante expressivo nas freguesias do território concelhio, empregando, percentualmente, mais efetivos nas freguesias de Fornos de Algodres (80,4%) e em Casal Vasco (75,9%).

Relativamente à variação entre os anos de 2011 e 2021, observaram-se quebras com oscilações entre 2,2% em Casal Vasco e 9,8% em Fornos de Algodres. Por outro lado, registaram-se incrementos significativos nas freguesias de Infias (36,1%), Muxagata (20%) e Queiriz (10,3%).

**Quadro 11: População empregada (n.º e %), por setor de atividade económica, no concelho de Fornos de Algodres (2021) e respetiva variação relativa**

Freguesia	Setor de atividade (2021)						Variação (%) (2011-2021)		
	Primário		Secundário		Terciário		Primário	Secundário	Terciário
	N.º	%	N.º	%	N.º	%			
Algodres	13	13,0	27	27,0	60	60,0	-18,8	8,0	5,3
Casal Vasco	3	5,2	11	19,0	44	75,9	-25,0	-8,3	-2,2
Figueiró da Granja	8	6,5	37	30,1	78	63,4	33,3	-40,3	-7,1
Fornos de Algodres	13	2,2	104	17,4	479	80,4	44,4	-1,0	-8,9
Infias	4	3,2	37	29,8	83	66,9	-20,0	23,3	36,1
Maceira	4	6,9	12	20,7	42	72,4	33,3	-45,5	7,7
Matança	12	16,0	19	25,3	44	58,7	0,0	-5,0	10,0
Muxagata	10	11,9	32	38,1	42	50,0	400,0	18,5	20,0
Queiriz	5	7,2	21	30,4	43	62,3	-16,7	0,0	10,3
União das freguesias de Cortiço e Vila Chã	7	13,2	16	30,2	30	56,6	16,7	-33,3	3,4
União das freguesias de Juncais, Vila Ruiva e Vila Soeiro do Chão	13	8,3	27	17,2	117	74,5	8,3	-37,2	-5,6
União das freguesias de Sobral Pichorro e Fuinhas	9	13,4	19	28,4	39	58,2	-18,2	-24,0	-7,1
<b>Concelho de Fornos de Algodres</b>	<b>101</b>	<b>6,5</b>	<b>362</b>	<b>23,1</b>	<b>1.101</b>	<b>70,4</b>	<b>9,8</b>	<b>-13,0</b>	<b>-1,8</b>

Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

## 2.4.2 POPULAÇÃO EMPREGADA POR ATIVIDADE ECONÓMICA

No ano censitário de 2021, a população empregada encontrava-se distribuída pelas diferentes atividades económicas, sendo que o “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” (14,3%) e a “Construção” (13,9%) agregavam mais população empregada no território concelhio.

Numa análise comparativa ao contexto territorial, é possível verificar que na NUT III – Beiras e Serra da Estrela e na NUT I - Continente era o “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” que empregava mais população com 16,2% e 17,3% respetivamente. Por sua vez, na NUT II – Centro era mais expressiva a população empregada nas “indústrias transformadoras” com 19,2% (Quadro 12).

**Quadro 12: População empregada (%) por atividade económica (CAE Rev.3) no concelho de Fornos de Algodres, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente (2021)**

CAE (REV.3)	População Empregada (%) (2021)			
	Concelho de Fornos de Algodres	NUT III – Beiras e Serra da Estrela	NUT II - Centro	NUT I - Continente
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	5,6	5,4	3,7	2,9
Indústrias extrativas	0,7	0,7	0,4	0,3
Indústrias transformadoras	10,4	14,5	19,2	16,9
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,2	0,6	0,6	0,6
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0,3	0,6	0,7	0,7
Construção	13,9	9,6	9,2	8,4
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	14,3	16,2	17,9	17,3
Transportes e armazenagem	9,0	3,6	3,7	3,7
Alojamento, restauração e similares	5,9	6,2	5,7	6,6
Atividades de informação e de comunicação	0,5	1,0	1,4	2,4
Atividades financeiras e de seguros	1,4	1,5	1,6	2,4
Atividades imobiliárias	0,1	0,2	0,4	0,6
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	2,1	2,7	3,2	4,2
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	1,1	2,7	3,1	4,3
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	11,2	8,7	6,9	7,1
Educação	8,1	10,8	9,2	8,5
Atividades de saúde humana e apoio social	11,6	11,3	9,1	8,1

CAE (REV.3)	População Empregada (%) (2021)			
	Concelho de Fornos de Algodres	NUT III – Beiras e Serra da Estrela	NUT II - Centro	NUT I - Continente
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0,7	0,6	0,7	1,0
Outras atividades de serviços	1,9	1,9	1,8	2,1
Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	1,0	1,1	1,5	1,8
Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

Conforme evidenciado no Quadro 13, no período ocorrido entre 2011 e 2021, o maior acréscimo de população empregada ocorreu nas “Atividades imobiliárias” (100%), “Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição” (80%) e “Atividades administrativas e dos serviços de apoio” (77,8%). Em sentido, oposto, são de referir as “Atividades de informação e de comunicação” (-50%), “Indústrias extrativas” (-45,5%) e “educação” (-25,8%), atividades económicas nas quais a quebra do número de empregados foi mais acentuada.

**Quadro 13: População empregada (n.º e %) por atividade económica (CAE Rev.3) no concelho de Fornos de Algodres (2011 e 2021) e respetiva variação relativa**

CAE (REV.3)	População Empregada				Variação (%) (2011-2021)
	2011		2021		
	N.º	%	N.º	%	
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	92	5,6	101	6,5	9,8
Indústrias extrativas	11	0,7	6	0,4	-45,5
Indústrias transformadoras	170	10,4	172	11,0	1,2
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	3	0,2	3	0,2	0,0
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	5	0,3	9	0,6	80,0
Construção	227	13,9	172	11,0	-24,2
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	233	14,3	194	12,4	-16,7

CAE (REV.3)	População Empregada				Variação (%) (2011-2021)
	2011		2021		
	N.º	%	N.º	%	
Transportes e armazenagem	147	9,0	112	7,2	-23,8
Alojamento, restauração e similares	96	5,9	96	6,1	0,0
Atividades de informação e de comunicação	8	0,5	4	0,3	-50,0
Atividades financeiras e de seguros	23	1,4	20	1,3	-13,0
Atividades imobiliárias	1	0,1	2	0,1	100,0
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	34	2,1	33	2,1	-2,9
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	18	1,1	32	2,0	77,8
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	182	11,2	213	13,6	17,0
Educação	132	8,1	98	6,3	-25,8
Atividades de saúde humana e apoio social	189	11,6	238	15,2	25,9
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	11	0,7	13	0,8	18,2
Outras atividades de serviços	31	1,9	24	1,5	-22,6
Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	16	1,0	22	1,4	37,5
Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0	0,0	0	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>1.629</b>	<b>100</b>	<b>1.564</b>	<b>100</b>	<b>-4,0</b>

Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

## 2.5 CENÁRIOS CLIMÁTICOS

### 2.5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO CLIMÁTICA

O clima pode ser definido, segundo Antunes (2007), como uma “síntese de natureza estatística, do estado da atmosfera ou das suas fronteiras, referente a uma determinada área e a um determinado período de

*tempo*”, sendo que para efetivar essa síntese, é necessário recorrer-se a métodos estatísticos matemáticos aplicados aos elementos climáticos que definem e caracterizam o clima.

O clima é definido por séries de valores médios ou normais da atmosfera, num determinado lugar e num dado período de tempo (no Primeiro Congresso Internacional de Meteorologia, fixou-se que as séries de valores médios ou normais da atmosfera que definem o clima referem-se a um período de 30 anos, tendo início a primeira série no ano 1901) (Brito et al., 2005).

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

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

Apresentam-se de seguida dados relativos à caracterização climática do concelho de Fornos de Algodres, a qual teve por base os valores das Normais Climatológicas do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), relativos à estação da Guarda (latitude: 40° 32' N; longitude: 07° 16' W; altitude: 1.019 metros). Para os parâmetros “temperatura” e “precipitação” foram tidos em consideração os dados das normais climatológicas para o período 1981 – 2010 (dados provisórios), enquanto para os parâmetros “humidade relativa” e “vento” foram tidos em conta os dados das normais climatológicas para o período 1971 – 2000.

Por último, importa ressaltar que os valores registados na estação da Guarda podem apresentar algumas diferenças face aos valores observados no concelho de Fornos de Algodres.

### **2.5.1.1 TEMPERATURA DO AR**

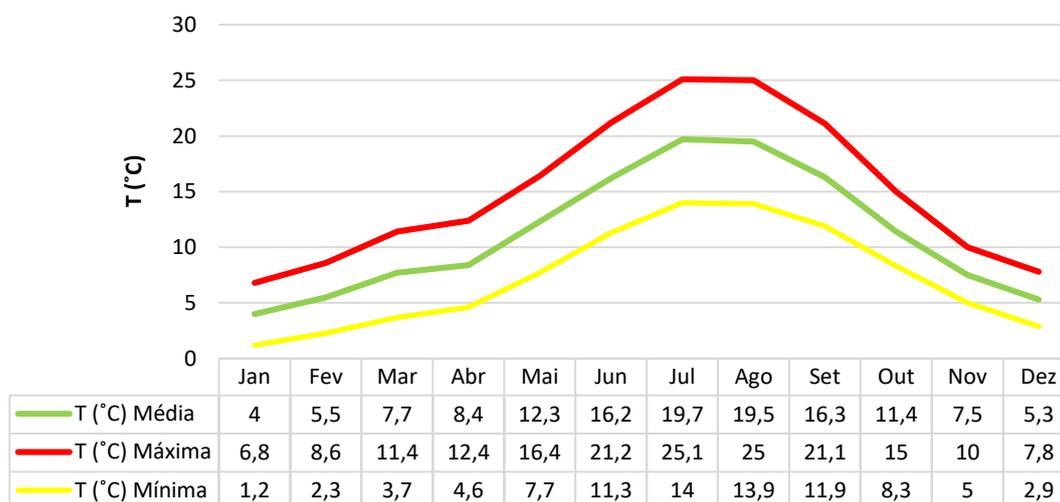
A temperatura média anual (representada a verde), a temperatura média máxima (representada a vermelho) e a temperatura média mínima (representada a amarelo), registada na estação da Guarda, no período de 1981 a 2010, encontra-se representada no Gráfico 20.

No que respeita à temperatura média anual, esta é de 11,2°C, constatando-se que os meses que apresentam os valores mais elevados são julho (19,7°C) e agosto (19,5°C), enquanto, no sentido inverso, os meses que apresentam os valores menos significativos são janeiro (4,0°C) e dezembro (5,3°C).

Relativamente aos valores médios diários da temperatura máxima, observa-se que os meses que apresentam os valores mais elevados são, novamente, julho (25,1°C) e agosto (25,0°C), enquanto os meses que apresentam os valores menos significativos são janeiro (6,8°C) e dezembro (7,8°C).

Quanto aos valores médios diários da temperatura mínima, verifica-se que os meses que apresentam os valores mais elevados são julho (14,0°C) e agosto (13,9°C), enquanto, por outro lado, os meses que apresentam os valores menos significativos são janeiro (1,2°C) e fevereiro (2,3°C).

**Gráfico 20: Temperatura média mensal, temperatura média máxima e temperatura média mínima**

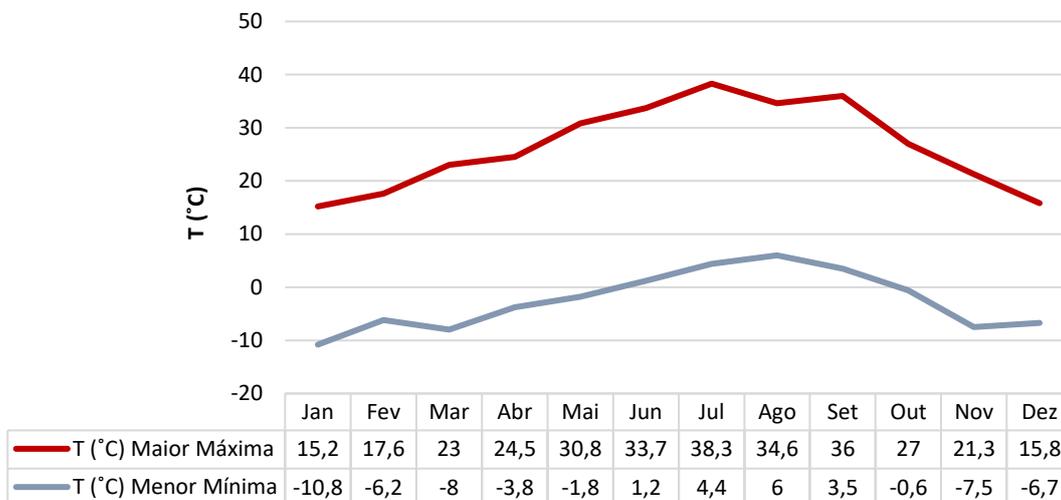


Fonte: PMDFCI do Município de Fornos de Algodres (2021-2030), 2021.

Os valores extremos da temperatura (maior máxima e menor mínima), registados na estação da Guarda, no período de 1981 a 2010, encontram-se representados no Gráfico 21.

No que concerne à maior temperatura máxima, constata-se que os meses que apresentam os valores mais expressivos são julho (38,3°C) e setembro (36,0°C), enquanto os meses que apresentam os valores menos significativos são janeiro (15,2°C) e dezembro (15,8°C).

Relativamente à menor temperatura mínima, constata-se que os meses que apresentam os valores mais expressivos são agosto (6,0°C) e julho (4,4°C), enquanto, por outro lado, os meses que apresentam os valores menos significativos são janeiro (-10,8°C) e março (-8,0°C).

**Gráfico 21: Temperaturas extremas (máximas e mínimas)**


Fonte: PMDFCI do Município de Fornos de Algodres (2021-2030), 2021.

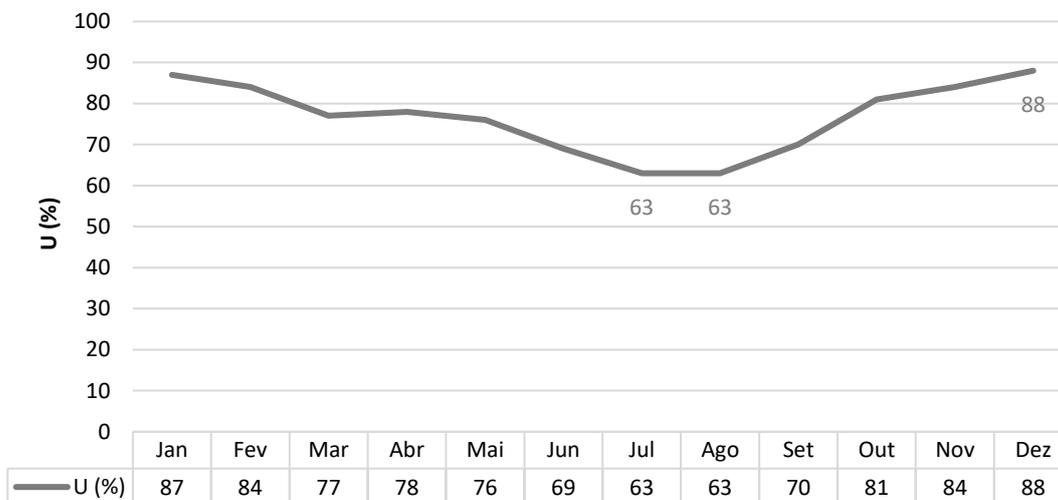
### 2.5.1.2 HUMIDADE RELATIVA DO AR

A relação entre a quantidade de vapor de água existente na atmosfera, a uma determinada temperatura, e aquela para a qual o ar ficaria saturado a essa mesma temperatura, corresponde à humidade relativa. Estes valores expressam-se em percentagem (%), sendo que 0% corresponde ao ar seco e 100% corresponde ao ar saturado de vapor de água.

A humidade relativa média às 9 UTC<sup>2</sup>, ao longo dos doze meses do ano, registada na estação da Guarda, no período de 1971 a 2000, encontra-se representada no Gráfico 22.

Na estação da Guarda, no período em análise, a humidade relativa média é igual ou superior a 63% em todos os meses do ano. Deste modo, os meses que apresentam os valores de humidade relativa mais elevados são dezembro (88%) e janeiro (87%), enquanto, por outro lado, os meses que apresentam os valores menos significativos são julho e agosto (63%, respetivamente).

<sup>2</sup> Tempo Universal Coordenado.

**Gráfico 22: Humidade média relativa 9h (%)**


Fonte: PMDFCI do Município de Fornos de Algodres (2021-2030), 2021.

### 2.5.1.3 PRECIPITAÇÃO

A precipitação é um dos principais elementos controladores do ciclo hidrológico, para além de constituir um dos elementos do clima.

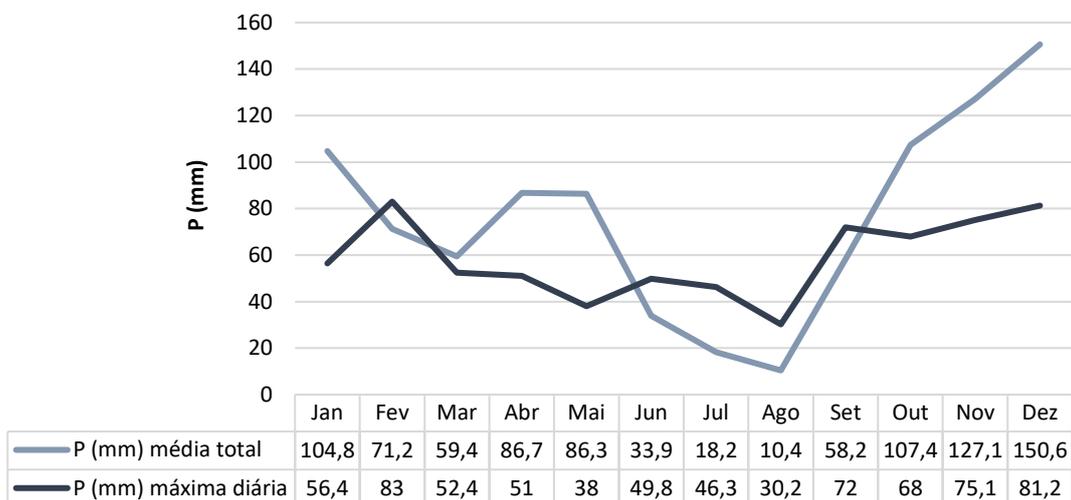
No que diz respeito à sua distribuição, verifica-se que os totais anuais e sazonais de precipitação, à escala nacional, registam um decréscimo de noroeste para sudeste, verificando-se que é ao longo dos meses de verão que ocorre o período seco (período estival), uma vez que se registam quantitativos pluviométricos reduzidos e irregulares, a par com as temperaturas máximas elevadas e com níveis de insolação expressivos.

Os valores médios mensais e os valores máximos diários da precipitação, registados na estação da Guarda, no período de 1981 a 2010, encontram-se representados no Gráfico 23.

Tal como se observa, grosso modo, ao longo do território nacional, é nos meses de inverno que se registam os quantitativos pluviométricos mais elevados, assim, a precipitação média anual apresenta os valores mais expressivos nos meses de dezembro (150,6mm) e de novembro (127,1mm). Por outro lado, é nos meses de verão que se registam os valores de precipitação menos significativos, com destaque para os meses de agosto (10,4mm) e julho (18,2mm).

No que concerne à precipitação máxima diária, constata-se que os meses que registam os valores mais expressivos são fevereiro (83,0mm) e dezembro (81,2mm), enquanto, no sentido inverso, os meses que apresentam os valores menos significativos são agosto (30,2mm) e maio (38,0mm).

**Gráfico 23: Valores mensais da precipitação e máximas diárias**



Fonte: PMDFCI do Município de Fornos de Algodres (2021-2030), 2021.

#### 2.5.1.4 VENTO

O vento pode ser definido como o movimento do ar, com uma determinada direção e intensidade, que se dá através de quatro forças, nomeadamente a força de atrito, a força de Coriolis, a força gravitacional e o gradiente de pressão.

A velocidade média anual do vento (km/h), a velocidade média do vento máximo em 10 minutos (km/h) e o maior valor de velocidade máxima instantânea do vento (rajada) (km/h), na estação da Guarda, no período de 1971 a 2000, encontra-se representada no Quadro 14.

No que diz respeito à velocidade média do vento (km/h), constata-se que ao longo de todos os meses do ano os valores mantêm-se relativamente estáveis, ou seja, não registam variações muito significativas. Deste modo, os meses que apresentam os valores mais expressivos são fevereiro (19,3 km/h) e dezembro (18,4 km/h), enquanto, por outro lado, os meses que apresentam os valores menos significativos são setembro (14,4 km/h) e junho e julho (14,5 km/h, respetivamente).

No que concerne à velocidade média do vento máximo em 10 minutos (km/h), constata-se que os meses que apresentam os valores mais significativos são fevereiro (33,6 km/h) e janeiro (33,1 km/h). Por outro lado, os meses que apresentam os valores menos significativos são julho (26,3 km/h) e junho (26,6 km/h).

Por fim, no que respeita à maior velocidade máxima instantânea do vento, em média, constata-se que os meses que apresentam valores da rajada mais expressivos são fevereiro (140,0 km/h) e janeiro (120,0 km/h), enquanto, por outro lado, os meses que detêm os valores da rajada menos significativos são agosto (73,0 km/h) e junho (83,0 km/h).

**Quadro 14: Velocidade do vento (média e maior velocidade máxima instantânea) por km/h**

Mês	Velocidade média do vento (km/h)	Velocidade Média do Vento Máximo em 10 Minutos (km/h)	Maior valor de velocidade máxima instantânea do vento (rajada) (km/h)
Janeiro	18,1	33,1	120,0
Fevereiro	19,3	33,6	140,0
Março	17,4	30,5	104,0
Abril	16,8	30,6	100,0
Mai	15,7	28,9	92,0
Junho	14,5	26,6	83,0
Julho	14,5	26,3	87,0
Agosto	14,6	27,5	73,0
Setembro	14,4	27,0	84,0
Outubro	16,8	30,2	105,0
Novembro	17,2	30,3	103,0
Dezembro	18,4	32,0	117,0
<b>Anual</b>	<b>16,5</b>	<b>29,7</b>	<b>140,0</b>

Fonte: PMDFCI do Município de Fornos de Algodres (2021-2030), 2021.

Os dados referentes à frequência (%) e à velocidade média (km/h) do vento para cada rumo, ao longo dos doze meses do ano, na estação da Guarda, no período de 1971 a 2000, encontram-se representados no Quadro 15.

No que concerne à frequência do vento por rumo, constata-se que os ventos que predominam são os de sul, com uma média anual de 23,5%, e os de noroeste, com uma média anual de 20,6%, enquanto, por outro lado, os ventos menos frequentes são os de sudeste e de sudoeste, com uma média anual de 4,9%, respetivamente.

Quanto à distribuição mensal da frequência do vento por rumo, constata-se que são os ventos do quadrante sul os que apresentam maior frequência, registando uma média anual de 23,5%, já que

predominam ao longo de cinco meses do ano (excetuam-se os meses de janeiro, fevereiro, março, abril, junho, julho e agosto, pois nestes meses são os ventos de noroeste que predominam). Por sua vez, os ventos menos frequentes são os de sudeste (nos meses de abril, maio, junho, setembro, outubro e novembro) e de sudoeste (nos meses de janeiro, fevereiro, março, julho, agosto e dezembro), registando uma média anual de apenas 4,9%, respetivamente.

No que diz respeito à velocidade média do vento por rumo, constata-se que são os ventos de sul que apresentam uma velocidade média mais elevada, registando uma média anual de 19,0 km/h, seguindo-se os ventos de noroeste com uma média anual de 18,4 km/h, e os de oeste com uma média anual de 16,7 km/h, enquanto, no sentido inverso, os ventos que apresentam a velocidade média menos significativa são os de este, dado que registam uma média anual de 14,6 km/h, seguindo-se os ventos de nordeste com uma média anual de 14,7 km/h, os ventos de sudeste com uma média anual de 15,0 km/h, e os ventos de sudoeste com uma média anual de 15,7 km/h.

Relativamente à distribuição mensal da velocidade do vento por rumo, constata-se que são os ventos do quadrante sul os que apresentam maior velocidade, registando uma média anual de 19,0 km/h, predominando ao longo de sete meses do ano (excetuam-se os meses de janeiro, fevereiro, março e novembro, dado que são os ventos de noroeste que possuem maior velocidade; o mês de fevereiro, uma vez que são os ventos de oeste que detêm a maior velocidade; enquanto no mês de agosto a velocidade dos ventos de sul e de noroeste apresenta-se igual, em média).

Por sua vez, os ventos que apresentam menor velocidade são os de este, registando uma velocidade média anual de 14,6 km/h, sendo os ventos que apresentam menor velocidade média ao longo de seis meses do ano (excetua-se o mês de novembro, uma vez que são os ventos de nordeste que registam a menor velocidade; os meses de abril, maio, junho e setembro, dado que são os ventos de sudeste que apresentam menor velocidade; e o mês de janeiro uma vez que são os ventos de sudoeste que registam uma velocidade mais reduzida).

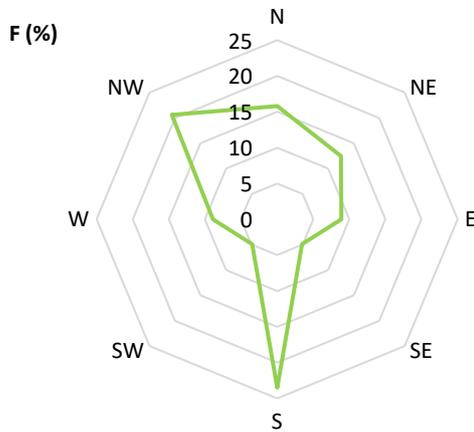
Por último, as calmias são mais frequentes no mês de setembro (0,2%), enquanto, por outro lado, não apresentam qualquer representatividade nos meses de fevereiro, abril, maio e julho.

**Quadro 15: Frequência (%) e velocidade média (km/h) do vento para cada rumo**

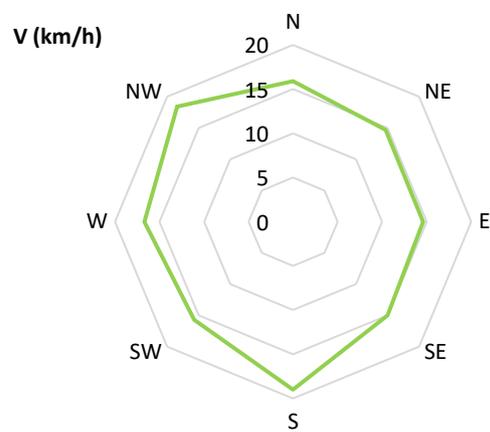
Mês	Vento																
	Frequência [F (%)] e Velocidade Média [V (Km/H)] por Rumor																
	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA
	%	Km/h	%	Km/h	%	Km/h	%	Km/h	%	Km/h	%	Km/h	%	Km/h	%	Km/h	%
Janeiro	12,1	18,2	13,1	15,5	11,9	16,2	6,1	16,3	26,6	21,1	5,8	14,1	9,8	17,9	14,4	21,2	0,1
Fevereiro	15,1	18,3	13,8	15,6	10,5	14,9	5,9	16,8	24,1	20,3	4,7	17,4	8,4	22,2	17,5	20,8	0
Março	17,6	18,6	15,5	16,5	7,8	14,3	5,4	14,9	17,4	19,6	4,1	16	10,6	18,9	21,5	19,5	0,1
Abril	20,3	17	14,4	14,8	8,4	17,9	3,2	14,6	18,8	19,5	4,3	19	9,6	17,6	21,1	19,1	0
Mai	15	15,9	10,7	13,5	8,7	16,7	3,6	13	26,2	19,8	5,3	15,8	8,7	15,2	21,8	17,5	0
Junho	19,8	14,3	12,1	13,6	10,6	13,6	3,6	12,4	18,7	16,2	3,7	16	7,4	15,5	24,1	16,8	0,1
Julho	20,2	14,1	13,5	13,3	5,8	11,2	3,4	13	16,6	15,8	3	14,4	7,3	15,2	30,2	16,8	0
Agosto	19,6	14,7	13,1	14,1	6,9	12,5	5	12,7	18,6	16,6	3,6	15,1	7,8	15,1	25,4	16,6	0,1
Setembro	15,4	14	11,1	13	7,6	13,2	4,1	12,8	24,4	17,6	5,2	13,3	9,9	14,3	22,1	16,7	0,2
Outubro	13,8	15,5	9,6	14,1	7,3	13,5	4,1	16,7	31	19,2	7,2	14,5	9,6	15,2	17,5	18,6	0,1
Novembro	11,4	16	12	14,6	8,9	14,8	5,4	15	29,2	18,9	5,8	17,8	9,9	18,3	17,3	21,3	0,1
Dezembro	10,2	17,6	13,1	17,2	12,8	15,2	9,2	17,5	27,3	21,3	5,2	17	8,6	16,6	13,5	21,1	0,1
<b>Ano</b>	<b>15,8</b>	<b>15,9</b>	<b>12,5</b>	<b>14,7</b>	<b>8,9</b>	<b>14,6</b>	<b>4,9</b>	<b>15</b>	<b>23,5</b>	<b>19</b>	<b>4,9</b>	<b>15,7</b>	<b>8,9</b>	<b>16,7</b>	<b>20,6</b>	<b>18,4</b>	<b>0,1</b>

Fonte: PMDFCI do Município de Fornos de Algodres (2021-2030), 2021.

**Gráfico 24: Frequência [F (%)] do vento para cada rumo (anual)**

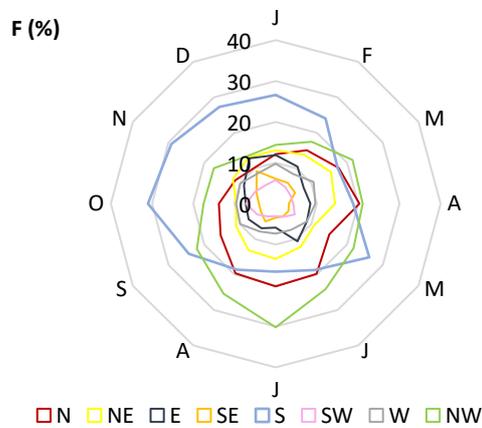


**Gráfico 25: Velocidade média [V (km/h)] do vento para cada rumo (anual)**

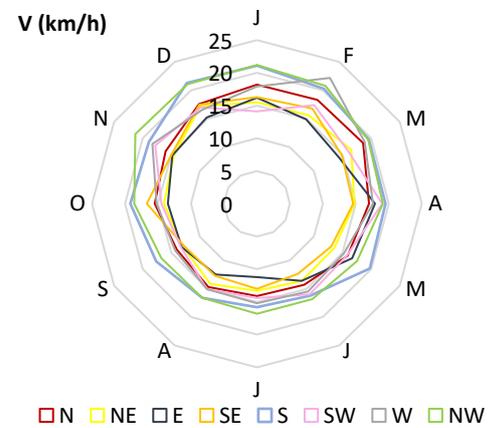


Fonte: PMDFCI do Município de Fornos de Algodres (2021-2030), 2021.

**Gráfico 26: Frequência [F (%)] do vento para cada rumo (mensal)**



**Gráfico 27: Velocidade média [V (km/h)] do vento para cada rumo (mensal)**



Fonte: PMDFCI do Município de Fornos de Algodres (2021-2030), 2021.

## 2.5.2 CENARIZAÇÃO CLIMÁTICA

### 2.5.2.1 PRESSUPOSTOS, METODOLOGIAS E INCERTEZAS

As alterações climáticas antropogénicas provocadas pelas emissões para a atmosfera de GEE irão acentuar-se ao longo do século XXI (TOMÉ, 2007). Estas alterações do clima não são homogéneas e têm impactos distintos em diferentes regiões, as quais também apresentam diferentes graus de vulnerabilidade.

Este estudo teve por base as projeções apresentadas pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), disponibilizadas no Portal do Clima. No Portal do Clima, as simulações regionais basearam-se no projeto CORDEX (EURO-CORDEX) tendo por base dois cenários de emissão do relatório AR5 do IPCC: RCP 4.5 e RCP 8.5 (2006-2100) (Quadro 16).

**Quadro 16: Ficha técnica das projeções climáticas para a NUT III Beiras e Serra da Estrela**

<b>BI:</b>	NUT III Beiras e Serra da Estrela
<b>Região:</b>	Centro
<b>Período referência:</b>	1971-2000
<b>Período cenários:</b>	2041-2070 e 2071-2100
<b>Modelos:</b>	Ensemble_Ensemble [Modelo 1] ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E [Modelo 2]
<b>Resolução espacial:</b>	Grelha de $\approx 11\text{km}$ ( $0,11^\circ$ )
<b>Projeções (concentração GEE):</b>	RCP4.5 e RCP8.5

Foi utilizada uma nova abordagem (*Representative Concentration Pathways* ou *RCPs*) para o desenvolvimento de cenários de emissões, pelo que os resultados não devem ser diretamente comparados com a anterior metodologia (*Special Report on Emission Scenarios* ou *SRES*) que foi aplicada, por exemplo, nos projetos SIAM. A partir de uma concentração atual de  $\text{CO}_2$  que ronda as 400 ppm (partes por milhão), as duas projeções de emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) utilizadas nesta ficha representam:

- RCP4.5: uma trajetória de aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século;
- RCP8.5: uma trajetória de crescimento semelhante até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de  $\text{CO}_2$  de 950 ppm no final do século.

Foram utilizados dois modelos climáticos (ver ficha técnica) cujos dados foram regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX. Foi selecionado o ponto da grelha mais próximo da NUTS III da Beira Baixa para o qual foram obtidos os valores diários de temperatura máxima, média e mínima; precipitação e velocidade do vento.

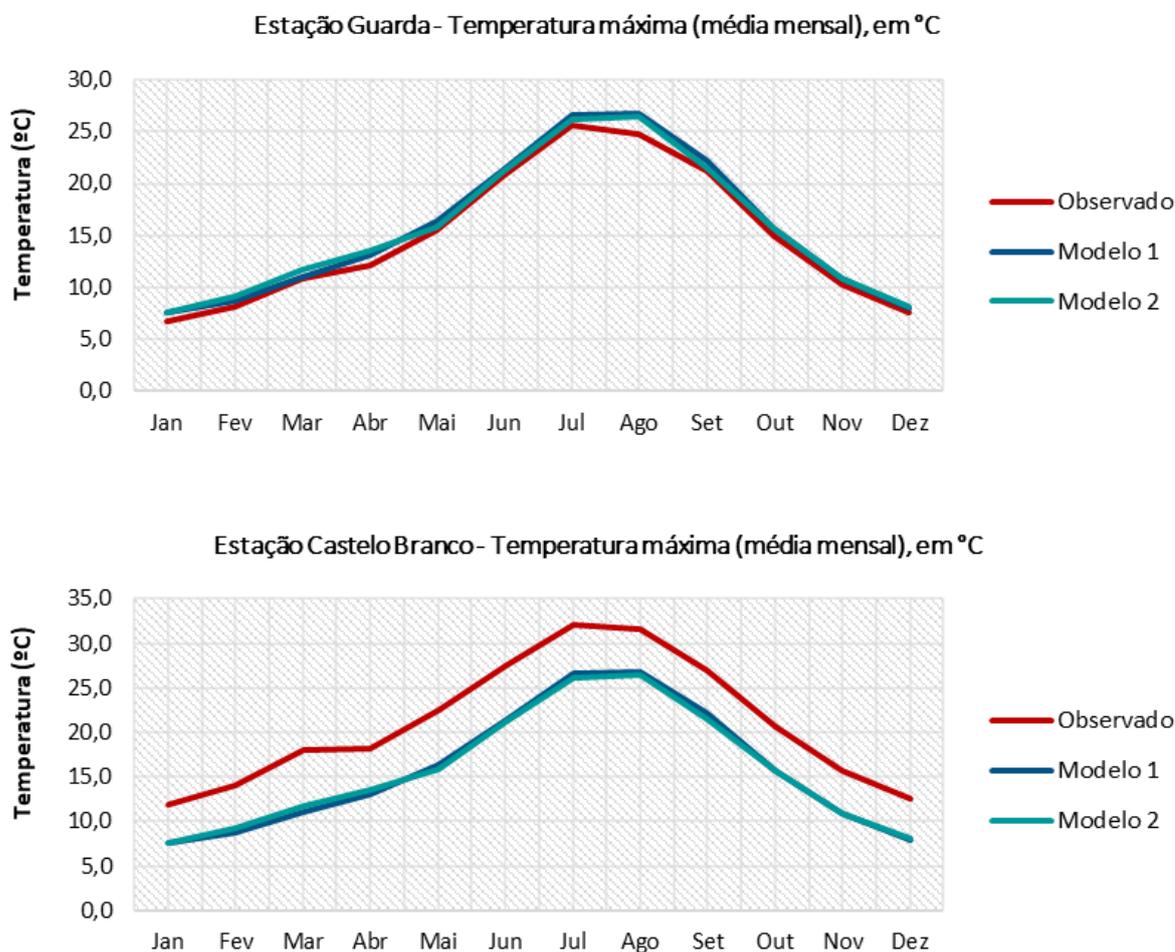
Para cada uma destas variáveis climáticas foram calculadas as médias mensais, sazonais e anuais, assim como alguns valores extremos, nomeadamente o número de dias acima de determinados limiares (média por ano, relativamente a períodos de 30 anos).

De forma a identificar as anomalias projetadas entre o clima atual e futuro, todos os cálculos foram realizados para três períodos de trinta anos (normais climáticas):

- 1971-2000 (clima atual);
- 2041-2070 (meio do século);
- 2071-2100 (final do século).

Os dados referentes ao clima atual são fornecidos pelos modelos, pelo que apresentam um viés (desvio) relativamente aos dados observados. Este viés, que se pressupõe manter-se ao longo do tempo, pode ser observado na comparação entre os dados modelados e os observados para a média da temperatura máxima na NUTS III Beiras e Serra da Estrela, tendo por referência os dados referentes às estações da Guarda e Castelo Branco, no período 1971-2000 (Gráfico 28).

**Gráfico 28: Comparação entre os valores observados (IPMA) e os modelados para o clima presente<sup>3</sup>**



Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2023); Normais Climatológicas para a estação da Guarda e para a estação de Castelo Branco (1971-2000) (IPMA, 2023).

Foram recolhidos e analisados os dados dos valores das anomalias das médias projetadas relativamente aos valores médios do período histórico simulado (período 1971-2000) pelos mesmos modelos regionalizados. Procedeu-se à recolha de toda esta informação e foram tratados os parâmetros das variáveis climáticas descritas no quadro seguinte:

<sup>3</sup> (a) Estação da Guarda e (b) Estação de Castelo Branco.

**Quadro 17: Parâmetros utilizados na cenarização climática**

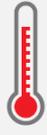
Parâmetros Térmicos	Parâmetros Pluviométricos	Parâmetros Anemométricos
Temperatura Média (Ta) Temperatura Máxima (Tx) Temperatura Mínima (Tn) Número de dias abaixo de 0°C Número de dias consecutivos com temperatura mínima abaixo de 7°C Número de dias com temperatura máxima maior ou igual a 25°C Número de dias com temperatura máxima maior ou igual a 30°C Número de dias com temperatura máxima maior ou igual a 35°C Número de dias máximo em onda de frio Número de dias máximo em onda de calor Número de dias com temperatura mínima maior ou igual a 20°C	Média acumulada Máxima acumulada em 5 dias Número de dias sem precipitação (P < 1 mm) Número de dias com precipitação (P ≥ 1, 10, 20, 50 mm) Duração máxima de dias sem precipitação (P < 1mm) Duração média do período com precipitação (P ≥ 1mm) Duração máxima de dias com precipitação (P ≥ 1mm) Precipitação >10 mm (% precipitação anual) Precipitação >50 mm (% precipitação anual)	Média (10, 30, 60 m) Número de dias com vento a 10 m inferior a 2 m/s Número de dias com vento a 10 m maior ou igual a 5.5 e 10.8 m/s

Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2023).

Em conformidade com os pressupostos descritos, as principais alterações climáticas projetadas para o concelho de Fornos de Algodres são apresentadas de forma resumida no Quadro 18 e detalhadas nos subcapítulos seguintes.

**Quadro 18: Resumo das principais alterações climáticas projetadas até ao final do século XX**

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	 <b>Diminuição da precipitação média anual</b>	<b>Média Anual</b> Diminuição da precipitação média anual no final do séc. XXI, podendo variar entre 3% e 16%.
		<b>Precipitação Sazonal</b> Nos meses de inverno a tendência é de ligeiro aumento da precipitação, que poderá ser até 22%. No resto do ano, projeta-se uma tendência de diminuição, que pode variar entre 7% e 27% na primavera, entre 2% e 46% no verão e entre 11% e 24% no outono.
	 <b>Aumento da temperatura</b>	<b>Secas Mais Frequentes e Intensas</b> Diminuição do número de dias com precipitação, entre 10 e 25 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].
		<b>Média Anual e Sazonal</b> Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 4°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2°C e 5°C) e no verão (entre 2°C e 6°C).

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	<b>média anual, em especial das máximas</b>	<b>Dias Muito Quentes</b> Aumento do número de dias com temperaturas muito altas ( $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ), entre 1 a 23 dias, e de noites tropicais, com temperaturas mínimas $\geq 20^{\circ}\text{C}$ , entre 2 a 25 noites. <b>Ondas de Calor</b> Ondas de calor mais frequentes e intensas.
	<b>Aumento do número de dias de geada</b>	<b>Dias de Geada</b> Diminuição acentuada do número de dias de geada (entre 17 e 50 dias). <b>Média da Temperatura Mínima</b> Aumento da temperatura mínima entre $1^{\circ}\text{C}$ e $3^{\circ}\text{C}$ no inverno e na primavera, sendo mais expressivo no verão (entre $2^{\circ}\text{C}$ e $6^{\circ}\text{C}$ ) e no outono (entre $2^{\circ}\text{C}$ e $4^{\circ}\text{C}$ ).
	<b>Aumento dos fenómenos extremos de precipitação</b>	<b>Fenómenos Extremos</b> Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares et al., 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].

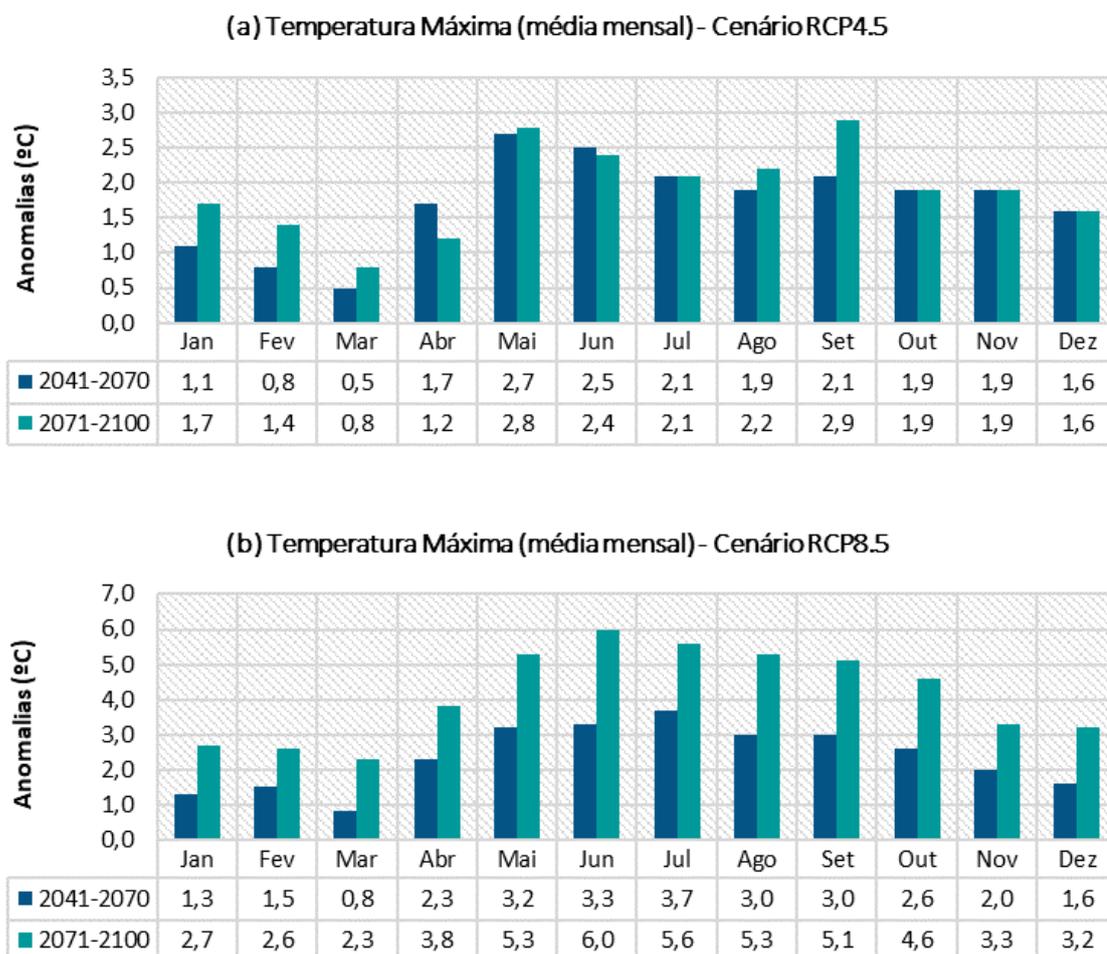
## 2.5.2.2 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (MÉDIAS)

### 2.5.2.2.1 TEMPERATURA

Todos os modelos, para ambos os cenários, indicam um aumento da temperatura máxima (média mensal) ao longo do século, embora com trajetórias e variações sazonais diferentes (Gráfico 29). As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão e para o outono (até  $6^{\circ}\text{C}$  e  $5^{\circ}\text{C}$ , respetivamente), seguidas do inverno (até  $3^{\circ}\text{C}$ ) e da primavera (até  $4^{\circ}\text{C}$ ).

Espera-se que a temperatura mínima também aumente de forma acentuada, com os maiores desvios projetados para o outono e verão (até  $4^{\circ}\text{C}$  e  $6^{\circ}\text{C}$ , respetivamente), sendo menores nas restantes estações (até  $3^{\circ}\text{C}$  no inverno e na primavera).

Para a temperatura média anual projeta-se também um comportamento de subida ao longo do século, para qualquer um dos modelos e para ambos os cenários. As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão (até  $6^{\circ}\text{C}$ ), seguido da primavera, do outono (ambos até  $4^{\circ}\text{C}$ ) e do inverno (até  $3^{\circ}\text{C}$ ).

**Gráfico 29: Anomalias da média mensal de temperatura máxima<sup>4</sup>**


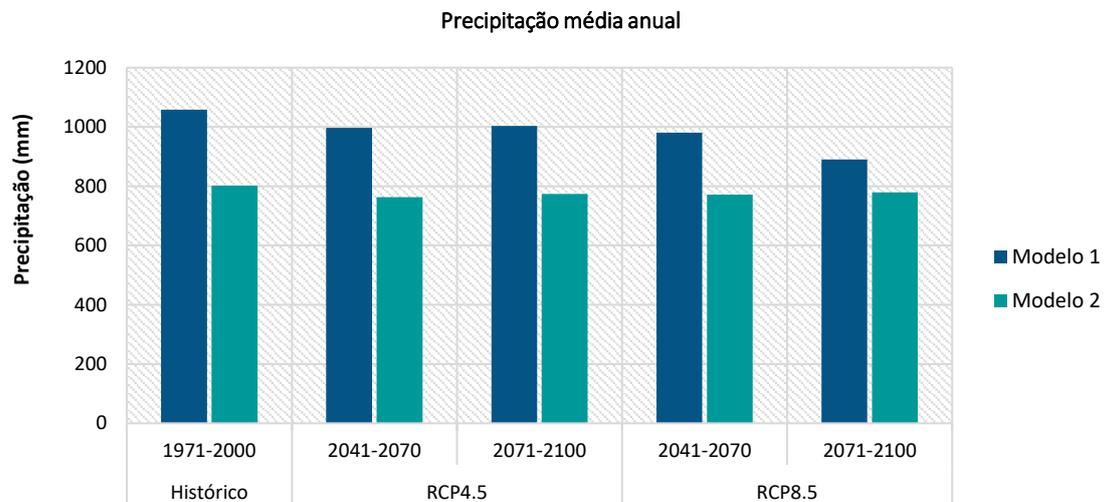
Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).

### 2.5.2.2.2 PRECIPITAÇÃO

As projeções indicam uma tendência de diminuição da precipitação média anual que poderá atingir, no final do século, uma redução até 16%, relativamente ao clima atual (Gráfico 30).

<sup>4</sup> (a) RCP4.5 [modelo 2] e (b) RCP8.5 [modelo 2]

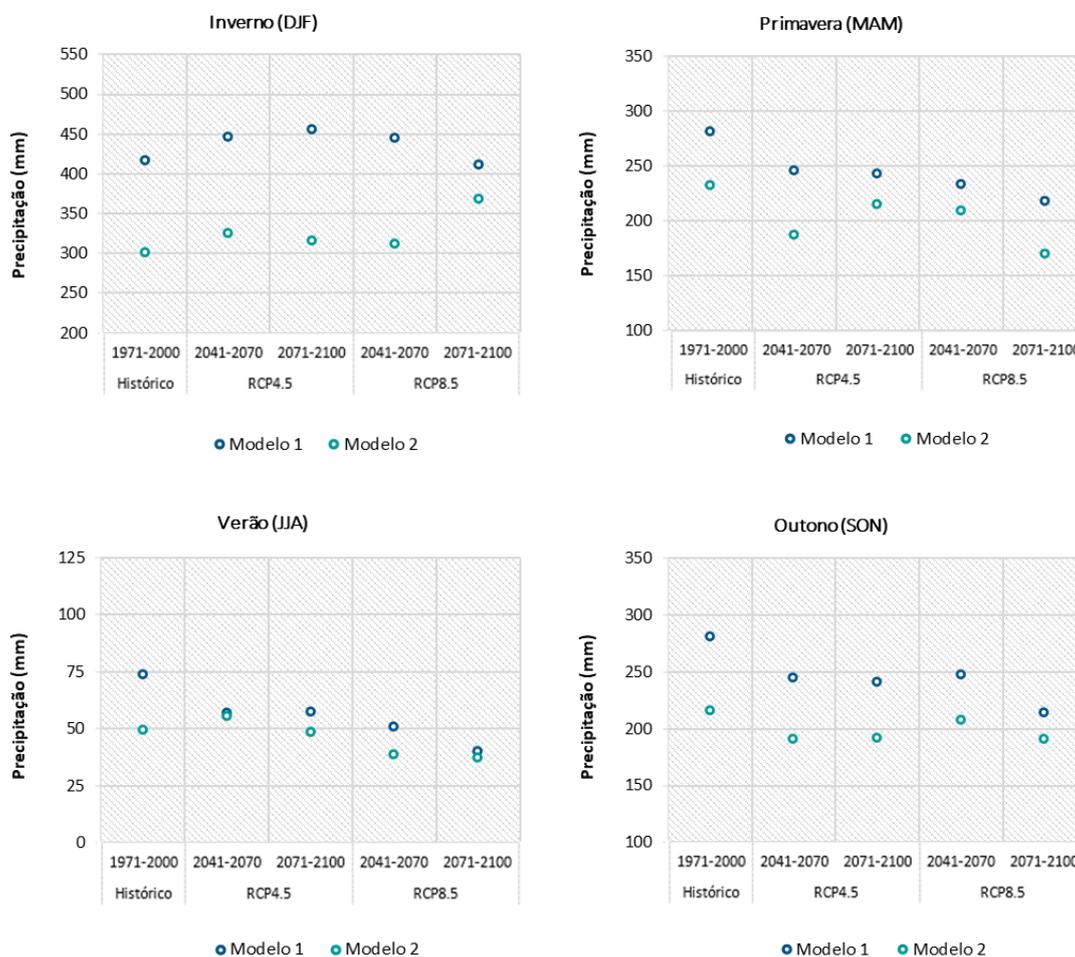
**Gráfico 30: Precipitação média anual no clima atual e nos cenários futuros**



*Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).*

Quanto às projeções sazonais, as reduções projetadas para a primavera e para o verão são acentuadas (até 27% e 46%, respetivamente), embora a diminuição na primavera possa acarretar maiores consequências dado que a atual precipitação no verão é reduzida. Para o outono projetam-se também decréscimos bastante significativos, oscilando entre os 4% (cenário RCP8.5, modelo 2), a meio do século, e os 24% (cenário RCP8.5, modelo 1) no final do século. No inverno, as anomalias variam entre uma diminuição da temperatura, até 1%, e um aumento de até 22% (cenário RCP8.5, modelo 2) no final do século (Gráfico 31).

**Gráfico 31: Média da precipitação por estação do ano (projeções para os dois modelos e ambos os cenários)**



Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).

### 2.5.2.2.3 VENTO

Projeta-se que os valores de velocidade do vento (média anual) poderão diminuir (até um máximo de 1%) no final do século. Relativamente às projeções sazonais, a velocidade do vento poderá manter-se no verão e manter-se ou diminuir, até 1%, no inverno. Na primavera, as projeções indicam que a velocidade do vento poderá manter-se ou diminuir até 2% e, no outono, poderá diminuir entre 1% e 2%.

### 2.5.2.3 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (INDICADORES E ÍNDICES DE EXTREMOS)

#### 2.5.2.3.1 TEMPERATURA

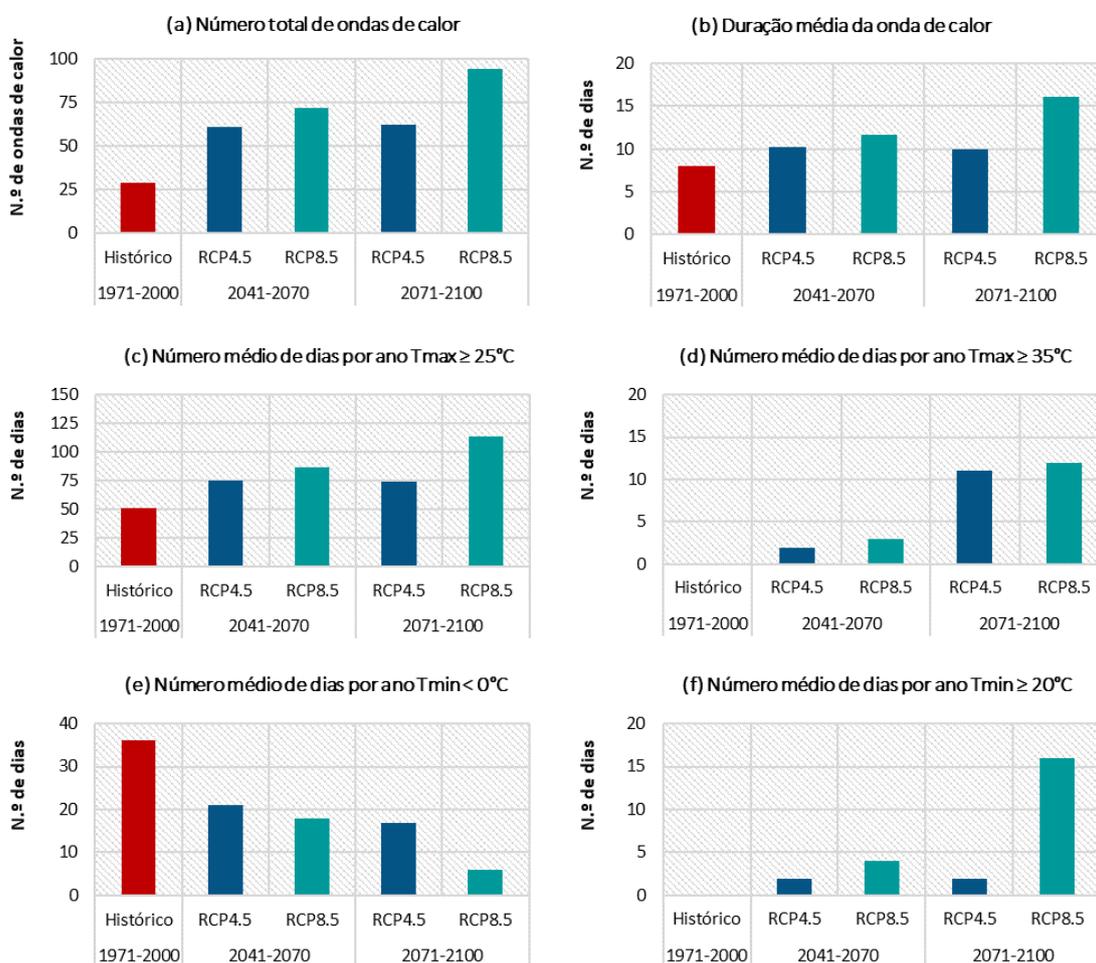
Projeta-se um aumento considerável no número médio de dias de verão (entre 27 e 58 dias) até ao final do século. Quanto ao número de dias muito quentes, projeta-se um aumento de até 23 dias.

Projeta-se um aumento substancial da frequência de ondas de calor (podendo chegar a mais de três vezes superior no cenário RCP8.5), sendo que a sua duração tende a ser superior até 14 dias, no final do século.

Para a frequência de noites tropicais (média anual) projeta-se um aumento em todos os modelos e cenários, podendo atingir as 25 noites. O número de dias de geada diminui em todos os modelos e cenários, projetando-se variações negativas entre os 17 e os 50 dias.

No Gráfico 32 são apresentadas as projeções dos valores extremos de temperatura para o cenário atual e cenários futuros, assumindo como referência, para efeitos ilustrativos, o modelo 2.

**Gráfico 32: Projeções climáticas dos valores extremos de temperatura para o cenário atual e futuros [modelo 2]<sup>5</sup>**



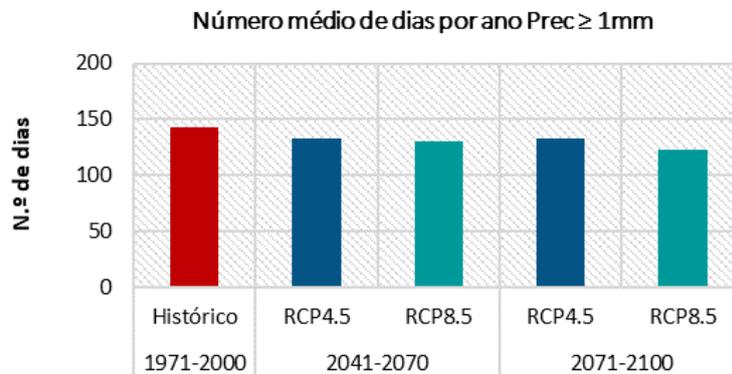
Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).

### 2.5.2.3.2 PRECIPITAÇÃO

O número de dias de chuva ( $\geq 1\text{mm}$ ) poderá diminuir entre 10 a 25 dias (média anual), no final do século. Em termos de variação sazonal, projetam-se diminuições mais significativas na primavera, no verão e no outono. Para efeitos ilustrativos, é apresentada no Gráfico 33 a projeção do número médio de dias de precipitação, tendo como referência o modelo 2.

<sup>5</sup> (a) Frequência das ondas de calor; (b) Duração média das ondas de calor; (c) Número médio de dias por ano  $T_{\text{max}} \geq 25^\circ\text{C}$ ; (d) Número médio de dias por ano  $T_{\text{max}} \geq 35^\circ\text{C}$ ; (e) Número médio de dias por ano  $T_{\text{min}} < 0^\circ\text{C}$ ; (f) Número de dias por ano  $T_{\text{min}} \geq 20^\circ\text{C}$ .

**Gráfico 33: Número médio de dias de chuva [modelo 2]**

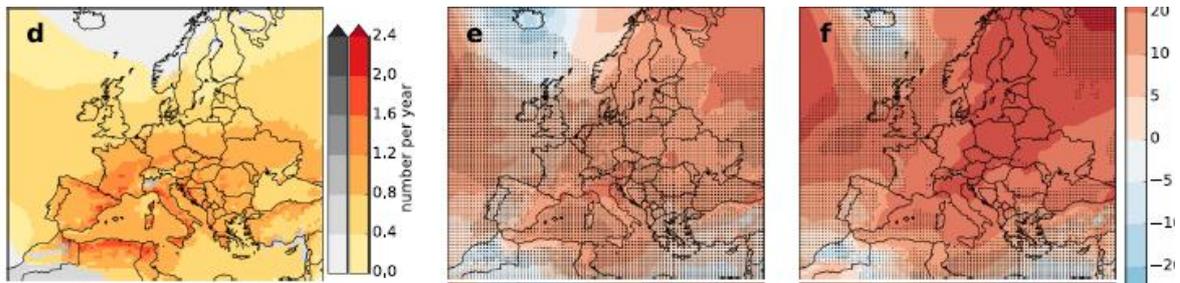


Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).

### 2.5.2.3.3 VENTO

Segundo Rädle et. Al. (2019) a frequência de eventos climáticos convectivos, trovoadas e ventos fortes, tenderá a aumentar na Europa até o final deste século.

**Figura 1: Projeções de evolução das rajadas de vento ( $\geq 25$  m/s) no final do século (2071-2100) segundo o RCP4.5 e RCP8.5**

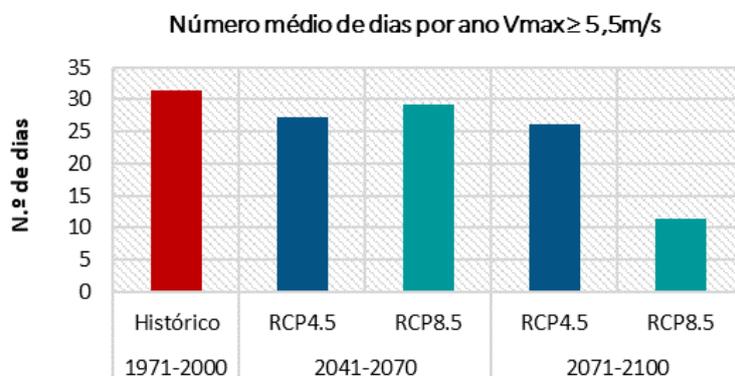


Fonte: Rädle et. Al., 2019.

O aumento esperado da temperatura do mar é outro fator que pode afetar a formação de fenómenos como furacões e tempestades tropicais em locais pouco suscetíveis geograficamente, como é o caso de Portugal.

O número de dias com vento moderado a forte, ou superior ( $> 5,5$  m/s), poderá diminuir até 4 dias no final do século. De modo geral, projeta-se que estas ocorrências tendem a ser menos frequentes. Para efeitos ilustrativos, é apresentada no Gráfico 34 a projeção do número médio de dias com vento moderado a forte, ou com intensidade superior, tendo por referência o modelo 2.

**Gráfico 34: Número médio de dias com vento moderado a forte, ou com intensidade superior [modelo 2]**



Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).

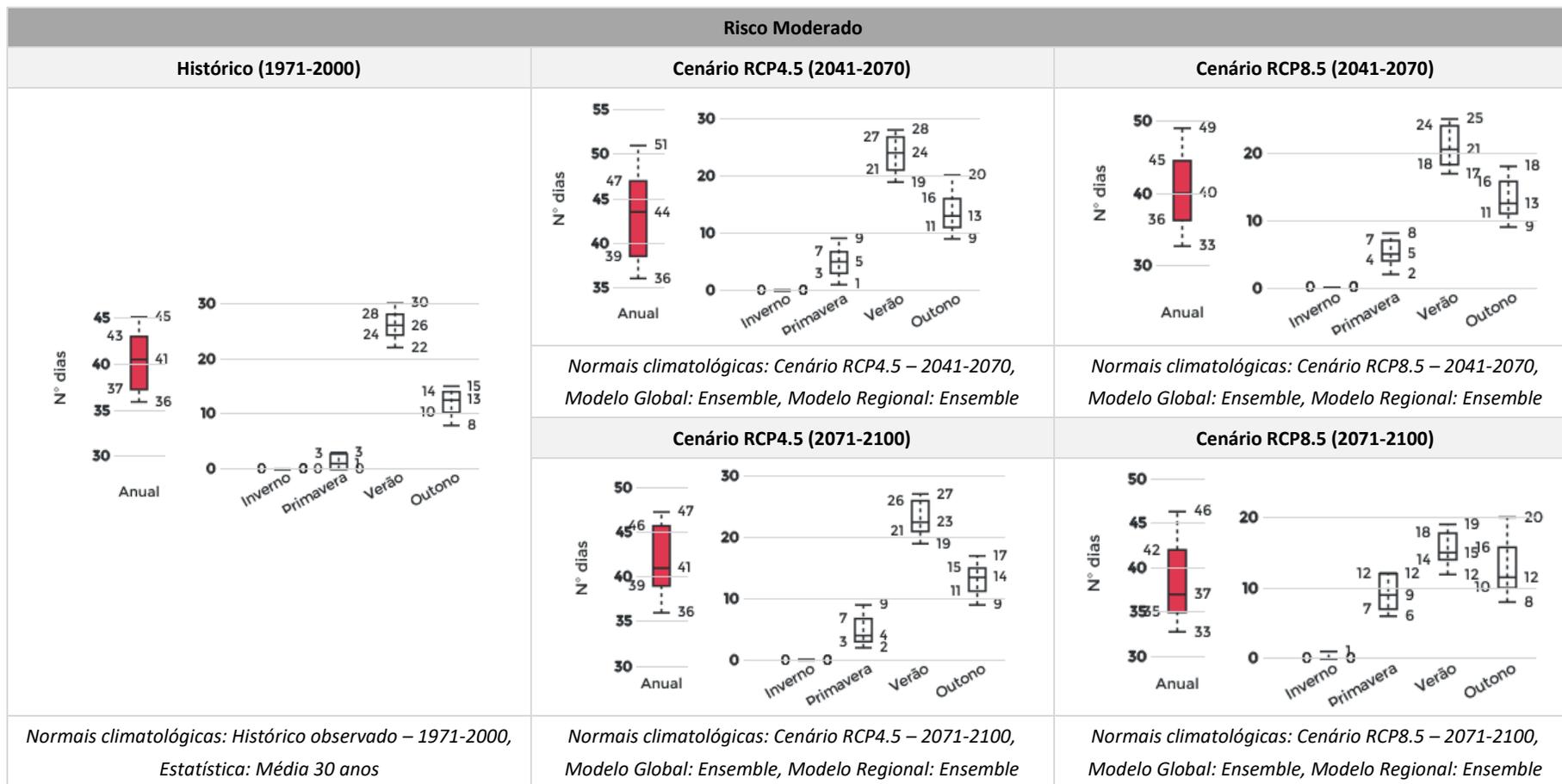
#### 2.5.2.4 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (ÍNDICE DE RISCO DE INCÊNDIO)

Atendendo ao aumento da temperatura, à alteração do regime de precipitação e ao aumento da frequência das secas e ondas de calor, tal como são projetados pelos cenários climáticos, é expectável o aumento do risco meteorológico de incêndio, destacando-se o seu aumento substancial nos meses de primavera e outono com o conseqüente alargamento da época de maior risco de incêndio.

Considerando o índice de risco moderado de incêndio, para o período de referência, 1971-2000, verifica-se que ocorreram 41 dias com risco moderado de incêndio (Quadro 19).

Para o período temporal de 2041-2070 (Quadro 19), o cenário RCP4.5 projeta um aumento do número de dias com risco moderado de incêndio, sendo este aumento de 3 dias (projetando-se 44 dias com risco moderado de incêndio). Por sua vez, segundo o cenário RCP8.5 projeta-se menos 1 dia com risco moderado (projetando-se 40 dias com risco moderado).

Para o período temporal 1971-2100 (Quadro 19), de acordo com o cenário RCP4.5 não se prevêem alterações ao nível do número de dias com risco moderado, por sua vez, de acordo com o cenário RCP8.5 prevê-se uma diminuição de 4 dias de risco moderado (projetando-se 37 dias com risco moderado de incêndio).

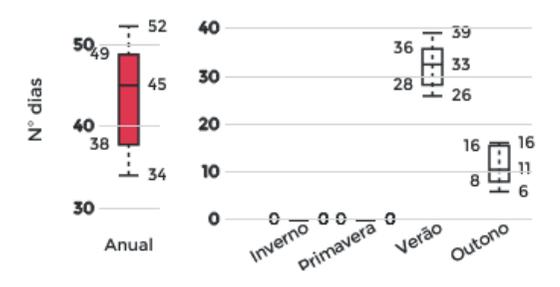
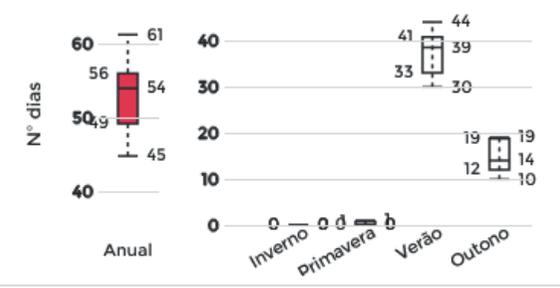
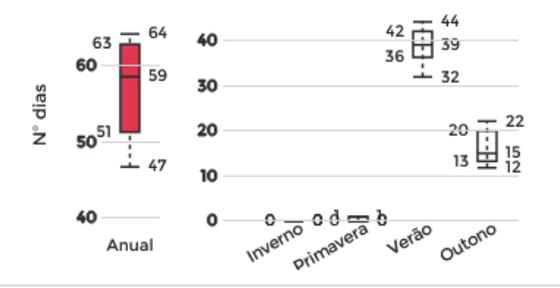
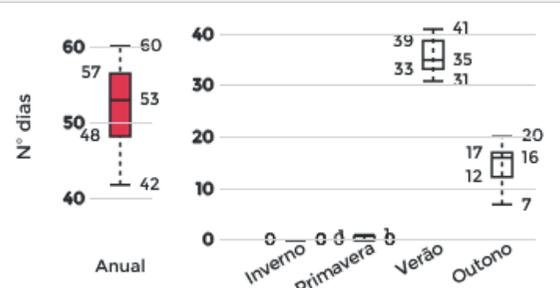
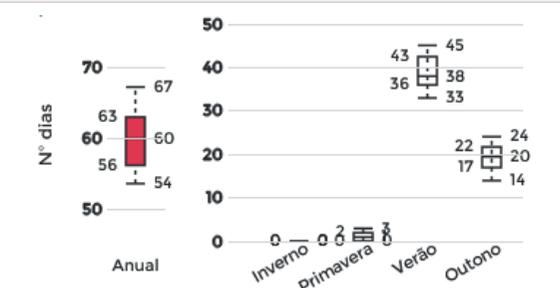
**Quadro 19: Índice de risco moderado de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela)**

 Fonte: Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>); 2023.

Analisando o Quadro 20, para o período de referência, 1971-2000, verifica-se que ocorreram 45 dias com risco elevado de incêndio.

Para o período temporal de 2041-2070 (Quadro 20), quer o cenário RCP4.5, quer o RCP8.5 projetam um aumento do número de dias com risco elevado de incêndio, sendo este aumento de 9 dias para o cenário RCP4.5 e de 14 dias para o cenário RCP8.5.

O mesmo se verifica para o período temporal 1971-2100 (Quadro 20), onde quer o cenário RCP4.5, quer o RCP8.5 projetam um aumento do número de dias com risco elevado de incêndio, aumento este que será de 8 dias para o cenário RCP4.5 e de 15 dias para o cenário RCP8.5.

**Quadro 20: Índice de risco elevado de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela)**

Risco Elevado		
Histórico (1971-2000)	Cenário RCP4.5 (2041-2070)	Cenário RCP8.5 (2041-2070)
 <p>Nº dias</p> <p>Anual Inverno Primavera Verão Outono</p>	 <p>Nº dias</p> <p>Anual Inverno Primavera Verão Outono</p> <p><i>Normais climatológicas: Cenário RCP4.5 – 2041-2070, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</i></p>	 <p>Nº dias</p> <p>Anual Inverno Primavera Verão Outono</p> <p><i>Normais climatológicas: Cenário RCP8.5 – 2041-2070, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</i></p>
	Cenário RCP4.5 (2071-2100)	Cenário RCP8.5 (2071-2100)
<p><i>Normais climatológicas: Histórico observado – 1971-2000, Estatística: Média 30 anos</i></p>	 <p>Nº dias</p> <p>Anual Inverno Primavera Verão Outono</p> <p><i>Normais climatológicas: Cenário RCP4.5 – 2071-2100, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</i></p>	 <p>Nº dias</p> <p>Anual Inverno Primavera Verão Outono</p> <p><i>Normais climatológicas: Cenário RCP8.5 – 2071-2100, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</i></p>

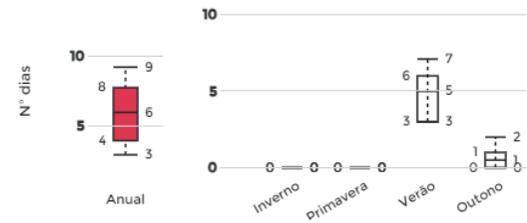
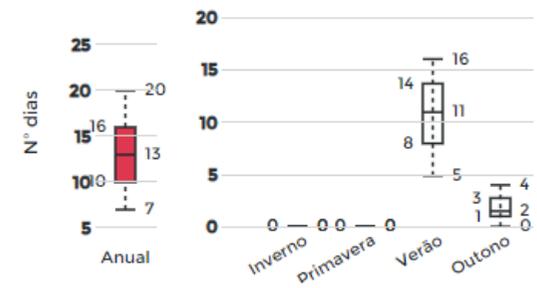
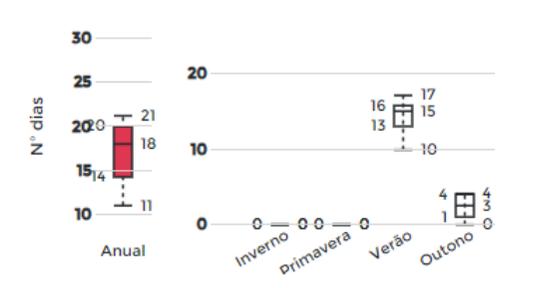
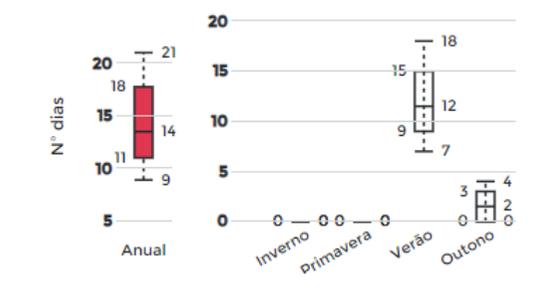
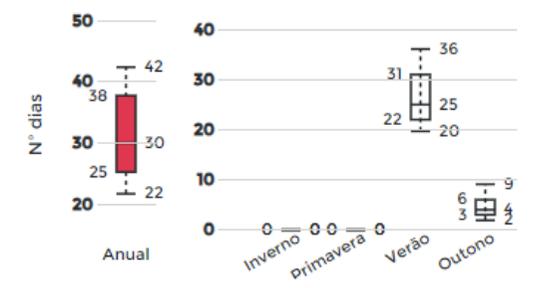
Fonte: Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>); 2023.

Para o período de referência, 1971-2000, verifica-se que ocorreram 6 dias com risco extremo de incêndio (Quadro 21).

Para o período temporal de 2041-2070 (Quadro 21), quer o cenário RCP4.5, quer o RCP8.5 projetam um aumento do número de dias com risco extremo de incêndio, sendo este aumento de 7 dias para o cenário RCP4.5 e de 12 dias para o cenário RCP8.5.

O mesmo se verifica para o período temporal 1971-2100, onde quer o cenário RCP4.5, quer o RCP8.5 projetam um aumento do número de dias com risco extremo de incêndio, aumento este que será de 8 dias para o cenário RCP4.5 e de 24 dias para o cenário RCP8.5 (Quadro 21).

**Quadro 21: Índice de risco extremo de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela)**

Risco Extremo		
Histórico (1971-2000)	Cenário RCP4.5 (2041-2070)	Cenário RCP8.5 (2041-2070)
 <p>Box plot showing the number of days (N.º dias) for extreme fire risk. The y-axis ranges from 0 to 10. The x-axis categories are Anual, Inverno, Primavera, Verão, and Outono. The Anual box plot has a median around 6, with whiskers from 4 to 9. The Verão box plot has a median around 5, with whiskers from 3 to 7. Other seasons (Inverno, Primavera, Outono) show zero days.</p>	 <p>Box plot showing the number of days (N.º dias) for extreme fire risk under the RCP4.5 scenario. The y-axis ranges from 0 to 25. The x-axis categories are Anual, Inverno, Primavera, Verão, and Outono. The Anual box plot has a median around 13, with whiskers from 7 to 20. The Verão box plot has a median around 11, with whiskers from 5 to 16. Other seasons (Inverno, Primavera, Outono) show zero days.</p>	 <p>Box plot showing the number of days (N.º dias) for extreme fire risk under the RCP8.5 scenario. The y-axis ranges from 0 to 30. The x-axis categories are Anual, Inverno, Primavera, Verão, and Outono. The Anual box plot has a median around 18, with whiskers from 11 to 21. The Verão box plot has a median around 15, with whiskers from 10 to 17. Other seasons (Inverno, Primavera, Outono) show zero days.</p>
	<p><i>Normais climatológicas: Cenário RCP4.5 – 2041-2070, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</i></p>	<p><i>Normais climatológicas: Cenário RCP8.5 – 2041-2070, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</i></p>
	Cenário RCP4.5 (2071-2100)	Cenário RCP8.5 (2071-2100)
	 <p>Box plot showing the number of days (N.º dias) for extreme fire risk under the RCP4.5 scenario. The y-axis ranges from 0 to 20. The x-axis categories are Anual, Inverno, Primavera, Verão, and Outono. The Anual box plot has a median around 14, with whiskers from 9 to 21. The Verão box plot has a median around 12, with whiskers from 7 to 18. Other seasons (Inverno, Primavera, Outono) show zero days.</p>	 <p>Box plot showing the number of days (N.º dias) for extreme fire risk under the RCP8.5 scenario. The y-axis ranges from 0 to 50. The x-axis categories are Anual, Inverno, Primavera, Verão, and Outono. The Anual box plot has a median around 30, with whiskers from 22 to 42. The Verão box plot has a median around 25, with whiskers from 20 to 36. Other seasons (Inverno, Primavera, Outono) show zero days.</p>
<p><i>Normais climatológicas: Histórico observado – 1971-2000, Estatística: Média 30 anos</i></p>	<p><i>Normais climatológicas: Cenário RCP4.5 – 2071-2100, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</i></p>	<p><i>Normais climatológicas: Cenário RCP8.5 – 2071-2100, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</i></p>

Fonte: Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>); 2023.

### 2.5.2.5 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (ÍNDICE DE SECA)

Considerando as projeções que apontam para uma diminuição significativa do número de dias com precipitação, é expectável um aumento da frequência e da intensidade das secas.

A seca é uma redução temporária da disponibilidade de água, devida a precipitação insuficiente, sendo uma catástrofe natural com propriedades bastante específicas. De uma maneira geral é entendida como uma condição física transitória, associada a períodos mais ou menos longos de reduzida precipitação, com repercussões negativas nos ecossistemas e nas atividades socioeconómicas.

A duração de uma precipitação anormalmente reduzida, bem como a amplitude dos seus desvios da normal climatológica, determinam a intensidade de uma seca e a extensão dos seus efeitos a nível das reservas hidrológicas, das atividades económicas em geral (incluindo a agricultura), do ambiente e dos ecossistemas.

Em geral, distingue-se entre seca meteorológica, seca agrícola e seca hidrológica, não dissociadas dos impactes socioeconómicos e ambientais que dela advêm:

- **Seca meteorológica:** associada à não ocorrência de precipitação, define-se como a medida do desvio da precipitação em relação ao valor normal (média 1971-2000) e caracteriza-se pela falta de água induzida pelo desequilíbrio entre a precipitação e a evaporação, a qual depende de outros elementos como a velocidade do vento, temperatura, humidade do ar e insolação. A definição de seca meteorológica deve ser considerada como dependente da região, uma vez que as condições atmosféricas que resultam em deficiências de precipitação podem ser muito diferentes de região para região;
- **Seca agrícola:** associada à falta de água causada pelo desequilíbrio entre a água disponível no solo, a necessidade das culturas e a transpiração das plantas. Este tipo de seca está relacionado com as características das culturas, da vegetação natural, ou seja, dos sistemas agrícolas em geral;
- **Seca agrometeorológica:** conjugação dos conceitos de seca meteorológica e de seca agrícola, uma vez que existe uma relação de causa-efeito entre elas. Desta forma, a falta de água induzida pelo desequilíbrio entre a precipitação e a evaporação irá ter consequências diretas na disponibilidade de água no solo e, consequentemente, na produtividade das culturas;
- **Seca hidrológica:** associada ao estado de armazenamento das albufeiras, lagoas, aquíferos e das linhas de água em geral. A seca hidrológica está, assim, relacionada com a redução dos níveis

médios de água superficiais e subterrâneas e com a depleção de água no solo. Este tipo de seca está normalmente desfasado da seca meteorológica, dado que é necessário um período de tempo maior para que as deficiências na precipitação se manifestem nos diversos componentes do sistema hidrológico.

Em Portugal, a monitorização da seca meteorológica é realizada pelo IPMA, através do índice Palmer ou PDSI (Palmer Drought Severity Index) e do índice SPI (Standardized Precipitation Index):

- O **índice PDSI** baseia-se no conceito do balanço da água, tendo em conta dados de quantidade de precipitação, temperatura do ar e capacidade de água disponível. A aplicação deste índice permite detetar a ocorrência de períodos de seca e classifica-os em termos de intensidade (fraca, moderada, severa e extrema).
- O **índice SPI** quantifica o défice ou o excesso de precipitação em diferentes escalas temporais, que refletem o impacto da seca nas disponibilidades de água. As menores escalas, até 6 meses, remetem à seca meteorológica e agrícola (défice de precipitação e de humidade no solo, respetivamente), e entre 9 e 12 meses à seca hidrológica, com escassez de água refletida no escoamento superficial e nas albufeiras.

**Quadro 22: Classes de seca segundo o índice PDSI e o índice SPI**

Classes de Seca	PDSI	SPI
Chuva Extrema	4.00 ou superior	2.00 ou superior
Chuva Severa	3.00 a 3.99	1.50 a 1.99
Chuva Moderada	2.00 a 2.99	1.00 a 1.49
Chuva Fraca	0.50 a 1.99	0.99 a 0.50
Normal	0.49 a -0.49	0.49 a -0.49
Seca Fraca	-0.50 a -1.99	-0.50 a -0.99
Seca Moderada	-2.00 a -2.99	-1.00 a -1.49
Seca Severa	-3.00 a -3.99	-1.50 a -1.99
Seca Extrema	-4.00 ou inferior	-2.00 ou inferior

Os níveis de alerta para a seca agrometeorológica correspondem às seguintes descrições dos índices PDSI e SPI:

- **Nível A.1 – “Pré-Alerta”**: PDSI 2 meses consecutivos em seca moderada e SPI fraca a moderada;
- **Nível A.2 – “Alerta”**: PDSI 2 meses consecutivos em seca severa e SPI moderada a severa;
- **Nível A.3 – “Emergência”**: PDSI em seca extrema e SPI severa a extrema.

Considerando o índice de seca (SPI), para o período de referência, 1971-2000, verifica-se que em termos de classes de seca este enquadra-se na classe «normal», com um valor SPI 0,1 (Quadro 23).

Para o período temporal de 2041-2070 (Quadro 23), o cenário RCP4.5 e RCP8.5 projetam um ligeiro agravamento da situação de seca, fixando-se nos 0,0 (enquadrando-se ainda na classe de seca «normal»). Esta situação é mais gravosa se analisarmos em particular o que é projetado para o Verão, verifica-se um aumento significativo da situação de seca, sendo que de acordo com o cenário RCP4.5 e com o cenário RCP8.5 é expectável que o índice de seca se fixe em -4 (seca extrema) (Quadro 24).

Para o período temporal 1971-2100 (Quadro 23), o cenário RCP4.5 projeta um ligeiro agravamento da situação de seca, fixando-se nos 0,0 (enquadrando-se ainda na classe de seca «normal»). Por sua vez, o cenário RCP8.5 prevê um índice SPI de -0,3 [enquadrando-se ainda na classe de seca «normal», mas mais próximo de uma situação de seca fraca (SPI: -0.50 a -1.99)]. Analisando as projeções climáticas por estação, em particular no que diz respeito ao Verão, verifica-se um aumento significativo da situação de seca, sendo que de acordo com o cenário RCP4.5 é expectável que o índice de seca se fixe em -4 (seca extrema) e no cenário RCP8.5 se fixe nos -5 (seca extrema), o que se traduz em grandes perdas em culturas/pastagens e em escassez ou restrições generalizadas de água (Quadro 24).

Quadro 23: Índice de Seca - SPI (anual) (NUT III Beiras e Serra da Estrela)

Histórico (1971-2000)	Cenário RCP4.5 (2041-2070)	Cenário RCP8.5 (2041-2070)
<p>Normais climatológicas: Histórico observado – 1971-2000, Estatística: Média 30 anos</p>	<p>Normais climatológicas: Cenário RCP4.5 – 2041-2070, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</p>	<p>Normais climatológicas: Cenário RCP8.5 – 2041-2070, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</p>
	Cenário RCP4.5 (2071-2100)	Cenário RCP8.5 (2071-2100)
	<p>Normais climatológicas: Cenário RCP4.5 – 2071-2100, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</p>	<p>Normais climatológicas: Cenário RCP8.5 – 2071-2100, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</p>

Fonte: Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>); 2023.

**Quadro 24: Índice de Seca - SPI (verão) (NUT III Beiras e Serra da Estrela)**



Fonte: Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>); 2023.

### **2.5.2.6 SÍNTESE DAS PROJEÇÕES CLIMÁTICAS PARA O MUNICÍPIO DE FORNOS DE ALGODRES**

As principais vulnerabilidades climáticas futuras projetadas para o município de Fornos de Algodres estão relacionadas com as seguintes alterações climáticas:

- 1)** Diminuição da precipitação média anual, com potencial aumento da precipitação no inverno.
  - a) Média anual: diminuição da precipitação média anual;
  - b) Precipitação sazonal: diminuição nos meses de primavera e outono;
  - c) Secas mais frequentes e intensas: diminuição significativa do número de dias com precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas.
  
- 2)** Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas.
  - a) Média anual e sazonal: subida da temperatura média anual e aumento significativo das temperaturas máximas no verão e no outono promovendo uma diminuição dos dias de geada;
  - b) Dias muito quentes: aumento do número de dias com temperaturas muito altas (> 35°C), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas >20°C;
  - c) Ondas de calor: ondas de calor mais frequentes e intensas.
  
- 3)** Aumento dos fenómenos extremos em particular de precipitação intensa ou muito intensa em períodos de tempo curtos sendo ainda expectável a ocorrência de tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte.

Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos que apresentam um risco mais acentuado e preocupante, sendo desde logo considerados como os mais prioritários, são os relacionados com o aumento das temperaturas elevadas / ondas de calor, secas e precipitação excessiva / intensidade (aumento de cheias e inundações rápidas).

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

### 3 VISÃO

O objetivo do Plano Municipal de Ação Climática de Fornos de Algodres é a implementação de um conjunto de medidas que visam a adaptação e mitigação dos efeitos das alterações climáticas. Portanto, é fundamental reconhecer que as alterações climáticas são uma realidade atual, impulsionando a necessidade de esforços contínuos tanto a nível global como local para enfrentar este desafio.

**Assim, o PMAC de Fornos de Algodres tem como visão estratégica para o futuro climático do concelho:**

*O Município de Fornos de Algodres compromete-se a tornar-se num território dedicado ao desenvolvimento sustentável, descarbonização e transição energética. Isso será alcançado através da elaboração de um roteiro estratégico para a adaptação e mitigação dos riscos climáticos atuais e futuros, bem como a inclusão dessas ameaças na agenda pública. Além disso, a implementação de um novo modelo de governança a longo prazo, considerando as peculiaridades locais e os impactos esperados, permitirá destacar a abordagem desejada, o que inclui a promoção da educação e sensibilização ambiental, a implementação de monitorização e avaliações sistemáticas e consciencialização da população em geral.*

*É, por isso, essencial que o Município mantenha o empenho no seguimento e implementação das medidas planeadas, de forma a garantir o sucesso e eficácia das iniciativas propostas e a estimular a construção de um ambiente mais resiliente e sustentável. Investir na capacitação e sensibilização da comunidade local, promover parcerias estratégicas com entidades relevantes e adotar práticas inovadoras e tecnologias sustentáveis são passos fundamentais para alcançar os objetivos estabelecidos.*

*Em resumo, ao adotar uma abordagem proativa e colaborativa, o Município não apenas enfrenta com sucesso os desafios climáticos, mas também se destaca como um modelo de boas práticas e liderança exemplar no combate às alterações climáticas e na promoção do desenvolvimento sustentável.*

## 4 OBJETIVOS E METAS

O Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) é aprovado, em assembleia municipal, pelos municípios, de acordo com a Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro). Este plano deve refletir aquele que será o contributo do Município para os objetivos nacionais em matéria de política climática. Deste modo, para que tal seja possível, é crucial que o Município esteja alinhado com os objetivos e metas estabelecidos a nível nacional:

Lei de Bases do Clima, Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC 2050) e Plano Nacional Energia Clima (PNEC 2030), na dimensão mitigação;

Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA) e Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P3-AC), na dimensão adaptação.

O PMAC de Fornos de Algodres terá, portanto, de contemplar os objetivos e metas traçados a nível municipal, quer em termos da redução de emissões de gases com efeito de estufa, quer em termos da preparação e resposta aos efeitos das alterações climáticas e, ainda, das ações a desenvolver e do investimento associado.

### 4.1 OBJETIVOS E METAS DE MITIGAÇÃO

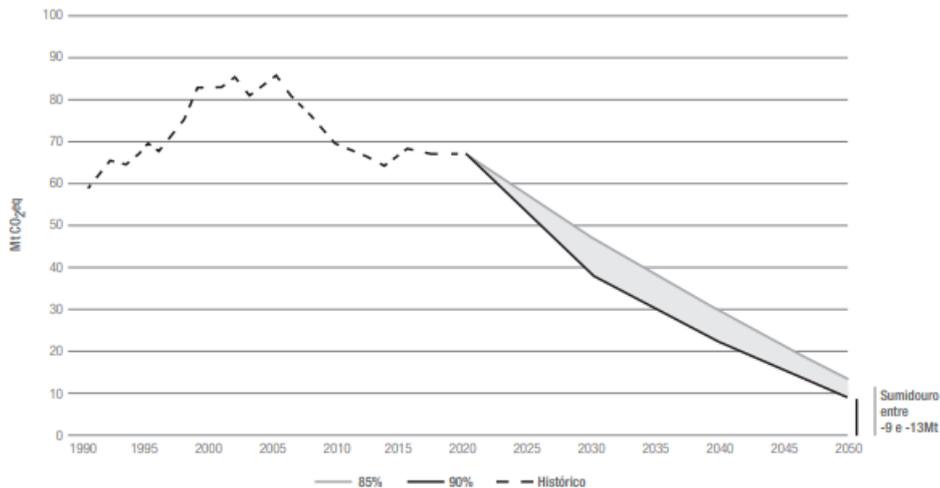
A **mitigação** é uma ação de resposta às alterações climáticas que consiste em reduzir os gases com efeito de estufa (GEE) na atmosfera (APA, 2023). Atingir-se-á este objetivo através de instrumentos que regulam as emissões de gases com efeito de estufa nos setores mais críticos da economia e de planos que definem medidas e metas nacionais para essa redução.

O objetivo da neutralidade carbónica traduz-se em igualar o nível de emissões de GEE com o nível de sumidouro até ao ano de 2050 (emissões líquidas iguais a zero), para isso será necessário obrigar a reduções significativas das emissões e/ou aumentos substanciais dos sumidouros nacionais, que deverão materializar-se até 2050.

Neste sentido, os cenários modelados no âmbito dos trabalhos do RNC 2050 permitiram sustentar a viabilidade tecnológica da neutralidade carbónica até 2050, assente numa trajetória de redução de emissões, aprovada no PNEC 2030, de -45% a -55% em 2030, de -65% a -75% em 2040 e de -85% a -90% em 2050, face a 2005, pressupondo um valor de sumidouro entre -9 e -13 MtCO<sub>2</sub>, prevendo-se que os

10% a 15% de emissões restantes, em 2050, sejam compensados através do sequestro de carbono pelo uso do solo e florestas.

**Figura 2: Trajetórias de 85-90% de redução de emissões em 2050**



Fonte: Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050), 2019.

Entretanto, a Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro) adotou novas metas de redução de GEE, nomeadamente:

1. Eliminação dos intervalos anteriormente previstos no PNEC 2030 para as metas de 2030 e 2050, estipulando o limite máximo desse intervalo como a meta a atingir;
2. Um intervalo para o sumidouro líquido de CO<sub>2</sub> a ser atingido entre 2045 e 2050;
3. A possibilidade de antecipação da meta da neutralidade carbónica para 2045, mediante novos estudos.

Para 2030 e tendo como referência as emissões registadas em 2005, foram também definidas metas setoriais no PNEC:

- 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.

De referir ainda as seguintes metas para o setor energético, para o mesmo horizonte temporal:

- Incorporar 47% de energia de fontes renováveis no consumo final bruto de energia;
- Reduzir 35% do consumo de energia primária com vista a uma melhor eficiência energética;
- Atingir 15% interligações de eletricidade.

**Quadro 25: Trajetórias para a neutralidade carbónica em 2050 (RNC 2050 e Lei de Bases do Clima)**

Trajetórias de GEE	2030	2040	2050
<b>RNC 2050</b>			
Redução de Emissões vs 2005 (%)	45%   55%	65%   75%	85%   90%
Emissões de GEE(MtCO <sub>2eq</sub> )	39   48	22   30	9   13
Sumidouro (MtCO <sub>2</sub> )	-	-	9   13
<b>Lei de Bases do Clima</b>			
Redução de Emissões vs 2005 (%)	55%	65%   75%	90%
Emissões de GEE(MtCO <sub>2eq</sub> )	48	22   30	13
Sumidouro (MtCO <sub>2</sub> )	-	13 (2045-2050)	

*Fonte: Orientações para Planos Regionais de Ação Climática; APA, 2022.*

Esta conjugação de objetivos e metas, tem como premissa tornar o PMAC num instrumento adaptativo de análise, ação e monitorização e que promova e crie as condições técnicas para a integração da mitigação no ordenamento do território e na gestão dos recursos ao nível municipal.

Além do exposto, juntamente com os compromissos de descarbonização, o Município de Fornos de Algodres pretende desenvolver e implementar uma estratégia municipal de longo prazo para o combate à pobreza energética.

## 4.2 OBJETIVOS E METAS DE ADAPTAÇÃO

A **adaptação** é uma ação de resposta às alterações climáticas que consiste em reduzir a vulnerabilidade aos efeitos negativos das alterações climáticas (APA, 2023). Este objetivo é atingido através de estratégias de adaptação a nível nacional, regional e local, em que se identificam vulnerabilidades e definem medidas que reforcem a resiliência do país.

Deste modo, ao nível da adaptação, as ações propostas são baseadas na avaliação do risco e da vulnerabilidade, que possibilita identificar os riscos atuais e futuros consequentes das alterações climáticas.

Nesta vertente de adaptação, um dos objetivos do PMAC de Fornos de Algodres é a aplicação prática do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da região das Beiras e Serra da Estrela (PIAAC-BSE), uma vez que este concelho pertence à Comunidade Intermunicipal (CIM) da sub-região das Beiras e Serra da Estrela. De um modo geral, esta região regista altas temperaturas e baixa precipitação durante os meses de verão, sendo particularmente vulnerável à escassez de água. Além disso, o PMAC encontra-se ainda estruturado em torno dos objetivos nucleares da ENAAC 2020, adaptados à realidade do concelho, com vista ao seu desenvolvimento e operacionalização.

A operacionalização da adaptação será estruturada seguindo num conjunto de objetivos estratégicos, que visam dar resposta aos desafios colocados pelas alterações climáticas projetadas para o território de Fornos de Algodres, sendo eles os seguintes:

- **Informação e conhecimento:** constitui a base de todo o exercício de adaptação às alterações climáticas e foca-se sobre a necessidade de consolidar e desenvolver uma base científica e técnica sólida;
- **Reduzir vulnerabilidades e aumentar a capacidade de resposta:** corresponde ao trabalho de identificação, definição de prioridades e aplicação das principais medidas de adaptação;
- **Participar, sensibilizar e divulgar:** identificar o imperativo de levar a todos os agentes sociais o conhecimento sobre alterações climáticas e a transmitir a necessidade de ação e, sobretudo, suscitar a maior participação possível por parte desses agentes na definição e aplicação do plano;
- **Cooperar a nível internacional:** abordar as responsabilidades em matéria de cooperação internacional na área da adaptação às alterações climáticas.

## 5 MITIGAÇÃO

### 5.1 SITUAÇÃO ATUAL E PROJEÇÃO DE EMISSÕES DE GEE PARA 2030, 2040, 2050

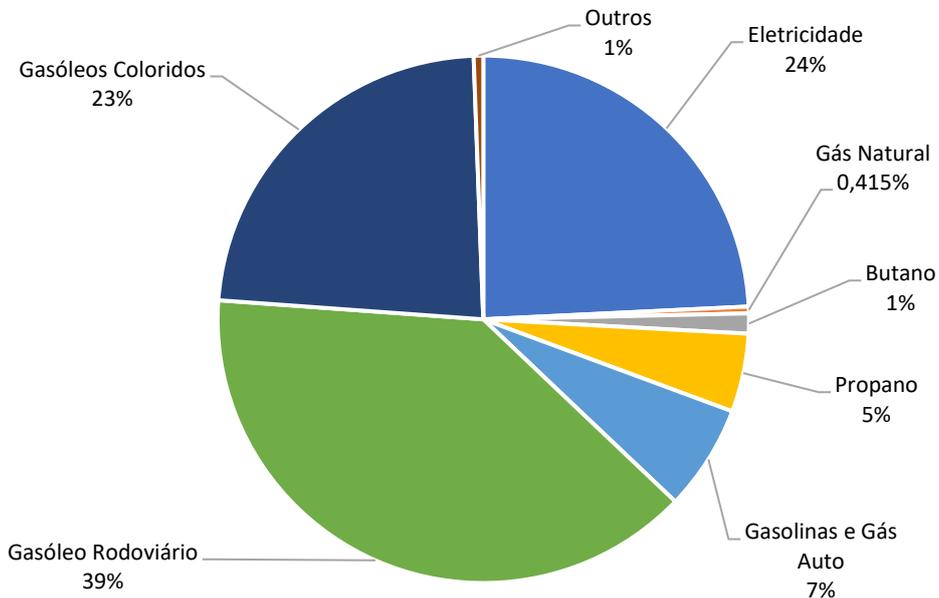
#### 5.1.1 SITUAÇÃO ATUAL DE EMISSÕES DE GEE

##### 5.1.1.1 EMISSÕES POR VETOR ENERGÉTICO

O gráfico seguinte evidencia as emissões de GEE por vetor energético consumido no ano 2019. Os valores de emissão apresentados dizem respeito aos seguintes vetores energéticos: eletricidade, gás natural, butano, propano, gasolinas (gasolina IO 95 e gasolina IO 98) e gás auto, gásóleo rodoviário, gásóleos coloridos (gásóleo colorido e gásóleo colorido para aquecimento) e outros combustíveis (nafta química e aromáticos, petróleo iluminante / carburante, fuelóleo, lubrificantes e asfaltos).

Pela análise do Gráfico 35, observa-se que cerca de 39% das emissões de GEE têm origem em consumos de gásóleo rodoviário, 24% em consumo de eletricidade e 23% em consumo de gásóleos coloridos.

**Gráfico 35: Emissões de GEE por vetor energético (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019**



Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

### 5.1.1.2 EMISSÕES SETORIAIS

O gráfico seguinte é referente às emissões de GEE por setor de atividade consumidor de energia para o ano 2019.

Os resultados apresentados para o consumo de energia final basearam-se na informação disponibilizada pela DGEG relativa ao consumo de energia elétrica e às vendas de gás natural e de produtos do petróleo, por setor de atividade, no ano de 2019. A quantificação da emissão de CO<sub>2</sub> foi efetuada aplicando fatores de emissão aos consumos de energia.

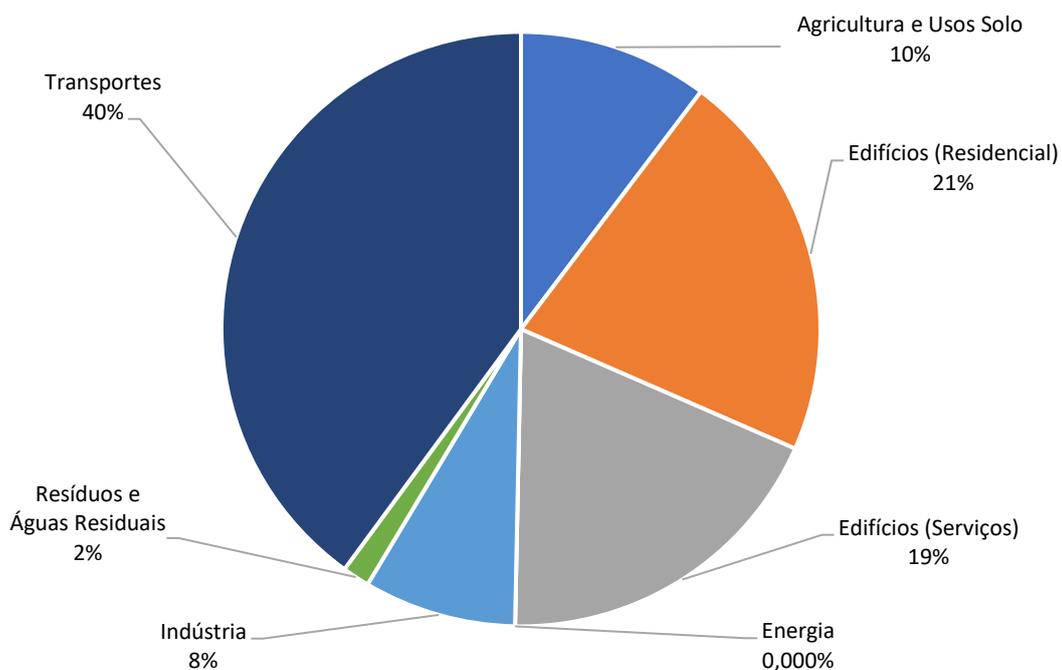
Os valores de emissão apresentados são referentes aos setores: agricultura e usos solo; edifícios (residencial); edifícios (serviços); energia; indústria; resíduos e águas residuais; transportes. Deste modo, é possível observar a evolução das emissões de CO<sub>2</sub> para cada setor tendo em conta o consumo total de energia, ao longo do período de projeção.

Observando o Gráfico 36 verifica-se que os edifícios são, a par com o setor dos transportes, os principais emissores do concelho.

O setor dos transportes é responsável por cerca de 40% do total das emissões de GEE no concelho de Fornos de Algodres. Este setor inclui o transporte rodoviário, ferroviário, marítimo e aviação (quando aplicável), podendo distinguir-se entre transporte de passageiros e transporte de mercadorias.

Por sua vez, os edifícios (residenciais e de serviços) são responsáveis por cerca de 40% das emissões de GEE no concelho de Fornos de Algodres. Os edifícios, que incluem os setores residencial e de serviços, são grandes consumidores de energia sendo, atualmente, responsáveis por cerca de 40% do consumo de energia final e são uma das fontes mais importantes de emissão de CO<sub>2</sub>. Nos edifícios consome-se energia associada ao fornecimento de serviços de energia como aquecimento e arrefecimento de espaços, iluminação, refrigeração e confeção de alimentos, aquecimento de águas sanitárias, entre outros.

**Gráfico 36: Emissões de GEE por setor de atividade (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019**



Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

As emissões da agricultura e do uso dos solos representaram, em 2019, cerca de 10% das emissões do concelho.

## 5.1.2 PROJEÇÃO DE EMISSÕES DE GEE PARA 2030, 2040 E 2050

### 5.1.2.1 PRESSUPOSTOS

O Acordo de Paris, adotado em 2015, estipula três objetivos globais, designadamente: limitar o aumento médio da temperatura global bem abaixo dos 2°C e prosseguir esforços para limitar o aumento médio da temperatura global a 1,5°C, reconhecendo que tal reduziria de forma significativa os riscos e impactos das alterações climáticas; aumentar a capacidade de adaptação aos impactos adversos das alterações climáticas e promover a resiliência climática e o desenvolvimento de baixo carbono; e tornar os fluxos financeiros consistentes com trajetórias de desenvolvimento resilientes e de baixo carbono.

Na sequência do referido anteriormente, o Acordo de Paris estabelece ainda que para atingir estes objetivos será necessário alcançar a neutralidade carbónica na segunda metade deste século.

Em 2016, o Governo Português comprometeu-se em assegurar a neutralidade das suas emissões até ao final de 2050. Este compromisso significa alcançar um balanço neutro entre as emissões de GEE e o sequestro de carbono, pelo que será necessário efetuar reduções substanciais das emissões e/ou aumentos substanciais dos sumidouros nacionais, que deverão materializar-se entre o presente e 2050.

A metodologia de desenvolvimento das trajetórias de emissões de GEE até 2050 foi desenhada à luz do Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), em todos os setores, a estimativa de emissões de GEE segue igualmente as metodologias constantes nos inventários nacionais de emissões.

Assim, foram definidas e calculadas duas possíveis trajetórias de emissões de GEE, designadamente:

- Cenário Business-as-Usual (BaU);
- Cenário de Descarbonização (CD).

No **cenário Business-as-Usual (BaU)** a redução de emissões de GEE é conseguida após a aplicação das ações de mitigação já previstas nos planos estratégicos nacionais, intermunicipais e municipais em curso ou programados para o horizonte 2050. Neste cenário não ocorrem mudanças estruturais nos diferentes setores e por isso consideram-se apenas as tecnologias que estão disponíveis no mercado, e são mantidas as tendências setoriais.

Por sua vez, o **cenário de Descarbonização (CD)** procura a descarbonização dos setores da energia e dos transportes no município de Fornos de Algodres, em linha com o definido no Roteiro para a Neutralidade Carbónica Nacional (RNC2050). Prevê uma alteração estrutural e transversal das cadeias de produção,

possibilitada pela adoção de um conjunto de novas tecnologias, considerando a incorporação mais efetiva de modelos de economia circular.

Subjacente à realização de projeções está a consideração de pressupostos que ajudam a definir a evolução até 2050. Neste âmbito foram definidos pressupostos gerais e transversais a todos os setores como a evolução da população, do produto interno bruto (PIB) e alguns fatores de emissão.

#### 5.1.2.1.1 POPULAÇÃO

Os cenários socioeconómicos que se seguem são o resultado de exercícios de projeção populacional, optando-se, em termos metodológicos, pelo recurso ao método das componentes por cortes, método amplamente utilizado pelo INE.

**Quadro 26: Síntese dos resultados dos exercícios de projeção da população do concelho de Fornos de Algodres**

Horizonte temporal	Habitantes			Variação <sup>6</sup>					
	Cenário Alto	Cenário Central	Cenário Baixo	Cenário Alto		Cenário Central		Cenário Baixo	
	N.º	N.º	N.º	N.º	%	N.º	%	N.º	%
2030	3.932	3.883	3.848	-471	-10,7	-520	-11,8	-555	-12,6
2040	3.498	3.406	3.338	-905	-20,6	-997	-22,6	-1.065	-24,2
2050	3.114	2.988	2.894	-1.289	-29,3	-1.415	-32,1	-1.509	-34,3

Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da população residente, INE (2023).

Nos três cenários considerados (alto, central e baixo), observa-se uma tendência de quebra da população agravando-se em cada uma das décadas em análise (2030, 2040 e 2050).

No último ano projetado, em 2050, estima-se que o concelho de Fornos de Algodres venha a perder entre 1.289 residentes (-29,3%), de acordo com o cenário mais otimista, e 1.509 residentes (-34,3%), considerando os pressupostos menos favoráveis.

Não obstante dos resultados obtidos, denote-se que os exercícios prospetivos realizados permitem antever a evolução da população residente no concelho de Fornos de Algodres até 2050, sem a intervenção de políticas e sem a ocorrência de acontecimentos imprevisíveis e/ou de natureza excecional.

<sup>6</sup> Relativamente ao ano de 2021.

### 5.1.2.1.2 PIB PER CAPITA

Considera-se a evolução histórica do PIB per capita (2011-2021) de acordo com os dados regionais (NUT III – Beiras e Serra da Estrela)<sup>7</sup> disponibilizados pelo INE.

**Quadro 27: Produto Interno Bruto (€ e %) na NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II - Centro e NUT I - Continente e respetiva variação relativa (2011 e 2021)**

Unidade Territorial	Produto Interno Bruto (B.1*g) a preços correntes [Base 2016 - € (milhões)]		Variação (%) (2011-2021)
	2011	2021	
NUT I – Continente	167.757	204.995	22,2
NUT II – Centro	32.670	40.978	25,4
<b>NUT III - Beiras e Serra da Estrela</b>	<b>2.471</b>	<b>3.104</b>	<b>25,6</b>

Fonte: Contas Económicas Regionais, INE (2023).

A sua projeção para os anos seguintes está em linha com a projeção do PIB per capita nacional para o RNC2050 (Quadro 28 e Quadro 29).

**Quadro 28: Taxa média de variação anual do PIB (%)**

Cenário	2016-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Cenário Fora de Pista	2,0	1,1	0,8	0,9
Cenário Pelotão	2,0	1,4	1,2	1,3
Cenário Camisola Amarela	2,0	1,6	1,6	1,7

Fonte: APA, 2019a.

**Quadro 29: Taxa média de variação anual do PIB per capita (%)**

Cenário	2016-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Cenário Fora de Pista	2,2	1,6	1,3	1,6
Cenário Pelotão	2,2	1,8	1,5	1,8
Cenário Camisola Amarela	2,2	1,6	1,6	1,8

Fonte: APA, 2019a.

<sup>7</sup> Não estão disponíveis dados municipais de PIB per capita.

### 5.1.2.1.3 FATORES DE EMISSÃO

Consideraram-se os fatores de emissão de acordo com o Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (INERPA).

Os fatores de emissão da produção de eletricidade utilizados na modelação dos cenários de evolução de emissões encontram-se em linha com o RNC2050.

**Quadro 30: Evolução do fator de emissão da eletricidade (em linha com o RNC2050)**

Cenário	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	Unidade
Business-as-Usual	290	245,2	84	28,8	21,7	16,4	9,6	5,6	g/kWh
Cenário Camisola Amarela	290	245,2	84	28,8	12,5	4,3	2,6	1,6	g/kWh

Fonte: APA, 2019b.

### 5.1.2.1.4 PRESSUPOSTOS ESPECÍFICOS

No Quadro 31 são apresentados os pressupostos específicos adotados no processo de modelação de cada setor.

**Quadro 31: Pressupostos adotados no desenvolvimento dos cenários de evolução de emissões de cada setor**

Setor	Cenário de Referência	Cenário de Descarbonização
Energia Estacionária	As tendências de consumo de energia final e a sua distribuição por tipologia seguiu a previsão do RNC 2050 (cenário fora de pista).	Todos os subsectores seguem as tendências de consumos totais de energia presentes no cenário Camisola Amarela do RNC2050 e, adicionalmente consideram as mesmas proporções de energias finais. Globalmente, há uma tendência de eletrificação, e surgimento do renovável solar local, em alternativa às energias poluentes.
Transportes	As tendências de consumo de energia final e a sua distribuição por tipologia seguiu a previsão do RNC 2050 (cenário fora de pista).	Todos os subsectores seguem as tendências de consumos totais de energia presentes no cenário Camisola Amarela do RNC2050 e, adicionalmente consideram as mesmas proporções de energias finais. Globalmente, há uma tendência de eletrificação, e surgimento do hidrogénio para veículos pesados, em alternativa às energias poluentes.

#### 5.1.2.1.5 INCERTEZAS

Importa reforçar que a um exercício desta natureza, e com um horizonte temporal de três décadas (2020-2050), está associado um considerável nível de incerteza, pelo que os resultados deverão ser interpretados e utilizados com a devida atenção.

Os cenários resultam de modelos, obviamente simplificados, que não conseguem reproduzir na íntegra a complexidade à escala municipal, bem como na avaliação de medidas de mitigação, e respetivos impactos, concebidas para reduzir as emissões de GEE no município. Por isso mesmo se refere a estimativas, pressupostos, projeções e cenários, os quais procuram prever o que irá acontecer, sabendo à partida que a realidade trará certamente divergências ao que se previu.

#### 5.1.2.1.6 DRIVERS DE DESCARBONIZAÇÃO

Para cada um dos setores existem drivers que orientam o caminho para a descarbonização. Estes drivers são impulsores da transformação e contribuirão para que o Município de Fornos de Algodres atinja a neutralidade carbónica em 2050.

**Quadro 32: Principais drivers de descarbonização de cada setor**

Setor	Drivers de Descarbonização
Energia Estacionária	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Principais <i>drivers</i> de descarbonização do setor energético:</li> <li>▪ Recursos endógenos renováveis;</li> <li>▪ Eficiência energética;</li> <li>▪ Eletrificação;</li> <li>▪ Novos vetores energéticos (e.g. hidrogénio);</li> </ul>
Energia Estacionária	<p><b><u>Principais drivers de descarbonização do setor electroprodutor:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evolução para uma base de produção assente em solar (centralizado e descentralizado), eólica (<i>onshore</i> e <i>offshore</i>) e hídrica (com e sem bombagem);</li> <li>▪ Fim da produção de eletricidade a partir de carvão até 2030 e, numa segunda fase, fim da produção de eletricidade a partir de gás natural após 2040;</li> <li>▪ Novas soluções de armazenamento (baterias e hidrogénio);</li> <li>▪ Maior inteligência e flexibilidade das redes.</li> </ul>
	<p><b><u>Principais drivers de descarbonização do setor da indústria:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eficiência energética e de recursos;</li> <li>▪ Eletrificação;</li> <li>▪ Solar térmico e biomassa;</li> <li>▪ Inovação e novos modelos de negócio (e.g. biorefinarias);</li> <li>▪ Simbioses industriais e reaproveitamento de recursos.</li> </ul>

Setor	<b>Drivers de Descarbonização</b>
	<p data-bbox="451 320 1171 349"><b><u>Principais drivers de descarbonização dos setores residencial e serviços:</u></b></p> <ul data-bbox="451 360 820 495" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="451 360 711 389">▪ Eficiência energética;</li> <li data-bbox="451 398 632 427">▪ Eletrificação;</li> <li data-bbox="451 436 756 465">▪ Isolamento e reabilitação;</li> <li data-bbox="451 474 820 504">▪ Solar térmico e bombas de calor</li> </ul> <hr/> <p data-bbox="451 517 1353 546"><b><u>Principais drivers de descarbonização do setor agricultura, florestas e outros usos do solo:</u></b></p> <ul data-bbox="451 557 1331 804" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="451 557 1010 586">▪ Agricultura biológica, de conservação e de precisão;</li> <li data-bbox="451 595 724 624">▪ Pastagens biodiversas;</li> <li data-bbox="451 633 1002 663">▪ Melhoria da digestibilidade da alimentação animal;</li> <li data-bbox="451 672 927 701">▪ Melhoria da gestão de efluentes pecuários;</li> <li data-bbox="451 710 1331 739">▪ Redução do uso de fertilizantes sintéticos e sua substituição por composto orgânico;</li> <li data-bbox="451 748 767 777">▪ Diminuição da área ardida;</li> <li data-bbox="451 786 855 815">▪ Melhoria da produtividade florestal.</li> </ul> <hr/> <p data-bbox="451 828 1187 857"><b><u>Principais drivers de descarbonização do setor resíduos e águas residuais:</u></b></p> <ul data-bbox="451 869 1356 1137" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="451 869 943 898">▪ Redução da produção de resíduos per capita;</li> <li data-bbox="451 907 1356 965">▪ Redução da fração orgânica dos resíduos urbanos, pela melhoria da recolha seletiva e da redução do desperdício alimentar;</li> <li data-bbox="451 974 1142 1003">▪ Retirada da deposição de resíduos urbanos em aterro, por via de:</li> <li data-bbox="451 1012 1007 1041">▪ Recolha de bio resíduos e prioridade ao tratamento</li> <li data-bbox="451 1050 884 1079">▪ biológico, com produção de composto;</li> <li data-bbox="451 1088 1356 1137">▪ Aumento da recolha separativa multimaterial e desenvolvimento das fileiras de reciclagem.</li> </ul>
Transportes	<p data-bbox="451 1155 1086 1184"><b><u>Principais drivers de descarbonização do setor dos transportes:</u></b></p> <ul data-bbox="451 1196 1267 1368" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="451 1196 1094 1225">▪ Mais eficiência e reforço dos sistemas de transporte público;</li> <li data-bbox="451 1234 751 1263">▪ Mobilidade ativa e suave;</li> <li data-bbox="451 1272 1267 1301">▪ Maior eficiência, associada à mobilidade partilhada e aos veículos autónomos;</li> <li data-bbox="451 1310 632 1339">▪ Eletrificação;</li> <li data-bbox="451 1348 799 1377">▪ Biocombustíveis e hidrogénio.</li> </ul>

Fonte: APA, 2019b.

### 5.1.2.1.7 RESULTADOS

Os resultados apresentados nos pontos seguintes baseiam-se num conjunto de pressupostos assumidos durante o processo de modelação, estando, por isso, sujeitos a incertezas associadas à sua conceção. Assim, estes devem apenas servir como base para informar quais as melhores opções a seguir.

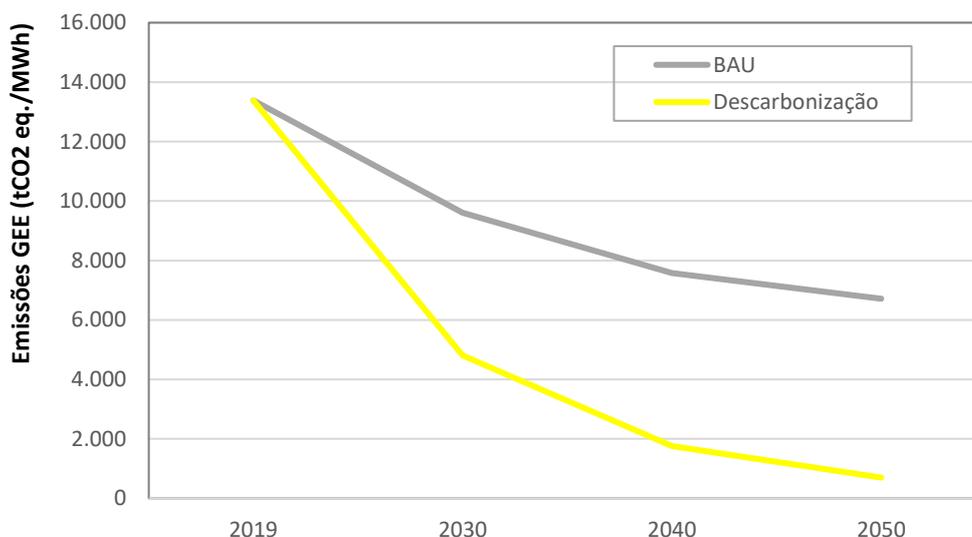
### 5.1.2.2 PROJEÇÃO DE EMISSÕES TOTAIS

De acordo com a metodologia exposta no ponto «5.1.2.1 Pressupostos», apresentam-se as projeções de emissões de GEE para os cenários considerados:

- Business-as-Usual (BaU);
- Cenário de Descarbonização (CD).

Conforme apresentado no Gráfico 37, as emissões de GEE diminuem em todos os cenários apresentados. No cenário Business-as-Usual (BaU), prevê-se uma redução na ordem dos 50%, passando de 13.382 tCO<sub>2</sub>eq./MWh, em 2019, para as 6.714 tCO<sub>2</sub>eq./MWh, em 2050. O cenário de Descarbonização (CD) prevê uma redução na ordem do 95%, passando de 13.382 tCO<sub>2</sub>eq./MWh, em 2019, para as 697 tCO<sub>2</sub>eq./MWh, em 2050.

**Gráfico 37: Evolução das emissões de GEE (tCO<sub>2</sub>eq./MWh), no território do concelho de Fornos de Algodres (2019-2050)**



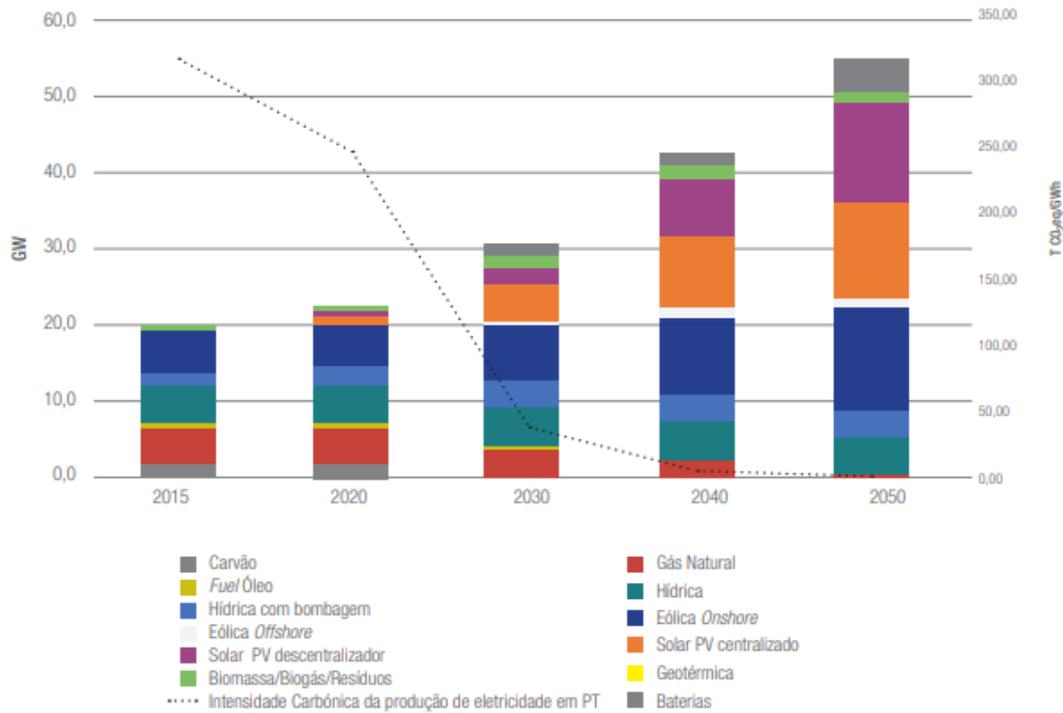
Importa referir que o principal driver para a redução acentuada de emissões é o fator de emissão da rede elétrica nacional, que, impulsionado pela incorporação crescente de renováveis, atingirá valores muito baixos (Os fatores de emissão da produção de eletricidade utilizados na modelação dos cenários de evolução de emissões encontram-se em linha com o RNC2050.

Quadro 30).

De acordo com a Figura 3, num cenário de neutralidade carbónica prevê-se que, em 2050, mais de 80% do consumo de energia primária provenha de recursos endógenos renováveis e entre 66% a 68% do

consumo de energia final será satisfeito por eletricidade. Alcançar uma rede elétrica renovável e, conseqüentemente, esta alteração no fator de emissão da rede pressupõe, assim, um esforço e contribuição nacional.

**Figura 3: Evolução da capacidade instalada do setor electroprodutor (inclui cogerações) e da intensidade carbónica da produção de eletricidade**

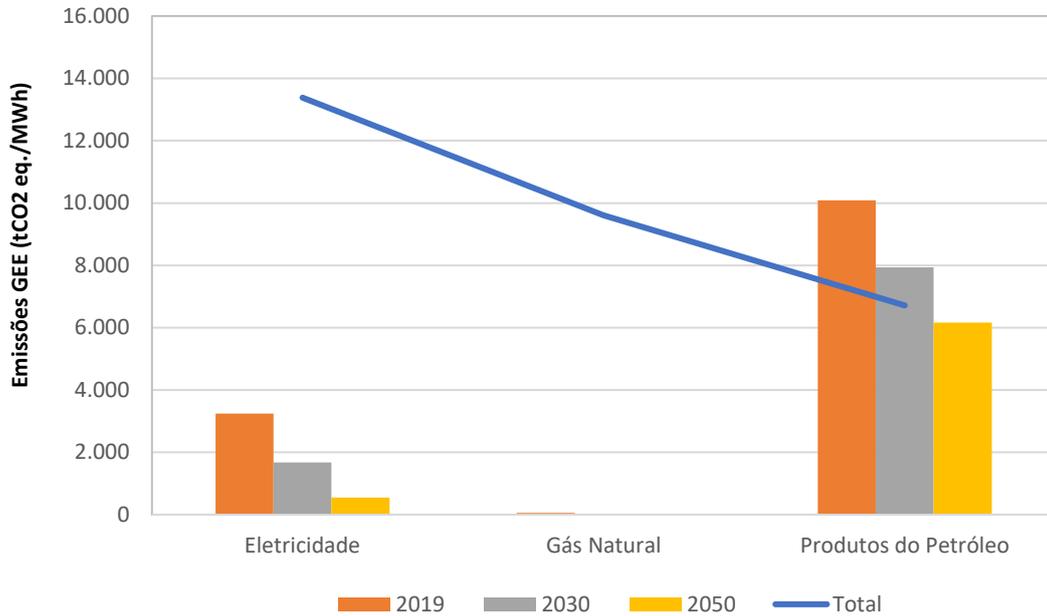


Fonte: APA, 2019b.

### 5.1.2.3 PROJEÇÃO DE EMISSÕES POR VETOR ENERGÉTICO

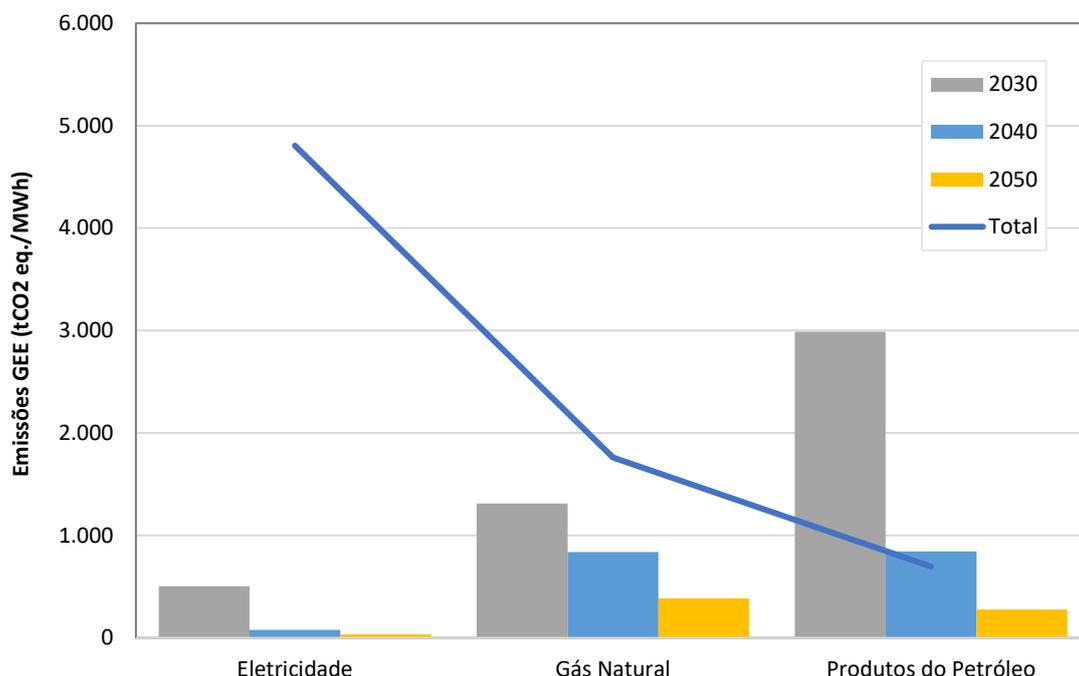
De acordo com o cenário Business-as-Usual (BaU) (Gráfico 38), observa-se uma clara diminuição do peso da eletricidade no total das emissões de GEE, passando de 3.242 tCO<sub>2</sub> eq./MWh (24% do total de emissões), em 2019, para 552 tCO<sub>2</sub> eq./MWh (8% do total de emissões), em 2050. As emissões associadas aos produtos do petróleo também irão diminuir entre 2019 e 2050, passando de 10.085 tCO<sub>2</sub> eq./MWh (75% do total de emissões), em 2019, para 6.162 tCO<sub>2</sub> eq./MWh (92% do total de emissões), em 2050. Relativamente às emissões de gás natural, prevê-se uma diminuição drástica, passando de 56 tCO<sub>2</sub> eq./MWh, em 2019, para as 0 tCO<sub>2</sub> eq./MWh, em 2050.

**Gráfico 38: Evolução das emissões de GEE (tCO<sub>2</sub>eq./MWh), por vetor energético (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, segundo o cenário BaU (2019-2050)**



De acordo com o cenário de Descarbonização (CD), a redução das emissões é ainda mais acentuada em todos os vetores energéticos (Gráfico 39). Para a eletricidade projeta-se um decréscimo das emissões na ordem dos 94%, passando de 505 tCO<sub>2</sub> eq./MWh, em 2030, para as 33 tCO<sub>2</sub> eq./MWh, em 2050. No que diz respeito ao gás natural, este decréscimo ronda os 71%, passando de 1.313 tCO<sub>2</sub> eq./MWh, em 2030, para as 386 tCO<sub>2</sub> eq./MWh, em 2050. No caso dos produtos do petróleo, o cenário traça uma redução de cerca de 91%, passando de 2.988 tCO<sub>2</sub> eq./MWh, em 2030, para as 278 tCO<sub>2</sub> eq./MWh, em 2050.

**Gráfico 39: Evolução das emissões de GEE (tCO<sub>2</sub>eq./MWh), por vetor energético (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, segundo o cenário de Descarbonização (CD) (2030-2050)**



## 5.2 SITUAÇÃO ATUAL E PROJEÇÃO DE CONSUMOS DE ENERGIA E INCORPORAÇÃO DE RENOVÁVEIS

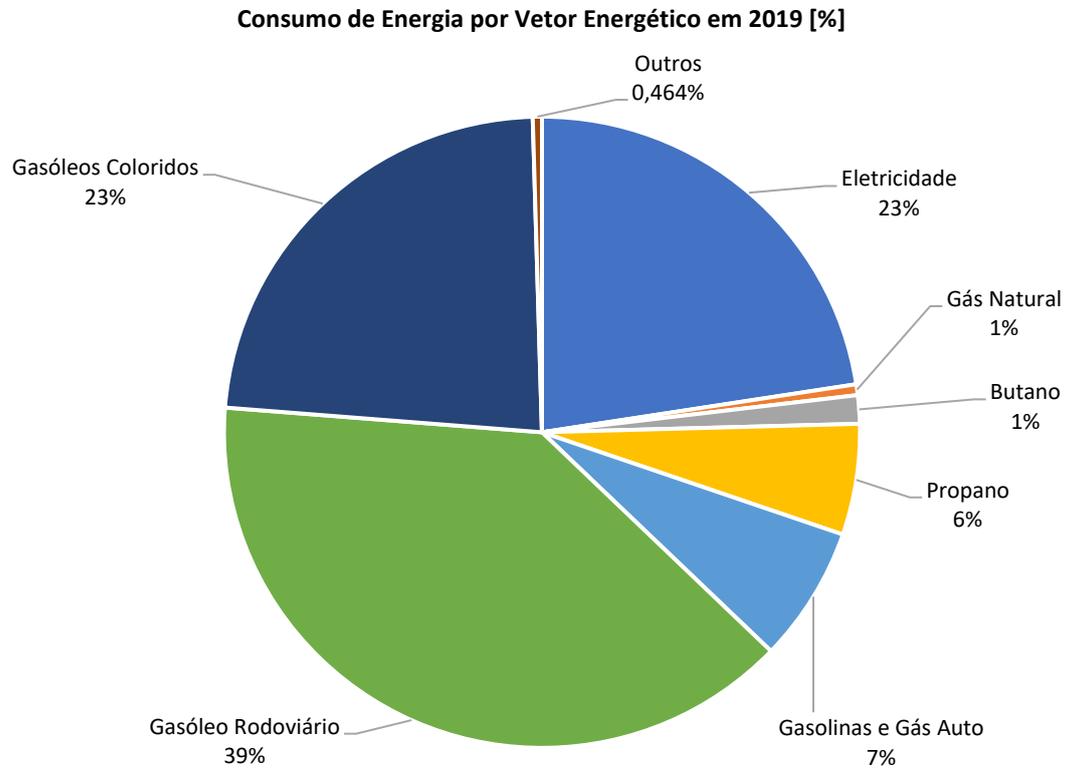
### 5.2.1 SITUAÇÃO ATUAL DE CONSUMOS DE ENERGIA E INCORPORAÇÃO DE RENOVÁVEIS

#### 5.2.1.1 CONSUMO DE ENERGIA POR VETOR ENERGÉTICO

No gráfico seguinte são ilustrados os consumos de energia por vetor energético para o ano 2019 do concelho de Fornos de Algodres. Os consumos distribuem-se pelos seguintes vetores energéticos: eletricidade, gás natural, butano, propano, gasolinas (gasolina IO 95 e gasolina IO 98) e gás auto, gasóleo rodoviário, gasóleos coloridos (gasóleo colorido e gasóleo colorido para aquecimento) e outros combustíveis (nafta química e aromáticos, petróleo iluminante / carburante, fuelóleo, lubrificantes e asfaltos).

No ano 2019 (Gráfico 40) destacam-se os consumos de gasóleo rodoviário (39,05%), gasóleos coloridos (23,29%) e eletricidade (22,57%).

**Gráfico 40: Consumo de energia por vetor energético (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019**



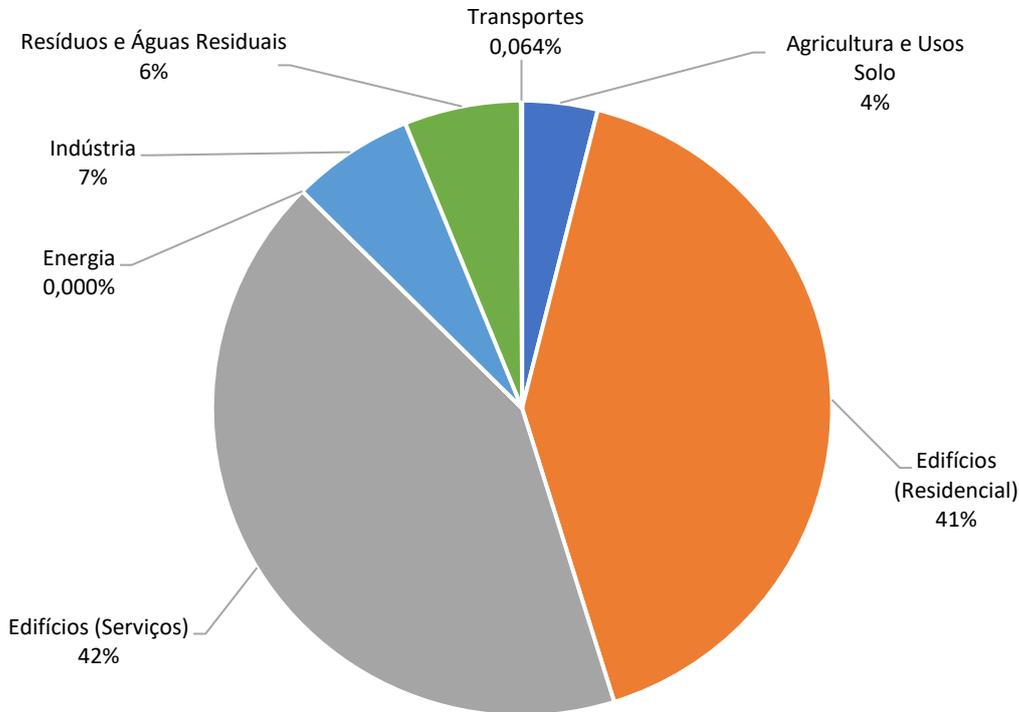
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

### 5.2.1.2 CONSUMO SETORIAL DE ENERGIA

No gráfico seguinte apresentam-se os consumos de energia elétrica por setor de atividade para o ano 2019, para o concelho de Fornos de Algodres. Os consumos de energia apresentados são referentes aos principais setores consumidores de eletricidade: agricultura e usos solo; edifícios (residencial); edifícios (serviços); energia; indústria; resíduos e águas residuais; transportes.

O Gráfico 41 coloca em evidência os elevados consumos por parte do «setor dos edifícios de serviços e residenciais» que consomem, respetivamente, cerca de 42% e 41% do total de energia elétrica utilizada no concelho de Fornos de Algodres.

**Gráfico 41: Consumo de energia elétrica por setor de atividade (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019**

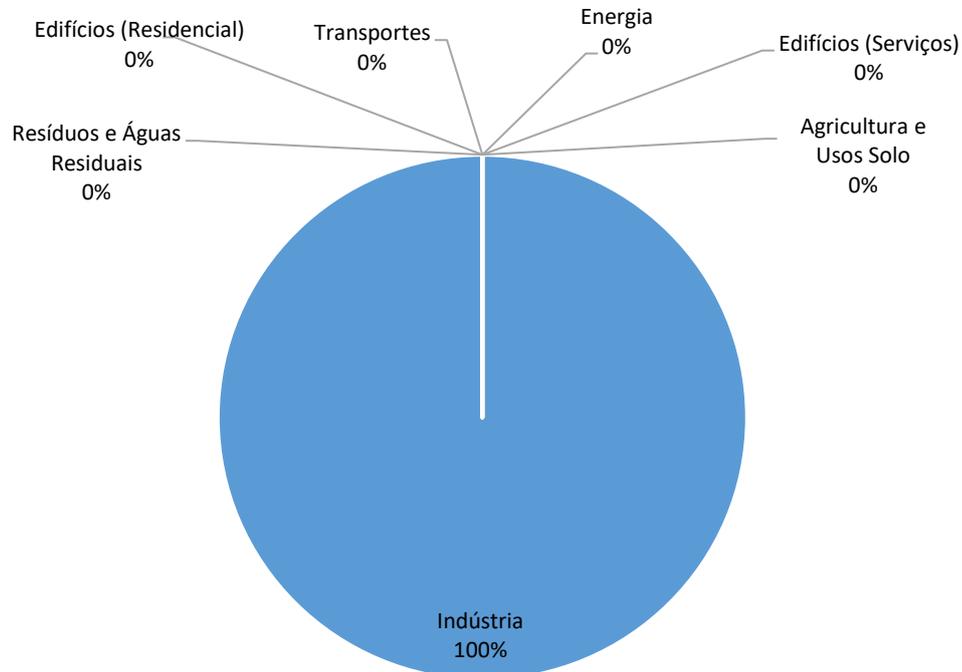


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

Quanto aos consumos de gás natural, no gráfico seguinte encontram-se evidenciados os consumos por setor de atividade para o ano de 2019. Os consumos de gás natural apresentados são referentes aos principais setores consumidores: agricultura e usos solo; edifícios (residencial); edifícios (serviços); energia; indústria; resíduos e águas residuais; transportes.

Observando o Gráfico 42 verifica-se que o «setor da indústria» é o único setor de atividade onde se registou o consumo de gás natural.

**Gráfico 42: Consumo de gás natural por setor de atividade (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019**

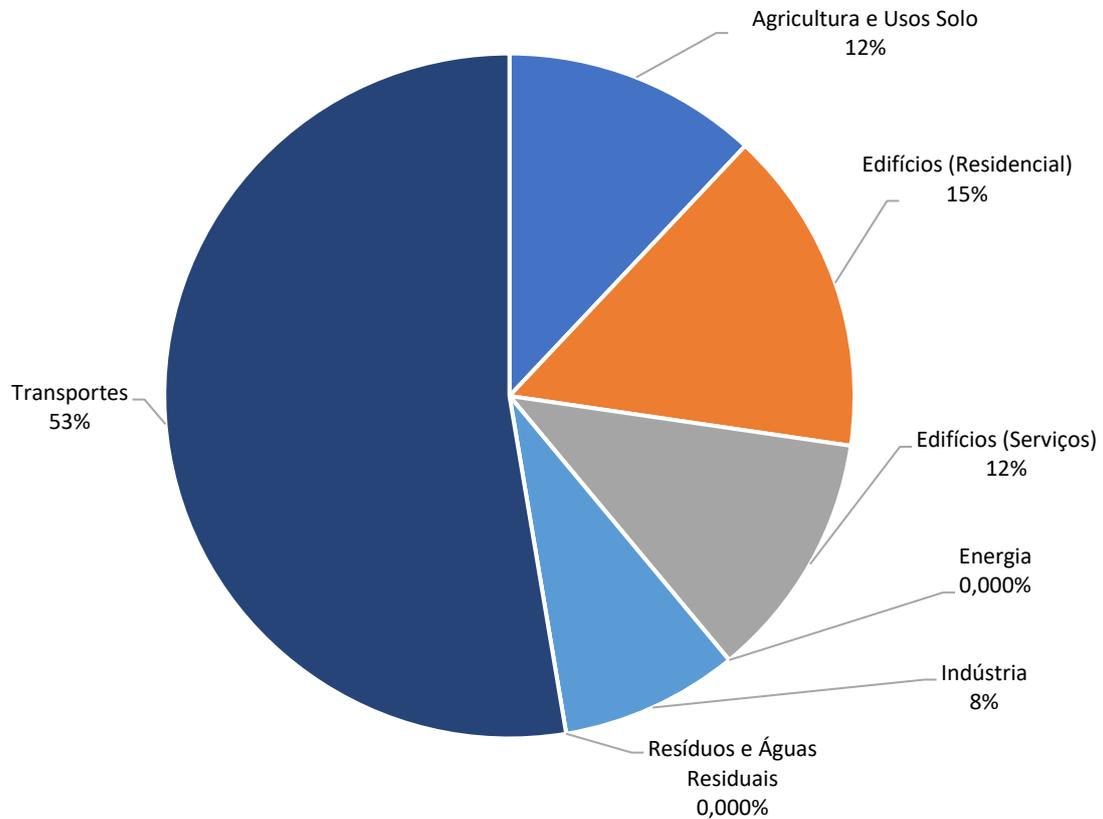


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

Quanto aos produtos do petróleo, no gráfico seguinte encontram-se evidenciados os consumos por setor de atividade para o ano de 2019. Os consumos de produtos de petróleo apresentados são referentes aos principais setores consumidores: agricultura e usos solo; edifícios (residencial); edifícios (serviços); energia; indústria; resíduos e águas residuais; transportes.

Pela análise da procura de produtos do petróleo por setor de atividade no ano 2019 (Gráfico 43) identifica-se a predominância da procura por parte do «setor dos transportes», com aproximadamente 53% do total dos consumos, seguindo-se o «setor dos edifícios residenciais» com 15,36% dos consumos.

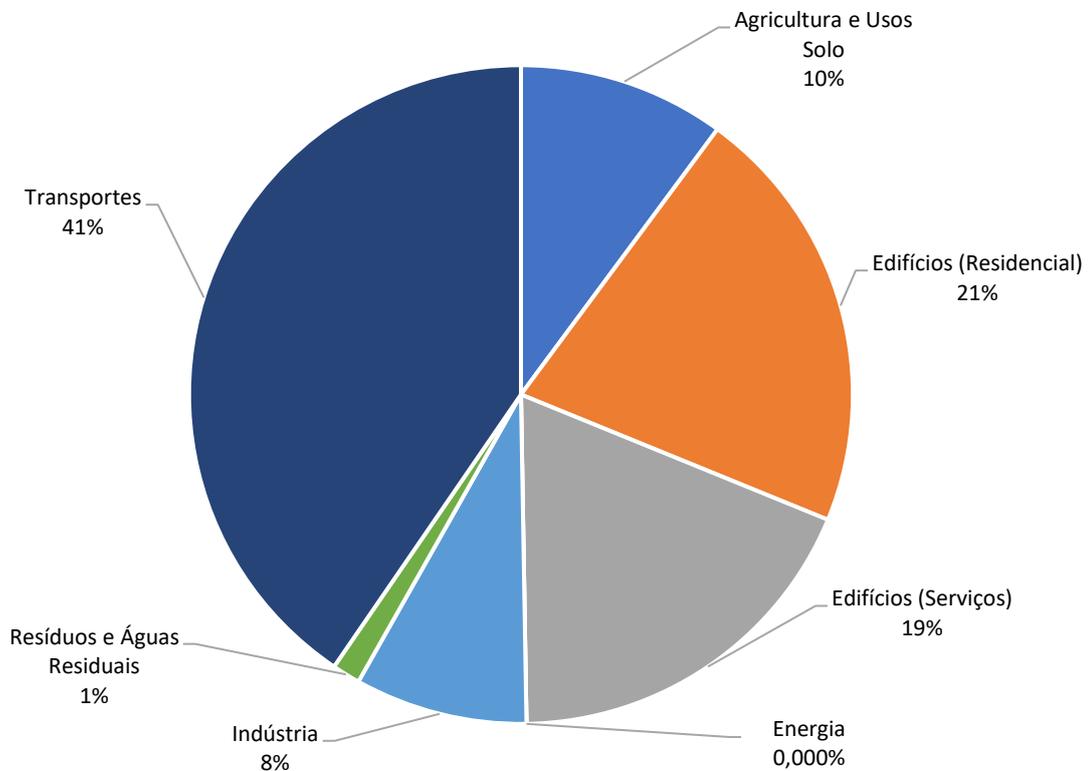
**Gráfico 43: Consumo de produtos do petróleo por setor de atividade (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019**



Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

Por último, procedeu-se à análise dos consumos de energia total por setor de atividade para o ano de 2019. Assim, observando o Gráfico 44, verifica-se uma predominância da procura energética no «setor dos transportes», correspondente a 41% da procura de energia, seguido do «setor dos edifícios residenciais», com 21% e do «setor dos edifícios de serviços», com 19% dos consumos.

**Gráfico 44: Consumo total de energia por setor de atividade (%), no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019**



Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

### 5.2.1.3 ÍNDICES E INDICADORES DE DENSIDADE E INTENSIDADE ENERGÉTICA

Nos gráficos seguintes é evidenciada a evolução de índices e indicadores de densidade e intensidade energética ao longo do período de 2001 a 2019. A informação apresentada é respeitante aos consumos de energia final no concelho de Fornos de Algodres, designadamente à energia utilizada diretamente pelo consumidor final<sup>8</sup>. Optou-se pela apresentação de consumos de energia final em MWh, admitindo que a maior familiaridade com esta unidade facilitará a interpretação da informação disponibilizada.

<sup>8</sup> Designa-se por **energia primária** a energia que pode ser utilizada diretamente ou que vai ser sujeita a transformação. Engloba recursos energéticos não renováveis como carvão mineral, petróleo bruto, gás natural e minérios radioativos e os recursos renováveis.

Designa-se por **energia final** a energia que pode ser utilizada diretamente pelo consumidor final. As fontes de energia final podem ser simultaneamente fontes de energia primária, quando utilizada diretamente ou, resultar da transformação de fontes energia primária (eletricidade, produtos de petróleo refinados, entre outros).

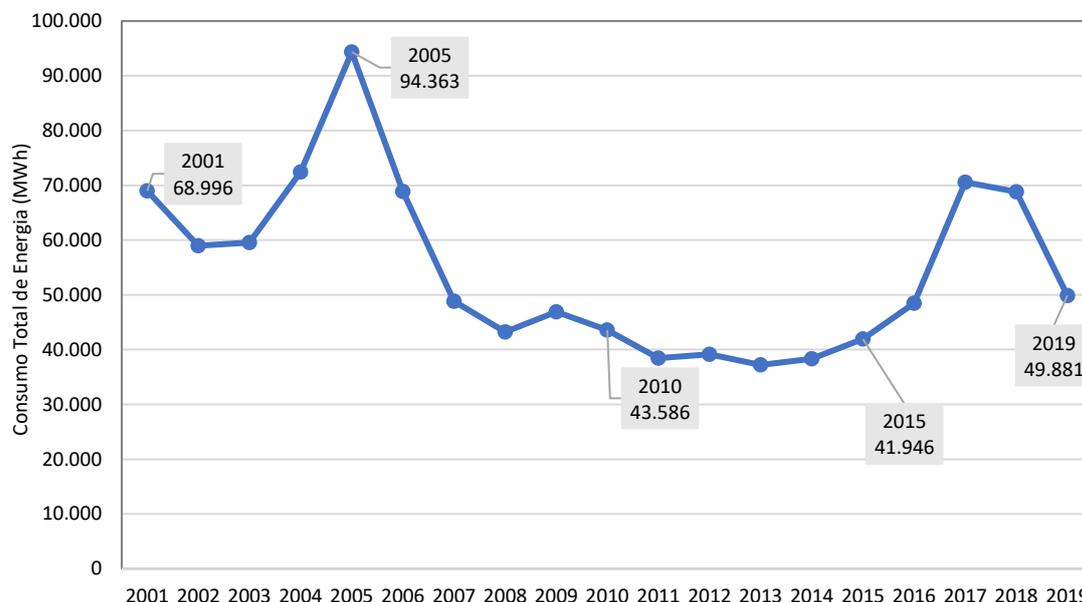
A análise de indicadores energéticos pretende quantificar a utilização de energia por unidade demográfica, económica (intensidade energética), e geográfica (densidade energética), de acordo com a relevância para a análise das especificidades locais em termos de utilização energética, de forma a permitir:

- Identificação e compreensão dos principais impulsionadores das tendências de consumo de energia;
- Avaliação de diferenças ao nível da utilização de energia em unidades geográficas distintas, independentemente da sua dimensão e das suas características socioeconómicas;
- Análise da evolução dos indicadores ao longo do tempo, para monitorização de alterações ao nível da eficiência e da sustentabilidade da utilização da energia, constituindo uma ferramenta de avaliação do impacte de políticas de eficiência energética e de redução da intensidade carbónica.

#### **5.2.1.3.1 CONSUMO FINAL DE ENERGIA**

No Gráfico 45 apresenta-se a variação do consumo de energia final ao longo do período considerado. O consumo representado resulta do somatório de todos os consumos de energia do concelho de Fornos de Algodres, independentemente da fonte de energia e do setor consumidor.

**Gráfico 45: Consumo final de energia (MWh/Ano), no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019**



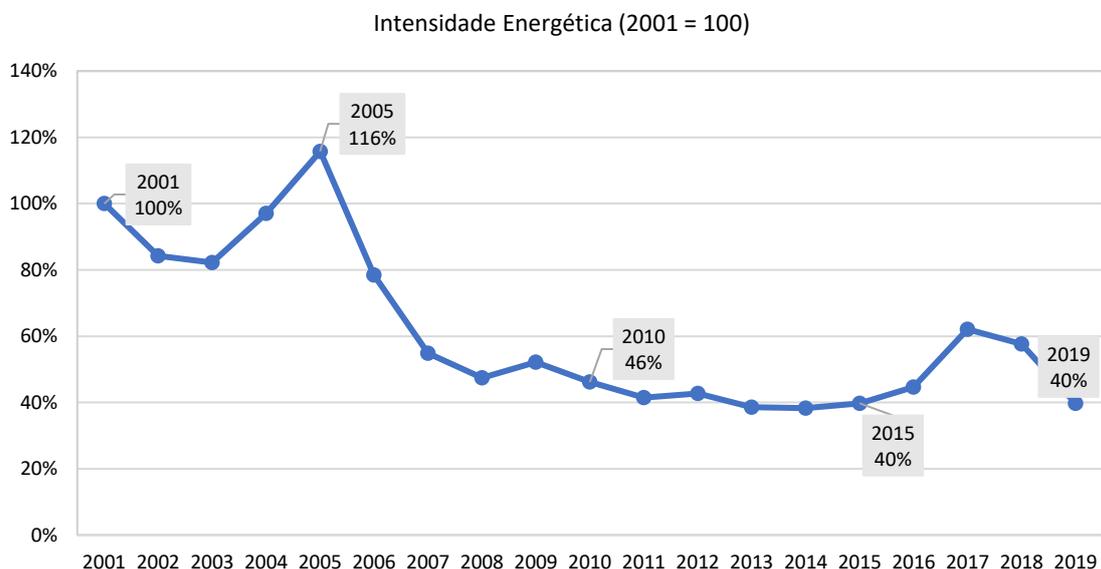
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

De acordo com o Gráfico 45, verifica-se uma diminuição da procura energética de Fornos de Algodres, em 2002. No período seguinte, observa-se um aumento até 2005, seguido de uma diminuição significativa até 2008 e menos acentuada até 2013. Entre 2013 e 2017 registou-se uma subida do consumo final de energia, no entanto, em 2018 e 2019, a procura energética no concelho de Fornos de Algodres voltou a diminuir de forma acentuada.

### 5.2.1.3.2 INTENSIDADE ENERGÉTICA

O Gráfico 46 é representativo da evolução da intensidade energética, indicador energético definido pelo quociente entre o consumo de energia e o Produto Interno Bruto (PIB) local. É de salientar que a intensidade energética foi determinada, considerando a energia final e não a energia primária.

**Gráfico 46: Intensidade energética [2001=100%], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019**



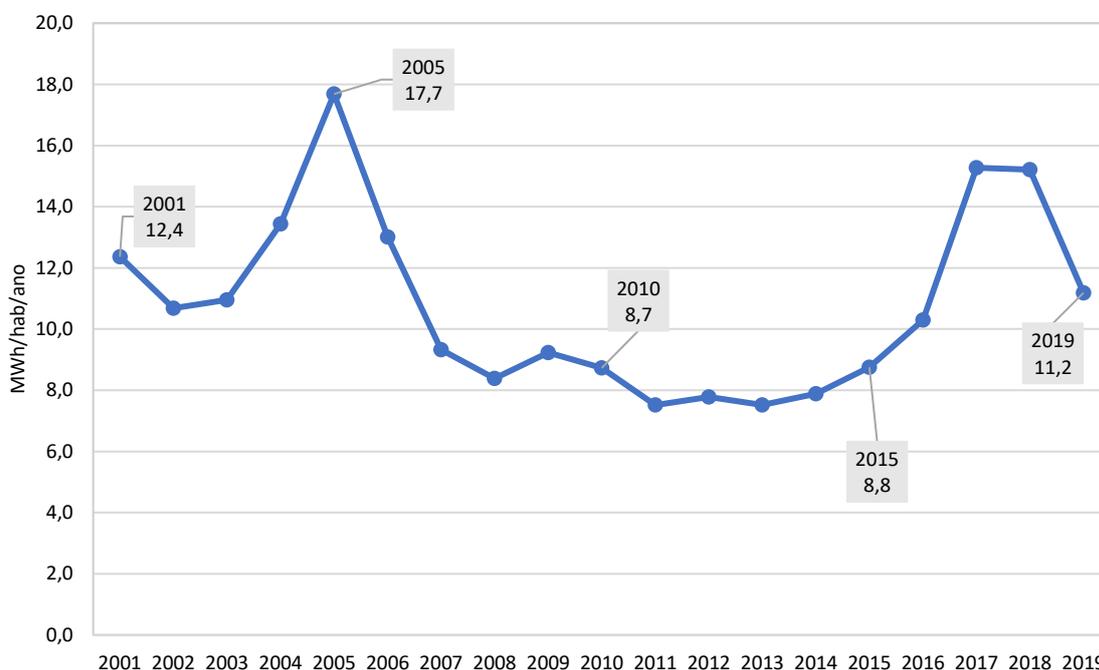
*Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.*

Pela análise do Gráfico 46 verifica-se uma diminuição da intensidade energética de 2001 a 2003 e um aumento de 2003 a 2005. Após 2005, observa-se uma tendência global de diminuição da intensidade energética do município até 2014, seguida de um aumento até ao ano de 2017. De 2017 a 2019 assiste-se a uma nova diminuição da intensidade energética.

### 5.2.1.3.3 CONSUMO DE ENERGIA POR HABITANTE

O Gráfico 47 evidencia o consumo de energia por habitante. Este indicador energético foi determinado a partir da divisão do consumo de energia final pela população residente no concelho de Fornos de Algodres.

**Gráfico 47: Consumo de energia por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019**



Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

O gráfico apresentado revela uma diminuição do consumo energético per capita no ano de 2002, com posterior aumento até 2005. De seguida, observa-se uma diminuição significativa até 2008 e menos acentuada até 2013. Entre 2013 e 2017 o consumo de energia final per capita voltou a aumentar e, após 2017 até 2019, a tendência global é de diminuição, variando entre os 15,3 MWh/hab/ano, em 2017, e os 11,2 MWh/hab/ano, em 2019.

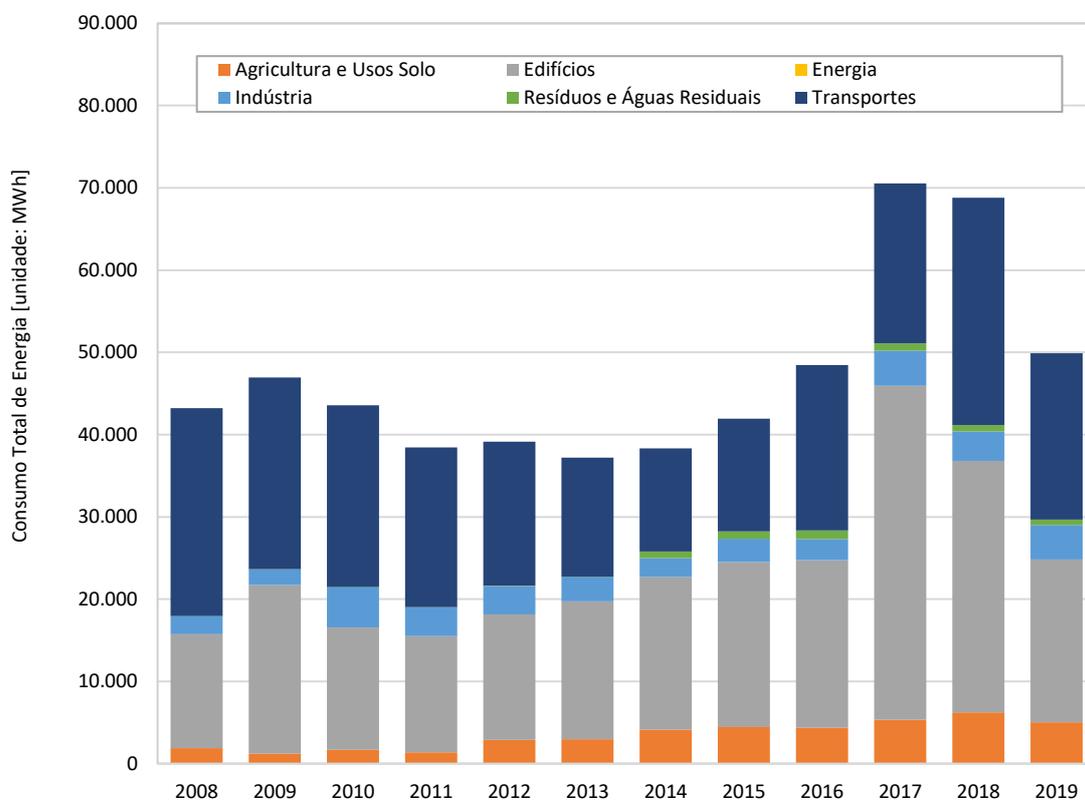
Nos últimos anos tem-se verificado uma crescente introdução de soluções de melhoria de eficiência energética, transversal a todos os setores de atividade, resultando numa utilização mais eficiente da energia, impulsionada pela implementação de políticas locais, nacionais e europeias de melhoria de eficiência energética.

É, no entanto, expectável um aumento da procura de energia a curto e médio prazo, em particular de eletricidade, associada essencialmente à utilização crescente de equipamentos elétricos e eletrónicos e à crescente melhoria de condições de conforto.

#### 5.2.1.3.4 CONSUMO TOTAL DE ENERGIA POR SETOR DE ATIVIDADE

O Gráfico 48 representa o consumo total de energia consumida no concelho de Fornos de Algodres, nos seguintes setores: agricultura e usos solo; edifícios (residencial e serviços); energia; indústria; resíduos e águas residuais; transportes. Para cada setor consumidor, efetuou-se para cada ano do período em análise, do respetivo somatório dos consumos de energia elétrica, gás natural e combustíveis de origem petrolífera.

**Gráfico 48: Consumo total de energia por setor de atividade [MWh/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2008-2019**



Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

O Gráfico 48 revela que o consumo de energia pelo «setor da agricultura e usos do solo» aumentou entre 2008 e 2018, e diminuiu em 2019. No entanto, oscilou entre os 1.885 MWh/ano registados em 2008 e os 5.032 MWh/ano registados em 2019. A implementação de iniciativas de melhoria de eficiência energética no setor agrícola terá um impacto significativo nos consumos do setor, em particular ao nível da redução das necessidades energéticas em irrigação (sistemas de bombagem) e tração.

Quanto à procura energética pelo «setor dos edifícios (residenciais e serviços)», conforme evidenciado no Gráfico 48, a par do setor dos transportes, este é o setor responsável pelos maiores consumos totais de

energia. Em termos de consumos, a curva ilustra que os valores se mantiveram relativamente constantes entre 2008 e 2016 e que atingiram um pico de 40.588 MWh/ano, em 2017. Entre 2017 e 2019, o consumo de energia pelos edifícios diminuiu, fixando-se nos 19.775 MWh/ano, em 2019.

Analisando a curva apresentada para o «*setor industrial*» (Gráfico 48), verifica-se que os valores de consumo deste setor se mantiveram constantes durante o período em análise, oscilando entre os 2.188 MWh/ano, em 2008, e os 4.197 MWh/ano, em 2019. É expectável que os aumentos de consumo energético, associados a um potencial crescimento da atividade económica do setor no período prospetivo e ao reforço da mecanização e automatização de processos como vetor de promoção de qualidade e de produtividade, sejam atenuados pelas tendências de aumento da eficiência energética do setor.

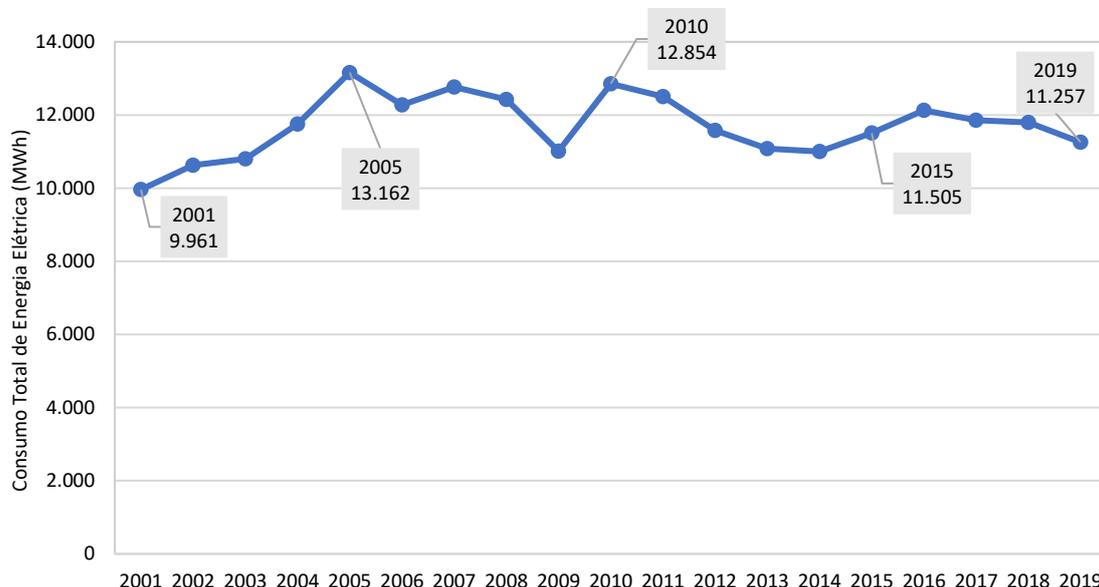
Quanto ao «*setor dos resíduos e águas residuais*», o consumo de energia aumentou significativamente entre 2008 (1 MWh/ano) e 2016 (1.037 MWh/ano). Entre 2016 e 2019 o consumo de energia pelo «*setor dos resíduos e águas residuais*» diminuiu, passando para os 685 MWh/ano, em 2019.

Considerando a evolução da procura energética no «*setor dos transportes*», a curva apresentada revela que o consumo de energia diminuiu entre 2008 (25.264 MWh/ano) e 2014 (12.531 MWh/ano) (Gráfico 48). A partir de 2014, o consumo de energia aumenta para os 27.642 MWh/ano, em 2018, diminuindo até aos 20.190 MWh/ano, em 2019.

#### **5.2.1.3.5 CONSUMO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA**

No Gráfico 49 apresenta-se o consumo total de energia elétrica do concelho de Fornos de Algodres, definida pelo somatório dos consumos setoriais de energia elétrica.

**Gráfico 49: Consumo total de energia elétrica [MWh/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019**

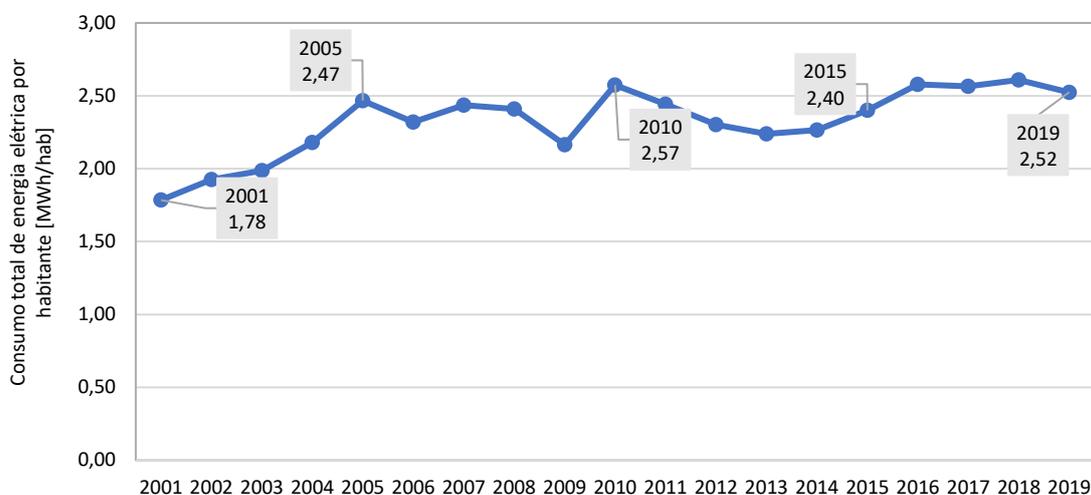


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

Pela análise dos dados apresentados, constata-se um aumento do consumo total de energia elétrica entre 2001 (9.961 MWh/ano) e 2005 (13.162 MWh/ano). Entre 2005 e 2009 assistiu-se a uma desaceleração do consumo total de energia elétrica, passando para os 11.007 MWh/ano, em 2009. Em 2010 o consumo total de energia elétrica aumenta e, entre 2010 e 2014, diminui ligeiramente. Entre 2014 e 2016, assistiu-se a um aumento do consumo total de energia elétrica. Após 2016, o consumo total de energia elétrica diminuiu até 2019 (11.257 MWh/ano).

O Gráfico 50 coloca em evidência a evolução do consumo total de energia elétrica por habitante, no concelho de Fornos de Algodres. Este indicador energético é definido pelo quociente entre o consumo total de energia elétrica no território concelhio e a população residente.

**Gráfico 50: Consumo total de energia elétrica por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019**



Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

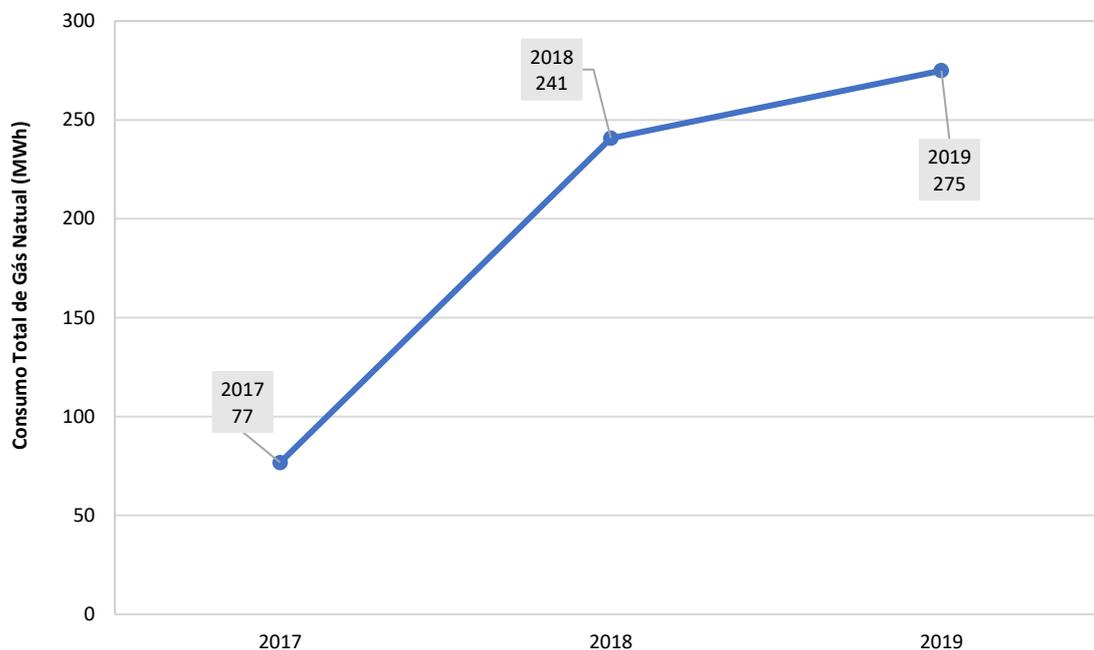
O gráfico apresentado demonstra um aumento do consumo total de energia elétrica por habitante entre 2001 (1,78 MWh/hab/ano) e 2005 (2,47 MWh/hab/ano). Entre 2005 e 2009 assistiu-se a uma diminuição do consumo total de energia elétrica por habitante, passando de 2,47 MWh/hab/ano, em 2005, para os 2,16 MWh/hab/ano, em 2009. Em 2010 o consumo total de energia elétrica por habitante aumenta e, entre 2010 e 2013, diminui ligeiramente. Entre 2014 e 2016, assistiu-se a um aumento do consumo total de energia elétrica por habitante. Após 2016, manteve-se estável, fixando-se nos 2,52 MWh/hab/ano, em 2019.

#### 5.2.1.3.6 CONSUMO TOTAL DE GÁS NATURAL

Relativamente ao concelho de Fornos de Algodres, não existem dados relativos ao consumo total de gás natural, para o período compreendido entre 2001 e 2016.

Deste modo, o Gráfico 51 apresenta o consumo total de gás natural ao longo do período de 2017 a 2019, no concelho de Fornos de Algodres.

**Gráfico 51: Consumo total de gás natural [MWh/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2017-2019**

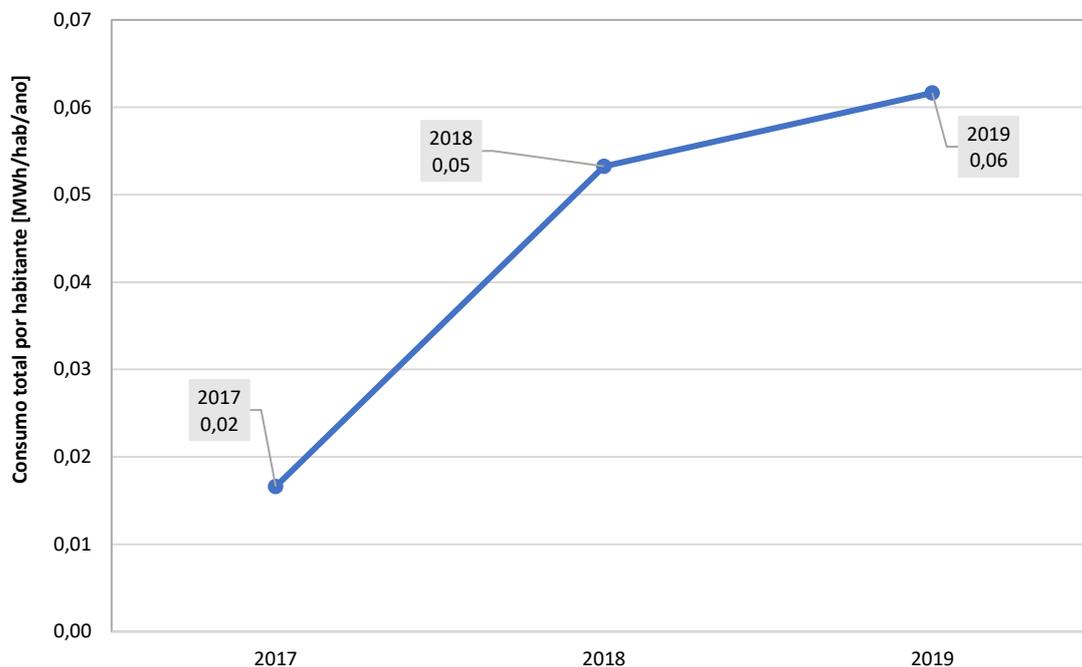


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

De acordo com o gráfico apresentado, observou-se que, entre 2017 e 2019, o consumo total de gás natural aumentou significativamente, passando dos 77 MWh/ano, em 2017, para os 275 MWh/ano, em 2019.

O Gráfico 52 coloca em evidência a evolução do consumo total de gás natural por habitante, no concelho de Fornos de Algodres. Este indicador energético é definido pelo quociente entre o consumo total de gás natural no território concelhio e a população residente.

**Gráfico 52: Consumo total de gás natural por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2017-2019**



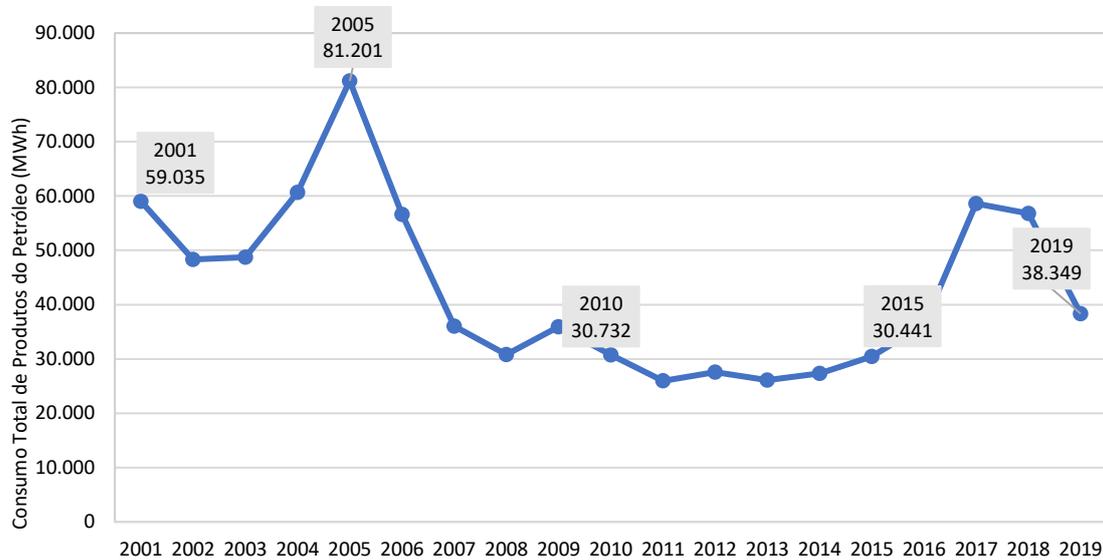
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

O gráfico apresentado demonstra que o consumo total de gás natural por habitante [MWh/hab/ano], embora apresente um crescimento, foi quase residual no período compreendido entre 2017 e 2019, atingindo apenas os 0,06 MWh/hab/ano, em 2019.

#### 5.2.1.3.7 CONSUMO TOTAL DE PRODUTOS DO PETRÓLEO

O Gráfico 53 apresenta o consumo total de produtos do petróleo no concelho de Fornos de Algodres, que resulta do somatório dos consumos dos vetores energéticos: gás butano, gás propano, gás auto, gasolinas, gasóleo rodoviário, outros gasóleos e outros combustíveis petrolíferos (fuelóleo e petróleo).

**Gráfico 53: Consumo total de produtos do petróleo [MWh/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019**

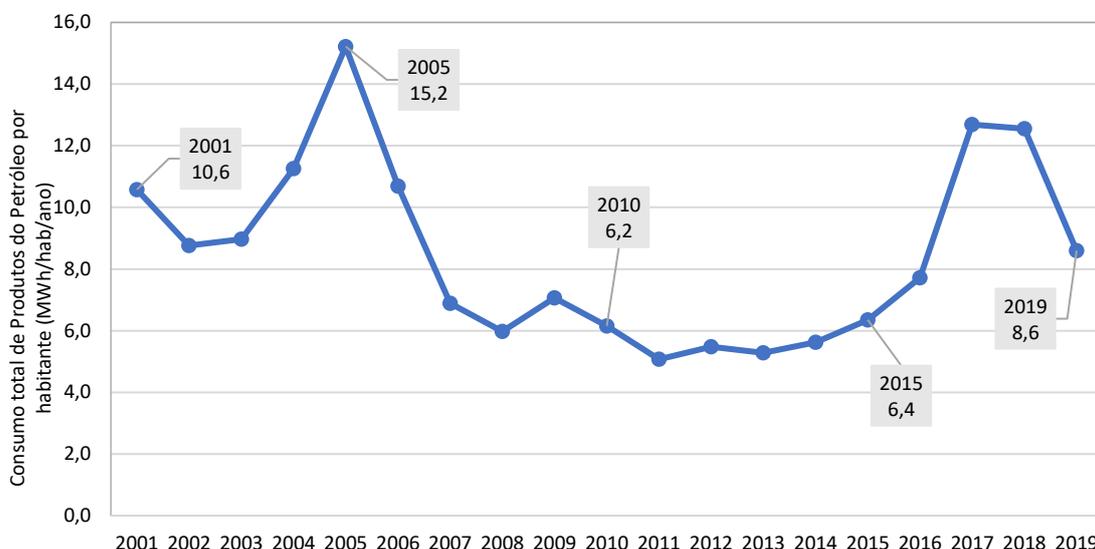


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

Analisando a curva apresentada observa-se um decréscimo do uso de produtos do petróleo de 2001 a 2002, passando de 59.035 MWh/ano, em 2001, para os 48.330 MWh/ano, em 2002. De 2002 a 2005 assistiu-se a um aumento do consumo total de produtos do petróleo (81.201 MWh/ano, em 2005), voltando a diminuir significativamente até 2013 (26.128 MWh/ano). A partir de 2013, a tendência de desaceleração inverte-se e, até 2017, o consumo total de produtos do petróleo aumenta. Entre 2017 e 2019, observou-se novo decréscimo, fixando-se nos 38.349 MWh/ano, em 2019.

O Gráfico 54 coloca em evidência a evolução do consumo total de produtos do petróleo por habitante, no concelho de Fornos de Algodres. Este indicador energético é definido pelo quociente entre o consumo total de energia elétrica no território concelhio e a população residente.

**Gráfico 54: Consumo total de produtos do petróleo por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Fornos de Algodres, no período 2001-2019**



Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

O gráfico apresentado demonstra um decréscimo do uso de produtos do petróleo por habitante, de 2001 a 2002, passando de 10,6 MWh/hab/ano, em 2001, para os 8,8 MWh/hab/ano, em 2002. De 2002 a 2005 assistiu-se a um aumento do uso de produtos do petróleo por habitante (15,2 MWh/hab/ano, em 2005), voltando a diminuir significativamente até 2013 (5,3 MWh/hab/ano). A partir de 2013, a tendência de desaceleração inverte-se e, até 2017, o consumo total de produtos do petróleo por habitante aumenta. Entre 2017 e 2019, observou-se novo decréscimo, fixando-se nos 8,6 MWh/hab/ano, em 2019.

A substituição do uso de combustíveis convencionais de origem petrolífera, por outros com menores custos, mais seguros e mais sustentáveis apresenta um impacto significativo na evolução do consumo total de combustíveis petrolíferos, em particular no setor dos transportes, o principal consumidor desta tipologia de combustíveis.

O aumento da penetração da produção de energia de origem renovável na indústria e no setor doméstico, assim como a eletrificação dos sistemas de aquecimento ambiente nos setores doméstico e de serviços, contribuem de igual modo para uma evolução decrescente do uso de petrolíferos.

#### 5.2.1.4 DESAGREGAÇÃO SETORIAL DE CONSUMOS

No presente subcapítulo apresenta-se a desagregação, por subsetor de atividade económica, dos consumos de energia elétrica, gás natural e combustíveis petrolíferos para o ano de 2019, para o concelho de Fornos de Algodres.

No Quadro 33 apresentam-se os dados referentes ao consumo de energia elétrica por subsetor de atividade económica. Esta desagregação põe em evidência a elevada necessidade energética para «98. Consumo doméstico».

**Quadro 33: Consumo de energia elétrica por subsetor de atividade económica, no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019**

Subsetor de Atividade Económica	Consumo de Energia Elétrica (MWh/Ano)
01 - Agricultura, produção animal	442
08 - Outras indústrias extrativas	12
10 - Indústrias alimentares	402
16 - Indústrias da madeira e cortiça	0
23 - Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	46
25 - Fabricação de produtos metálicos	64
31 - Fabrico de mobiliário e de colchões	19
36 - Captação, tratamento e distribuição de água	177
37 - Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais	682
38 - Recolha, tratamento e eliminação de resíduos	3
41 - Promoção imobiliária; construção	2
42 - Engenharia civil	6
43 - Atividades especializadas de construção	43
45 - Comércio, manutenção e reparação de automóveis e motociclos	28
46 - Comércio por grosso, exceto automóveis e motociclos	136
47 - Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos	446
49 - Transportes terrestres e por oleodutos ou gasodutos	7
52 - Armazenagem e atividades auxiliares dos transportes	133
53 - Atividades postais e de courier	-1
55 - Alojamento	539
56 - Restauração e similares	163
60 - Atividades de rádio e de televisão	1
61 - Telecomunicações	140
62 - Consultoria e programação informática	0

Subsetor de Atividade Económica	Consumo de Energia Elétrica (MWh/Ano)
64 - Atividades de serviços financeiros	160
66 - Atividades auxiliares de serviços financeiros e seguros	11
68 - Atividades imobiliárias	0
69 - Atividades jurídicas e de contabilidade	2
70 - Atividades das sedes sociais e consultoria para gestão	1
71 - Atividades de arquitetura, engenharia e técnicas afins	1
75 - Atividades veterinárias	1
81 - Manutenção de edifícios e jardins	0
82 - Serviços administrativos e de apoio às empresas	6
84 - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	627
85 - Educação	138
86 - Atividades de saúde humana	9
87 - Apoio social com alojamento	309
88 - Apoio social sem alojamento	20
90 - Teatro, música e dança	4
94 - Organizações associativas	339
96 - Outras atividades de serviços pessoais	403
98 - Consumo doméstico	4 645
993 - Iluminação vias públicas e sinalização semafórica	1 089
<b>Total</b>	<b>11 257</b>

Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

No Quadro 34 apresenta-se a desagregação de consumos de gás natural por subsetor de atividade económica para o ano 2019. Como ilustrado, o subsetor «10. Indústrias alimentares» representa o único consumidor desta fonte de energia.

**Quadro 34: Consumo de gás natural por subsetor de atividade económica, no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019**

Subsetor de Atividade Económica	Consumo de Gás Natural [MWh/Ano]
01. Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados	0
02. Silvicultura e exploração florestal	0
10. Indústrias alimentares	275
11. Indústria das bebidas	0
18. Impressão e reprodução de suportes gravados	0
22. Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	0

Subsetor de Atividade Económica	Consumo de Gás Natural [MWh/Ano]
23. Fabrico de outros produtos minerais não metálicos	0
24. Indústrias metalúrgicas de base	0
25. Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos	0
33. Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos	0
41. Promoção imobiliária (desenvolvimento de projetos de edifícios); construção de edifícios	0
43. Atividades especializadas de construção	0
45. Comércio, manutenção e reparação, de veículos automóveis e motociclos	0
46. Comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motociclos	0
47. Comércio a retalho, exceto de veículos automóveis e motociclos	0
55. Alojamento	0
56. Restauração e similares	0
68. Atividades imobiliárias	0
70. Atividades das sedes sociais e de consultoria para a gestão	0
71. Atividades de arquitetura, de engenharia e técnicas afins; atividades de ensaios e de análises técnicas	0
84. Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	0
85. Educação	0
86. Atividades de saúde humana	0
87. Atividades de apoio social com alojamento	0
88. Atividades de apoio social sem alojamento	0
92. Lotarias e outros jogos de aposta	0
93. Atividades desportivas, de diversão e recreativas	0
94. Atividades das organizações associativas	0
96. Outras atividades de serviços pessoais	0
98. Consumo doméstico	0
<b>Total</b>	<b>275</b>

Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

A desagregação de vendas de produtos do petróleo por subsetor de atividade económica em 2019 é apresentada no Quadro 35, segundo o qual é possível constatar que o subsetor «49. Transportes terrestres e transportes por oleodutos ou gasodutos» é o principal consumidor desta tipologia de fontes de energia.

**Quadro 35: Vendas de produtos do petróleo por subsetor de atividade económica, no território do concelho de Fornos de Algodres, em 2019**

Subsetor de Atividade Económica	Vendas de Produtos do Petróleo [MWh/Ano]
01 - Agricultura, produção animal	4 358
02 - Silvicultura e exploração florestal	231
08 - Outras indústrias extrativas	2 760
10 - Indústrias alimentares	20
23 - Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	225
25 - Fabricação de produtos metálicos	198
41 - Promoção imobiliária; construção	704
47 - Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos	2 899
49 - Transportes terrestres e por oleodutos ou gasodutos	20 183
84 - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	156
85-Educação	166
87 - Apoio social com alojamento	464
88 - Apoio social sem alojamento	10
94 - Organizações associativas	85
98-Consumo doméstico	5 889
<b>Total Geral</b>	<b>38 347</b>

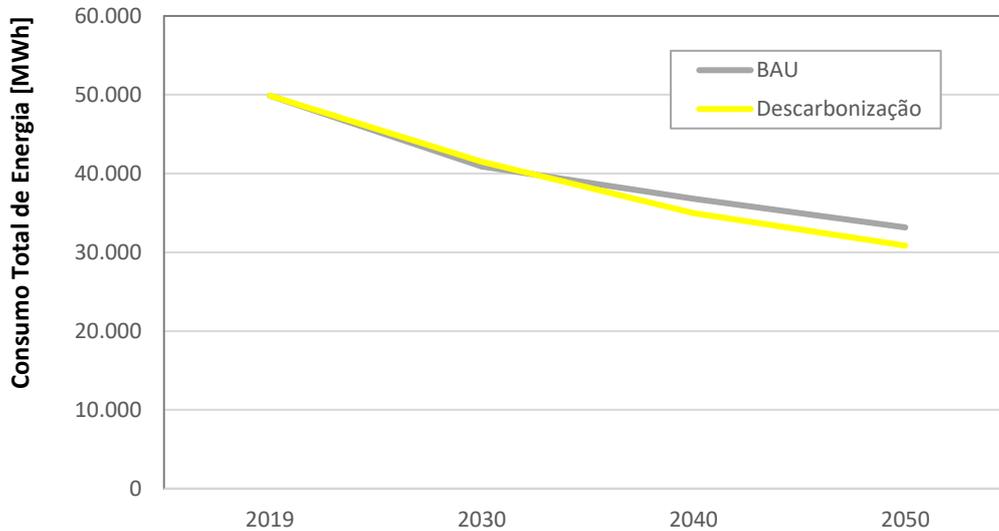
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

## 5.2.2 PROJEÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA PARA 2030, 2040 E 2050

### 5.2.2.1 PROJEÇÃO DE CONSUMO TOTAL DE ENERGIA

Conforme apresentado no Gráfico 55, os consumos de energia diminuem em ambos os cenários apresentados. No cenário Business-as-Usual (BaU), prevê-se uma redução na ordem dos 33%, passando de 49.879 MWh, em 2019, para os 33.156 MWh, em 2050. Por sua vez, o cenário de Descarbonização (CD) prevê uma redução dos consumos em cerca de 38%, passando de 49.879 MWh, em 2019, para os 30.843 MWh, em 2050.

**Gráfico 55: Evolução do consumo de energia (MWh), no território do concelho de Fornos de Algodres (2019-2050)**

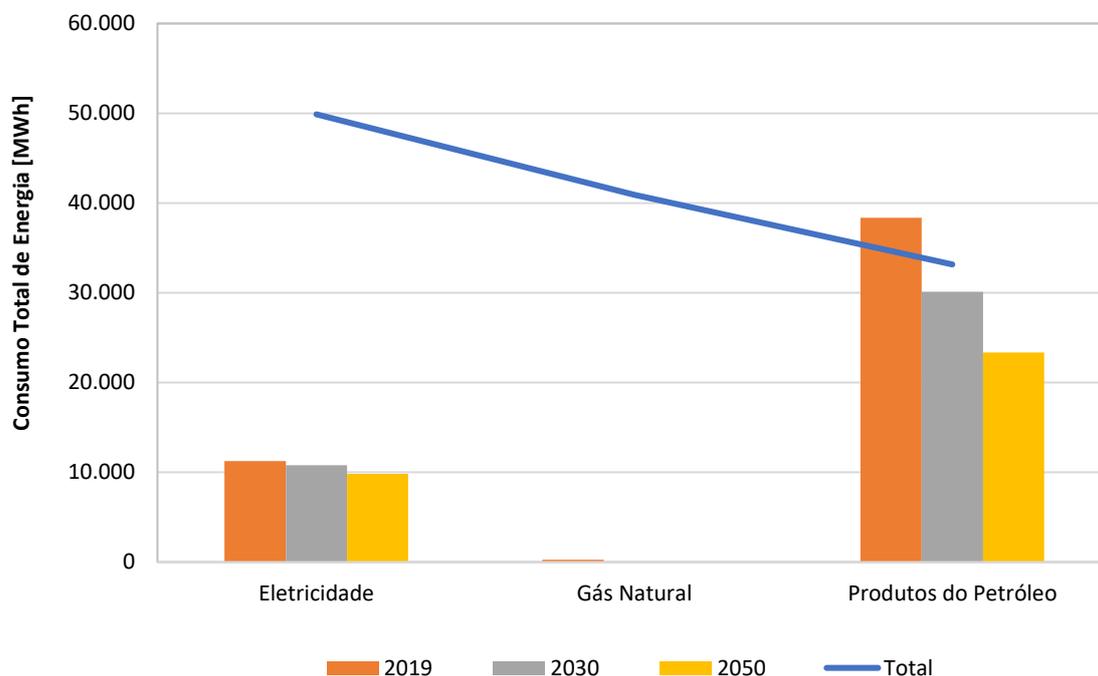


Tal como mencionado anteriormente, o principal driver para a redução acentuada de emissões é o fator de emissão da rede elétrica nacional, que, impulsionado pela incorporação crescente de renováveis, atingirá valores muito baixos.

#### **5.2.2.2 PROJEÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA POR VETOR ENERGÉTICO**

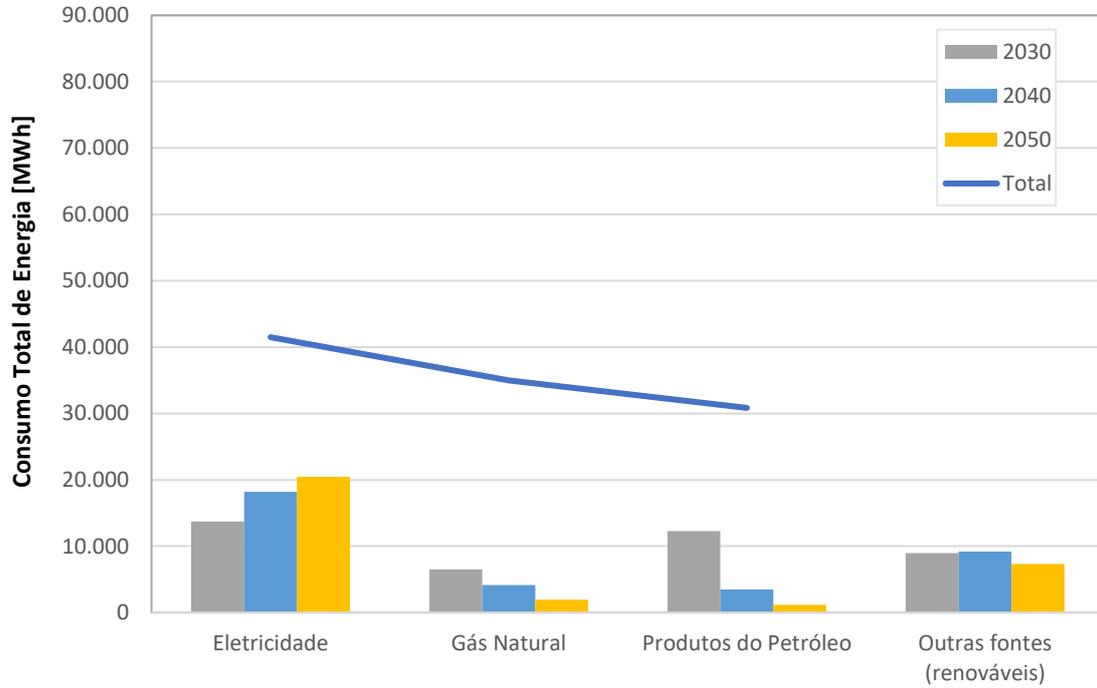
De acordo com o cenário Business-as-Usual (BaU) (Gráfico 56), entre 2019 e 2050, assistir-se-á a um decréscimo dos consumos de energia elétrica (decrécimo de cerca de 13%) e dos produtos do petróleo (decrécimo de cerca de 39%). Também os consumos de gás natural irão diminuir, mas estes em cerca de 100%.

**Gráfico 56: Evolução do consumo de energia (MWh), por vetor energético, no território do concelho de Fornos de Algodres, segundo o cenário BaU (2019-2050)**



Por sua vez, de acordo com o cenário de Descarbonização (CD) (Gráfico 57), assistir-se-á a um acréscimo dos consumos de energia elétrica (aumento de cerca de 49%), passando de 13.740 MWh, em 2030, para 20.452 MWh, em 2050. Em oposição, este cenário projeta um decréscimo dos consumos para os restantes vetores energéticos, sendo que, no que diz respeito ao gás natural, este decréscimo ronda os 71% (passando de 6.499 MWh, em 2030, para 1.912 MWh, em 2050), no que diz respeito aos produtos do petróleo será de 91% (passando de 12.297 MWh, em 2030, para 1.144 MWh, em 2050) e, para outras fontes (renováveis) será de cerca de 18% (passando de 8.955 MWh, em 2030, para 7.335 MWh, em 2050).

**Gráfico 57: Evolução do consumo de energia (MWh), por vetor energético, no território do concelho de Fornos de Algodres, segundo o cenário de Descarbonização (CD) (2030-2050)**



## 6 ADAPTAÇÃO

### 6.1 AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE MUNICIPAL EM CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

#### 6.1.1 VULNERABILIDADES ATUAIS

No âmbito da elaboração do «*Plano Intermunicipal e Planos Municipais para as Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da Estrela*» (2019), o Município de Fornos de Algodres realizou o levantamento das vulnerabilidades climáticas locais, com o intuito de compreender como é que os eventos meteorológicos afetaram as atividades, a comunidade e as infraestruturas. A sistematização de eventos climáticos adversos encontra-se no quadro seguinte:

**Quadro 36: Principais eventos climáticos adversos**

Evento Climático	Impactes	Consequências
<b>Precipitação Excessiva (Cheias e Inundações)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inundações e cheias;</li> <li>▪ Condicionamentos de tráfego;</li> <li>▪ Danos em viaturas;</li> <li>▪ Danos em edifícios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Danos na via pública;</li> <li>▪ Alteração do quotidiano e do uso de equipamentos;</li> <li>▪ Prejuízos inerentes dos danos em edifícios e infraestruturas;</li> <li>▪ Inundações em estabelecimentos comerciais, armazéns e habitações;</li> <li>▪ Destruição de explorações agrícolas e agropecuárias;</li> <li>▪ Perturbações na circulação e acidentes.</li> </ul>
<b>Incêndios Rurais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Danos em infraestruturas;</li> <li>▪ Perda de vários hectares de zonas de plantação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Destruição da flora;</li> <li>▪ Quebras de produção nas culturas hortícolas;</li> <li>▪ Corte de estradas;</li> <li>▪ Danos físicos na população;</li> <li>▪ Danos em habitações e outras infraestruturas.</li> </ul>
<b>Temperaturas Baixas / Ondas de Frio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Queixas da população e aumento da frequência das idas aos hospitais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maior ocorrência de doenças relacionadas com o frio.</li> </ul>
<b>Temperaturas Elevadas / Ondas de Calor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desidratação e outros distúrbios metabólicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maior probabilidade do aparecimento de problemas respiratórios.</li> </ul>

Evento Climático	Impactes	Consequências
<b>Ventos Fortes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alterações no uso de equipamentos/serviços;</li> <li>▪ Alterações nos estilos de vida;</li> <li>▪ Danos em edifícios;</li> <li>▪ Danos para a saúde;</li> <li>▪ Danos para a vegetação;</li> <li>▪ Danos para as infraestruturas;</li> <li>▪ Falhas no fornecimento de energia;</li> <li>▪ Incêndios (como consequência de temperaturas elevadas ou outros eventos climáticos);</li> <li>▪ Redução da qualidade do ar/aumento de problemas respiratórios;</li> <li>▪ Severidade meteorológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agravamento de doença crónica;</li> <li>▪ Circulação condicionada na via;</li> <li>▪ Circulação condicionada na via e perda de vegetação;</li> <li>▪ Contribuição para a emissão de grandes quantidades de poluentes, com repercussões na qualidade do ar e com consequências na saúde das populações afetadas;</li> <li>▪ Danos económicos;</li> <li>▪ Desabamento de estrutura;</li> <li>▪ Destruição de área florestal (área ardida);</li> <li>▪ Destruição parcial das espécies existentes no local;</li> <li>▪ Estrutura danificada;</li> <li>▪ Estrutura em risco de queda para a via pública;</li> <li>▪ Falhas de energia.</li> </ul>
<b>Secas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alterações nos estilos de vida;</li> <li>▪ Alterações no uso de equipamentos/serviços;</li> <li>▪ Interrupção/redução do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rutura do sistema de abastecimento de água;</li> <li>▪ Proibição da utilização de água da rede pública para lavagem de carros e regas de jardins, etc.;</li> <li>▪ Cortes no fornecimento de água.</li> </ul>

*Fonte: Adaptado de Plano Intermunicipal e Planos Municipais para as Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da Estrela, 2019.*

Os impactes destes eventos climáticos abrangem alterações no uso de equipamentos/serviços, alterações nos estilos de vida, cheias, inundações, danos em edifícios, danos para a vegetação, danos para as infraestruturas (viárias, telecomunicações, etc.), incêndios (como consequência de temperaturas elevadas ou outros eventos climáticos), etc.

Futuramente, as principais alterações climáticas projetadas poderão agravar, minorar ou manter as atuais vulnerabilidades climáticas no Município de Fornos de Algodres. As projeções permitem antecipar o agravamento dos impactes, sobretudo os resultantes da precipitação excessiva (cheias e inundações) e das temperaturas elevadas / ondas de calor e das secas.

## 6.1.2 VULNERABILIDADE FUTURAS

As principais vulnerabilidades climáticas futuras projetadas para o município de Fornos de Algodres estão relacionadas com as seguintes alterações climáticas:

- 4) Diminuição da precipitação média anual, com potencial aumento da precipitação no inverno.
  - a) **Média anual:** diminuição da precipitação média anual;
  - b) **Precipitação sazonal:** diminuição nos meses de primavera e outono;
  - c) **Secas mais frequentes e intensas:** diminuição significativa do número de dias com precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas.
- 5) Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas.
  - a) **Média anual e sazonal:** subida da temperatura média anual e aumento significativo das temperaturas máximas no verão e no outono promovendo uma diminuição dos dias de geada;
  - b) **Dias muito quentes:** aumento do número de dias com temperaturas muito altas (> 35°C), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas >20°C;
  - c) **Ondas de calor:** ondas de calor mais frequentes e intensas.
- 6) Aumento dos fenómenos extremos em particular de precipitação intensa ou muito intensa em períodos de tempo curtos sendo ainda expectável a ocorrência de tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte.

Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos que apresentam um risco mais acentuado e preocupante, sendo desde logo considerados como os mais prioritários, são os relacionados com o aumento das temperaturas elevadas / ondas de calor, secas e precipitação excessiva / intensidade (aumento de cheias e inundações rápidas).

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

Em conformidade com os pressupostos descritos, as principais alterações climáticas projetadas para o concelho de Fornos de Algodres são apresentadas de forma resumida no Quadro 18 e detalhadas nos subcapítulos seguintes.

**Quadro 37: Resumo das principais alterações climáticas projetadas até ao final do século XXI**

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	 <b>Diminuição da precipitação média anual</b>	<p><b>Média Anual</b></p> <p>Diminuição da precipitação média anual no final do séc. XXI, podendo variar entre 3% e 16%.</p> <p><b>Precipitação Sazonal</b></p> <p>Nos meses de inverno a tendência é de ligeiro aumento da precipitação, que poderá ser até 22%. No resto do ano, projeta-se uma tendência de diminuição, que pode variar entre 7% e 27% na primavera, entre 2% e 46% no verão e entre 11% e 24% no outono.</p> <p><b>Secas Mais Frequentes e Intensas</b></p> <p>Diminuição do número de dias com precipitação, entre 10 e 25 dias por ano.</p> <p>Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].</p>
	 <b>Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas</b>	<p><b>Média Anual e Sazonal</b></p> <p>Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 4°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2°C e 5°C) e no verão (entre 2°C e 6°C).</p> <p><b>Dias Muito Quentes</b></p> <p>Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (<math>\geq 35^\circ\text{C}</math>), entre 1 a 23 dias, e de noites tropicais, com temperaturas mínimas <math>\geq 20^\circ\text{C}</math>, entre 2 a 25 noites.</p> <p><b>Ondas de Calor</b></p> <p>Ondas de calor mais frequentes e intensas.</p> <p><b>Média da Temperatura Mínima</b></p> <p>Aumento da temperatura mínima entre 1°C e 3°C no inverno e na primavera, sendo mais expressivo no verão (entre 2°C e 6°C) e no outono (entre 2°C e 4°C).</p>
	 <b>Diminuição do número de dias de geada</b>	<p><b>Dias de Geada</b></p> <p>Diminuição acentuada do número de dias de geada (entre 17 e 50 dias).</p>
	 <b>Aumento dos fenómenos extremos de precipitação</b>	<p><b>Fenómenos Extremos</b></p> <p>Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares et al., 2015].</p> <p>Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].</p>

As projeções do clima futuro para o Município de Fornos de Algodres permitem antecipar impactos significativos decorrentes, sobretudo, dos eventos de temperaturas elevadas / ondas de calor, precipitação excessiva (cheias / inundações), ventos fortes e tempestades, secas.

#### 6.1.2.1 TEMPERATURAS ELEVADAS / ONDAS DE CALOR



Os cenários traçados revelam um aumento da frequência destes eventos, com consequências bastante gravosas para o território e população. Aliado a um aumento generalizado da temperatura, prevê-se também um aumento da frequência e da intensidade das ondas de calor.

- Aumento do risco de incêndio e ocorrência de incêndios;
- Intensificação dos danos para a saúde;
- Alterações nos estilos de vida;
- Alterações na biodiversidade e no património ambiental e natural;
- Danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos;
- Problemas para a saúde, perda de bens e alteração do uso de equipamentos e serviços sendo que os grupos normalmente mais sensíveis (população mais idosa, crianças, populações mais isoladas, indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependentes) continuarão a ser aquelas que apresentam maior vulnerabilidade.

#### 6.1.2.2 SECAS



As alterações climáticas terão provavelmente impactos significativos na distribuição temporal e espacial da disponibilidade dos recursos hídricos com consequências no risco de ocorrência de secas.

Apesar da incerteza associada à evolução dos padrões de precipitação, é expectável que haja uma redução da precipitação durante a primavera, verão e outono. Este comportamento tem influência no número de dias de seca consecutivos, que apresentam, em geral, uma tendência de crescimento. Assim, consideram-se como principais vulnerabilidades futuras:

- Possível interrupção e/ou redução ao nível do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade;
- Danos para a vegetação e alterações na biodiversidade;
- Danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos;
- Alterações nos estilos de vida com a possibilidade de abastecimento e consumo de água;
- Alterações no escoamento superficial e na recarga dos aquíferos e, conseqüentemente, nas disponibilidades de água;
- Danos em setores como a agricultura e a floresta e surgimento de novas pragas;
- Prejuízos para as atividades económicas, aumento dos custos de produção de bens e serviços e aumento dos custos com seguros.

### 6.1.2.3 PRECIPITAÇÃO EXCESSIVA (CHEIAS / INUNDAÇÕES)



As projeções apontam para que a precipitação se torne menos frequente até ao final do século XXI, mas de maior intensidade, isto é, tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de forte precipitação. Considerou-se um aumento quer da frequência destes eventos no futuro, quer da magnitude das respetivas consequências, cujos impactos futuros poderão ser mais gravosos do que os verificados no presente. Assim, consideram-se como principais vulnerabilidades futuras:

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

### 6.1.2.4 VENTOS FORTES E TEMPESTADES



Por um lado, prevê-se um aumento da intensidade das tempestades de inverno, e, por outro, a diminuição significativa da precipitação média anual, da velocidade do vento, do número de dias de chuva e do número de dias com vento moderado a forte ou superior.

Por outro lado, as estimativas futuras para os eventos de ventos fortes, para além da grande incerteza associada, apontam para tendências contrárias dependendo das estações e do modelo uma redução da frequência dos eventos de vento forte.

Tendo em contas estes cenários, assumiu-se que existirá um ligeiro aumento da frequência no futuro. Em termos de magnitude, prevê-se um aumento no horizonte temporal 2041-2070, seguido de um decréscimo no período 2071-2100. Esta diminuição de magnitude é justificada pelo facto de se anteverem quebras mais acentuadas em termos de precipitação e de velocidade do vento no final do século.

Na sequência do referido anteriormente, consideram-se como principais vulnerabilidades futuras:

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

### 6.1.3 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RISCOS CLIMÁTICOS

A avaliação de risco considera a frequência de ocorrência de um evento climático e a magnitude das consequências dos impactos desse evento.

O produto desses fatores representa o risco:

**OCORRÊNCIA X CONSEQUÊNCIA = RISCO**

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

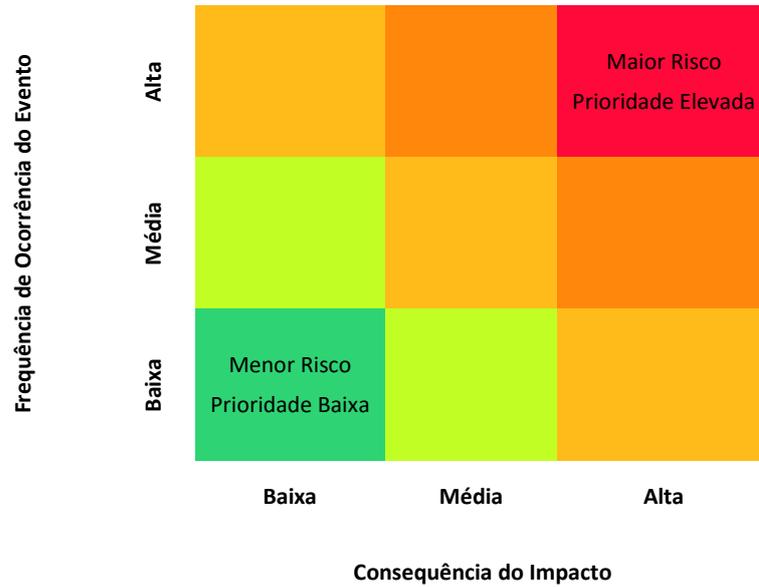
<b>Baixa Frequência</b>	<b>Média Frequência</b>	<b>Alta Frequência</b>
-------------------------	-------------------------	------------------------

No que diz respeito à magnitude das consequências de cada impacto (atual e futura), adotou-se igualmente uma subdivisão em três classes:

<b>Baixa Consequência</b>	<b>Média Consequência</b>	<b>Alta Consequência</b>
---------------------------	---------------------------	--------------------------

Na Figura 4 é demonstrado que o risco climático é determinado pelo produto entre as classificações da frequência e da consequência. Assim, no quadrante inferior esquerdo encontram-se os eventos de menor risco e de baixa prioridade enquanto no quadrante oposto (superior direito) se posicionam os eventos de maior risco e consequentemente, prioridade elevada.

**Figura 4: Matriz aplicada na avaliação de risco**



Fonte: Dias, L., Karadzic, V. et al. (2016).

Após identificação dos principais eventos climáticos que afetam o território, recorre-se à matriz de risco por forma a mapear e prever o seu impacto futuro, através da relação entre a frequência de ocorrência do evento e a(s) sua(s) consequência(s). Assim, apresenta-se a seguinte matriz de risco com a identificação dos principais riscos climáticos no território:

**Quadro 38: Avaliação do risco climático atual e futuro (a médio e a longo prazo).**

ID	Risco	Frequência			Consequência		
		Presente	Futuro-Médio Prazo (2041-2070)	Futuro-Longo Prazo (2071-2100)	Presente	Futuro-Médio Prazo (2041-2070)	Futuro-Longo Prazo (2071-2100)
A	Temperaturas Elevadas / Ondas de Calor	1	2	3	3	3	3
B	Secas / Incêndios Rurais	1	2	3	3	3	3
C	Precipitação Excessiva (Cheias e Inundações)	2	2	3	2	3	3
D	Temperaturas Baixas / Ondas de Frio	1	1	1	2	2	2

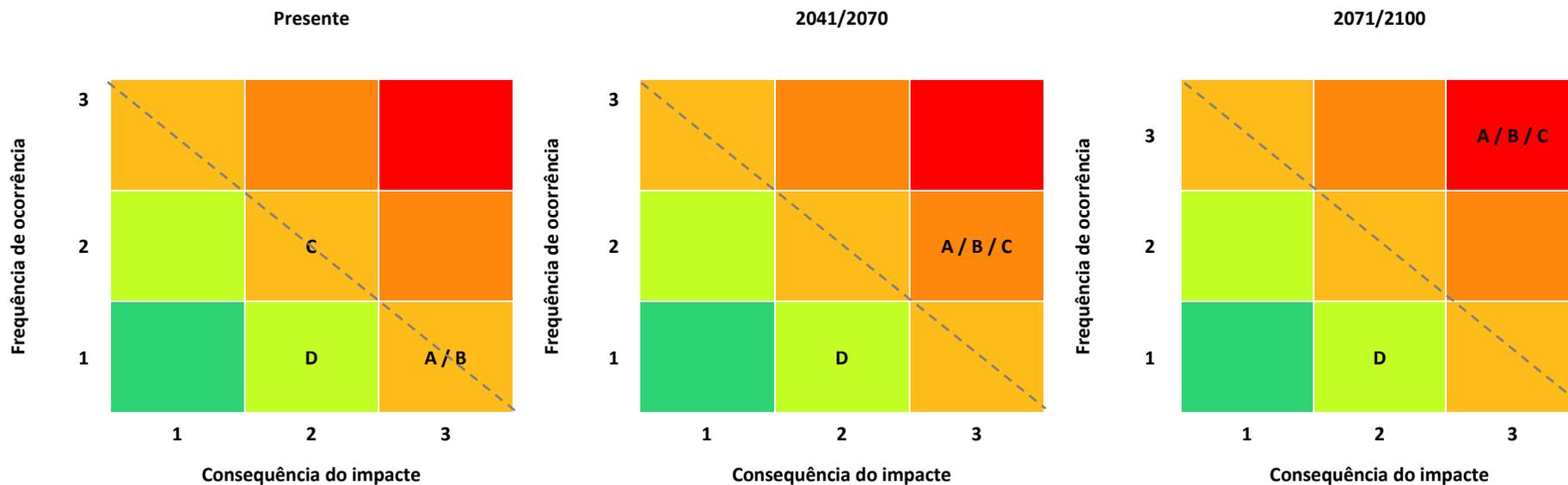
Fonte: Adaptado de Plano Intermunicipal e Planos Municipais para as Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da Estrela, 2019.

Da análise efetuada, conclui-se que haverá, em paralelo, um agravamento tanto da frequência da sua ocorrência como das potenciais consequências danosas resultantes. A incorporação destes pressupostos na matriz de risco quer para o presente, quer para os dois horizontes temporais futuros (2041/2070 e 2071/2100) encontra-se representada na Figura 5.

A posição definida para a linha que representa a atitude perante o risco teve como objetivo separar os riscos com valores mais elevados e que se situam no canto superior direito (**vermelho – riscos prioritários**), daqueles que têm valores de risco mais baixos e que se encontram no canto inferior esquerdo da matriz (**verde – riscos com menor prioridade**). Assim, foi possível identificar:

- Riscos de alta prioridade que o território já enfrenta (**riscos climáticos prioritários atuais**);
- Riscos que podem aumentar devido as alterações climáticas (**riscos climáticos prioritários futuros**).

*Figura 5: Matriz aplicada na avaliação de risco*



Fonte: Adaptado de Plano Intermunicipal e Planos Municipais para as Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da Estrela, 2019.

## 6.2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS SETORIAS

### 6.2.1 FLORESTAS

O Quadro 39 lista os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Florestas».

**Quadro 39: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Florestas»**

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
<b>Impactes Negativos (Ameaças)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diminuição da produtividade potencial e da área de distribuição potencial.</li> <li>▪ Alargamento da época crítica de incêndios e aumento do risco meteorológico de incêndio, sendo expectável o aumento da área ardida anualmente.</li> <li>▪ Nas áreas onde aumente a recorrência de incêndios é expectável a promoção de formações arbustivas mais inflamáveis, estruturalmente mais simples.</li> <li>▪ Perda de biodiversidade associada aos incêndios florestais/rurais.</li> <li>▪ Aumento das condições favoráveis ao desenvolvimento de populações de agentes bióticos nocivos.</li> <li>▪ O aumento da área ardida associada ao aumento do risco meteorológico de incêndio pode traduzir-se no aumento das áreas de formações arbustivas, estruturalmente pouco diversificadas.</li> <li>▪ Redução da capacidade de sequestro de carbono.</li> <li>▪ Relativamente às espécies de caça maior, o aumento da temperatura aumentará a população e distribuição dos insetos vetores portadores de doenças, bem como a diminuição da alimentação, quer na sua qualidade, quer na quantidade e distribuição.</li> <li>▪ No que refere as espécies de caça menor, poderá assistir-se a uma redução dos habitats adequados a estas espécies, através do aumento do impacte dos processos conducentes à desertificação do solo.</li> <li>▪ Aumento de conflitos entre fauna cinegética e agricultura (mais espécies a dependerem das culturas agrícolas como fonte de alimento, tanto aves como mamíferos).</li> <li>▪ Provável aumento populacional de espécies não-indígenas mais adaptadas as novas condições ambientais e conseqüente aumento da competição pelos recursos.</li> <li>▪ Alteração das épocas do ano mais favoráveis à pesca desportiva na generalidade das massas de água.</li> </ul>
<b>Impactes Positivos (Oportunidades)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O turismo na natureza poderá aumentar na primavera e outono, decorrente do aumento projetado da temperatura.</li> </ul>

## 6.2.2 AGRICULTURA E PECUÁRIA

No Quadro 40 encontram-se sintetizados os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Agricultura e Pecuária».

**Quadro 40: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Agricultura e Pecuária»**

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
<b>Impactes Negativos (Ameaças)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O aumento da temperatura associado a condições de maior secura terá como consequência a diminuição de matéria orgânica, que decorre da menor produção de biomassa e o aumento da taxa de mineralização, o que, em solos já de si vulneráveis, potenciará a erosão e os processos de desertificação.</li> <li>▪ O aparecimento de novas pragas e doenças ou a diferente evolução das existentes como resposta às novas condições climáticas constituirá um risco acrescido para a produção agrícola.</li> <li>▪ A diminuição das disponibilidades hídricas afetará, sobretudo, os sistemas temporários de sequeiro e as pastagens permanentes com a pecuária extensiva associada.</li> <li>▪ Redução significativa da precipitação anual, com consequente deficiência de água no solo, redução de armazenamento de água (superficial ou subterrânea), <i>stress</i> hídrico nas plantas; redução da biomassa e do rendimento das culturas, falta de água para abeberamento dos animais (nas situações mais gravosas), redução das áreas cultivadas, dificuldades de germinação e redução dos rendimentos e antecipação da campanha de rega das culturas permanentes e o reforço da irrigação de culturas de outono /inverno.</li> <li>▪ Redução na quantidade de água disponibilizada para irrigação.</li> <li>▪ Resultado das previsíveis reduções acentuadas da precipitação e da sua maior irregularidade e concentração, bem como períodos de temperaturas elevadas e de seca com maior magnitude e mais frequentes, poderão aumentar os problemas com insetos, vírus e os organismos afins (micoplasmas, por exemplo), sem menosprezar outros agentes como é o caso das bactérias e mesmo das infestantes.</li> <li>▪ A temperatura média mais elevada e ondas de calor mais intensas e frequentes poderão conduzir a uma alteração da fenologia (desenvolvimento mais rápido), redução da atividade fotossintética, redução da qualidade do vinho e ao aumento dos riscos com acidentes climáticos associados à frequência e intensidade das vagas de calor, como é o caso do escaldão das uvas.</li> <li>▪ Perdas produtivas (rendimento) e económicas no setor pecuário, o que resulta em consequências também na segurança alimentar, devido a redução na disponibilidade e o fornecimento de alimento.</li> </ul>

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
<b>Impactes Positivos (Oportunidades)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Possibilidade de maior produção global em alguns sistemas agrícolas (nomeadamente pomares, fruticultura, olivicultura, viticultura, cereais, batata e culturas forrageiras), decorrente do aumento projetado da temperatura.</li> <li>▪ Possibilidade de redução de danos na produção agrícola (sobretudo ao nível de cultura forrageira, plantação de cereais, fruticultura, olivicultura e viticultura), decorrente da diminuição expectável das ocorrências de geadas.</li> <li>▪ Melhor conforto térmico para os animais, decorrente da diminuição expectável das ocorrências de geadas e temperaturas mais frias (especialmente no cuidado com as aves, sensíveis a baixas temperaturas).</li> </ul>

### 6.2.3 BIODIVERSIDADE

O Quadro 41 sintetiza os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Biodiversidade».

**Quadro 41: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Biodiversidade»**

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
<b>Impactes Negativos (Ameaças)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A capacidade de proporcionar serviços<sup>9</sup> será reduzida devido à modificação, degradação e perda de ecossistemas.</li> <li>▪ Aumento da evapotranspiração, devido a temperaturas mais elevadas e menores valores de precipitação.</li> <li>▪ Elevada mortalidade de algumas espécies, como consequência de períodos de seca mais prolongados, mais frequentes e mais severos.</li> <li>▪ Efeitos indiretos nos habitats, nomeadamente o aumento da frequência de incêndios e alterações na prevalência de pragas e doenças.</li> <li>▪ Redução da quantidade e qualidade da água em corpos de água permanentes e alterações na ocorrência, duração e época de enchimento de corpos de água temporários, como consequência da diminuição da precipitação.</li> <li>▪ Alterações fenológicas devido às alterações das características das estações do ano.</li> <li>▪ Deslocação em latitude e altitude das espécies sensíveis às alterações de temperatura, resultando em extinções locais de populações, alterações na distribuição ou declínios populacionais.</li> </ul>

<sup>9</sup> O programa Millennium Ecosystem Assessment apresenta uma metodologia de classificação de serviços dos ecossistemas, onde se identificam quatro grandes categorias: **Serviços de provisão** (produtos obtidos dos ecossistemas, quer para utilização direta quer para serem utilizados na indústria, tão variados como água potável, alimentos, madeira e fibras, combustível, lã, medicamentos naturais e recursos genéticos); **Serviços de regulação** (benefícios obtidos da regulação de processos associados ao funcionamento do ecossistema, por exemplo a regulação do clima, a purificação da água, entre outros); **Serviços culturais** (benefícios imateriais que as pessoas podem obter, como o enriquecimento espiritual, o desenvolvimento cognitivo e o lazer); **Serviços de suporte** (necessários para a produção de todos os outros serviços do ecossistema, incluindo os ciclos de nutrientes, a formação do solo e a produção primária).

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
<b>Impactes Positivos (Oportunidades)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O turismo na natureza poderá aumentar na primavera e outono, decorrente do aumento projetado da temperatura.</li> </ul>

## 6.2.4 ECONOMIA

No Quadro 42 procedeu-se à identificação dos principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Economia».

**Quadro 42: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Economia»**

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
<b>Impactes Negativos (Ameaças)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riscos físicos decorrentes de eventos meteorológicos extremos (danificação de infraestruturas, restrições à produção, deterioração de produtos, interrupção no fornecimento de produtos e matérias-primas, etc.).</li> <li>Riscos associados às cadeias de fornecimento e matérias-primas (interrupção, ineficiência ou atrasos na cadeia de fornecimento, dificuldades ligadas à escassez da água e aumento do preço da energia).</li> <li>Riscos logísticos (relacionados com o corredor de transportes e plataformas logísticas, sobretudo as que se relacionam com a exportação).</li> <li>Riscos reputacionais (diminuição da qualidade do produto/serviço afetando a reputação do produtor do bem ou do prestador do serviço e a satisfação do consumidor).</li> <li>Riscos regulamentares (pressão crescente para a conservação de recursos, nomeadamente da água em áreas de escassez).</li> <li>Riscos financeiros (associados ao impacte das alterações climáticas).</li> </ul>
<b>Impactes Positivos (Oportunidades)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potencial aumento da relevância de alguns produtos turísticos (e.g. turismo de natureza) fora do período estival, em particular na primavera e no outono, resultante do aumento da temperatura média do ar projetada.</li> <li>Aumento da temporada de aproveitamento dos recursos cinegéticos, como de caça, com a existência do campo de treino de caça.</li> </ul>

## 6.2.5 ENERGIA

No Quadro 43 evidencia-se os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Energia».

**Quadro 43: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Energia»**

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
<b>Impactes Negativos (Ameaças)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interrupção do fornecimento de energia devido a perturbações, danos temporários a permanentes nas infraestruturas, devido ao aumento da frequência e intensidade dos eventos como ventos fortes, cheias, inundações, movimentos de massa, etc.;</li> <li>▪ O aumento anómalo da procura de eletricidade para arrefecimento em ocasiões de ondas de calor, que se esperam mais frequentes com as alterações climáticas.</li> </ul>
<b>Impactes Positivos (Oportunidades)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redução das necessidades de energia para aquecimento nos edifícios, resultante do aumento da temperatura média projetada.</li> <li>▪ Aumento da produção de energia com fontes renováveis como a energia eólica (aproveitamento do vento) e energia solar (aproveitamento da proveniente da luz e do calor do Sol).</li> </ul>

## 6.2.6 SAÚDE HUMANA

Os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Saúde Humana» encontra-se listados no Quadro 44.

**Quadro 44: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Saúde Humana»**

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
<b>Impactes Negativos (Ameaças)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento de morbilidade e de mortalidade em períodos de calor intenso;</li> <li>▪ Mudanças significativas na distribuição geográfica e sazonal e na propagação das doenças transmitidas por vetores. Em Portugal Continental, as mais preocupantes estão associadas ao mosquito <i>Aedes aegypti</i> (vulgarmente conhecido como mosquito da dengue);</li> <li>▪ Aumento gradual dos impactes na saúde, associados com as concentrações mais elevadas de poluentes atmosféricos;</li> <li>▪ Aumento dos fenómenos de poluição, como resultado do aumento dos períodos de seca, e consequente diminuição da capacidade de oxigenação e autodepuração, contribuindo para o aumento da carga microbiana e química das linhas de água, podendo ter repercussões no aumento dos surtos epidemiológicos associados à componente hídrica;</li> <li>▪ Aumento da incidência as doenças de origem hídrica e alimentar;</li> <li>▪ Na época de verão existe uma maior incidência de doenças diarreicas (infecções intestinais) devido ao aumento da temperatura.</li> </ul>

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
<b>Impactes Positivos (Oportunidades)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diminuição de mortalidade e morbilidade no inverno, em especial na mortalidade associada a doenças do aparelho circulatório e do aparelho respiratório, decorrente do aumento projetado da temperatura.</li> </ul>

## 6.2.7 SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS

No Quadro 45 encontram-se sintetizados os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Segurança de Pessoas e Bens».

**Quadro 45: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Segurança de Pessoas e Bens»**

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
<b>Impactes Negativos (Ameaças)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento no número de dias de precipitação forte poderá agravar a intensidade de certas ocorrências de nevões.</li> <li>▪ Aumento da frequência e da intensidade das ocorrências de ondas de calor.</li> <li>▪ Redução da precipitação durante a primavera, verão e outono. Este comportamento tem influência no número de dias de seca consecutivos, que apresentam, em geral, uma tendência de crescimento.</li> <li>▪ Ocorrência de um maior número de episódios de cheias e inundações durante o inverno.</li> <li>▪ Alargamento da época crítica de incêndios e aumento do risco meteorológico de incêndio, sendo expectável o aumento da área ardida anualmente.</li> <li>▪ Redução na disponibilidade de alimentos de origem animal e vegetal para a população.</li> </ul>
<b>Impactes Positivos (Oportunidades)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diminuição dos impactes resultantes de ondas de frio.</li> <li>▪ Redução dos acidentes rodoviários devidos a más condições meteorológicas, nomeadamente a redução da precipitação durante a primavera, verão e outono.</li> </ul>

## 6.2.8 TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

O Quadro 46 apresenta os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Transportes e Comunicações».

**Quadro 46: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Transportes e Comunicações»**

<b>Impactes Potenciais</b>	<b>Síntese dos Principais Impactes</b>
<b>Impactes Negativos (Ameaças)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Interrupção dos serviços de transporte de pessoas e de mercadorias decorrentes de eventos meteorológicos extremos;</li><li>▪ Interrupção dos serviços de telecomunicações decorrentes de eventos meteorológicos extremos.</li><li>▪ Queda de sinalética vertical por via do aumento dos episódios de tempestades / ventos fortes.</li></ul>
<b>Impactes Positivos (Oportunidades)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aumento da procura turística com impacte na procura de transporte.</li></ul>

## 7 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO PARA O MUNICÍPIO

### 7.1 MEDIDAS TRANSVERSAIS

No presente capítulo identificam-se um conjunto de medidas não exclusivas à componente de mitigação ou de adaptação e que 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 de um trabalho desenvolvido em conjunto com a Associação de Municípios da Cova da Beira (AMCB) e a ENERAREA - Agência Regional de Energia e Ambiente do Interior, as medidas apresentadas contemplam um elevado espetro de atuação, com incidência na eficiência no uso da água no consumo urbano, na gestão das secas e da escassez de água, na criação de corredores verdes e na renaturalização de zonas naturais e verdes desfavorecidas, na prevenção e redução da produção de RSU, etc.

**Quadro 47: Síntese das medidas transversais do PMAC de Fornos de Algodres**

Domínio / Setor	Medidas
<b>I. Desenvolvimento de Ferramentas de Suporte à Decisão, de Ações de Capacitação e Sensibilização</b>	MT001. Campanhas de Comunicação e Sensibilização para as alterações Climáticas
<b>II. Implementação de Boas Práticas de Gestão de Água na Agricultura e no Setor Urbano para Prevenção dos Impactes Decorrentes de Fenómenos de Seca e de Escassez</b>	MT002. Eficiência no uso da água no consumo urbano
	MT003. Secas e escassez de água - Novos parques urbanos e zonas de infiltração
<b>III. Redução da Vulnerabilidade das Áreas Urbanas às Ondas de Calor e ao Aumento da Temperatura Máxima</b>	MT004. Criação de Corredores verdes dentro das Cidades e Vilas e Renaturalização de zonas naturalmente desfavorecidas
	MT005. Plano de contingência para ondas de calor
<b>IV. Prevenção da Instalação e Expansão de Espécies Exóticas Invasoras, de Doenças Transmitidas por Vetores e de Doenças e Pragas Agrícolas e Florestais</b>	MT006. Vigilância e Controlo de Vetores Transmissores de Doenças
	MT007. Fitossanidade e Sanidade Animal
<b>V. Agricultura e Floresta Sustentáveis</b>	MT008. Potenciar o Sequestro de Carbono
	MT009. Prevenção de incêndios rurais- intervenções estruturantes em áreas agrícolas e florestais
<b>VI. Eficiência Energética</b>	MT010. Promoção da Eficiência Energética
<b>VII. Resíduos - Planeamento e Gestão</b>	MT011. Prevenir e reduzir a produção de RSU, o seu carácter nocivo e os possíveis impactes adversos

No Anexo I apresentam-se as fichas pormenorizadas, relativas a cada uma das medidas elencadas no Quadro 47.

## 7.2 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO PARA O MUNICÍPIO

### 7.2.1 IDENTIFICAÇÃO DE SETORES PRIORITÁRIOS

Para definir a estratégia de ação climática é necessário conhecer os setores que apresentam riscos e impactos mais significativos para o Município de Fornos de Algodres. Através da avaliação do perfil de emissões de GEE do município foi possível identificar os setores prioritários no âmbito da mitigação das alterações climáticas. Relativamente à componente de adaptação, foi possível conhecer os setores prioritários através da avaliação do contexto climático atual da região, bem como da análise das vulnerabilidades climáticas futuras.

### 7.2.2 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO PARA O MUNICÍPIO

No âmbito do Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) de Fornos de Algodres, foram definidas **44 (quarenta e quatro) medidas de adaptação / mitigação das alterações climáticas**, a implementar no concelho até 2030.

De referir, no entanto, que o PMAC é um instrumento dinâmico, pelo que a seleção de medidas realizada na elaboração do documento não implica que não venham a ser medidas adicionais no futuro, que se revelem necessárias em função da evolução do estado-da-arte.

Mais ainda, as medidas preconizadas representam as prioridades do Município, sendo certo que, em muitos casos, se trata de investimentos muito avultados, cuja plena implementação estará dependente dos instrumentos de cofinanciamento que vieram a surgir.

Neste contexto, para cada uma das medidas foi elaborada uma «Ficha de Medida» que caracteriza detalhadamente a medida a desenvolver e as várias atividades nela incluídas. Para mais fácil referência e posterior monitorização, as medidas e ações de adaptação e de mitigação serão referenciadas com uma numeração (e.g. medida 1 – M001) facilitando a análise agregada das mesmas.

No Anexo I apresentam-se as fichas pormenorizadas, relativas a cada uma das medidas elencadas no Quadro 48.

**Quadro 48: Medidas e ações de adaptação e de mitigação identificadas**

<b>Código</b>	<b>Medida</b>	<b>Tipo de Resposta</b>
<b>M001</b>	Criação/Requalificação de novas áreas verdes municipais, com diversificação de espécies	Adaptação
<b>M002</b>	Criação de inventário arbóreo	Adaptação
<b>M003</b>	Avaliação do estado fitossanitário do arvoredo municipal	Adaptação
<b>M004</b>	Preservação da biodiversidade nas ações de limpeza e manutenção dos espaços verdes	Adaptação
<b>M005</b>	Criação de ações rearboração com espécies autóctones	Adaptação
<b>M006</b>	Requalificação de áreas ajardinadas com espécies com menores necessidades hídricas	Adaptação
<b>M007</b>	Promoção de incentivos para o aumento da área de terrenos agrícolas trabalhados, atualmente abandonados	Adaptação
<b>M008</b>	Elaboração de manual de boas práticas agrícolas	Adaptação
<b>M009</b>	Realização de ações de sensibilização para o uso correto do fogo, sobretudo nas queimas e queimadas	Adaptação
<b>M010</b>	Realização de ações de fogo controlado como mecanismo de apoio à realização de queimas e queimadas	Adaptação
<b>M011</b>	Realização de ações de fogo controlado como mecanismo de gestão de combustível e potencializador de novas espécies	Adaptação
<b>M012</b>	Promoção do aproveitamento de biomassa florestal	Adaptação
<b>M013</b>	Reabilitação e restauro dos ecossistemas após os incêndios rurais	Adaptação
<b>M014</b>	Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras	Adaptação
<b>M015</b>	Criação de sistema de monitorização de qualidade do ar na área urbana do município, inclusive nas áreas de maior tráfego rodoviário	Adaptação
<b>M016</b>	Revisão e adaptação do plano municipal de emergência para os riscos climáticos futuros	Adaptação
<b>M017</b>	Promoção do transporte público	Adaptação
<b>M018</b>	Promoção dos modos suaves	Adaptação
<b>M019</b>	Gestão dos consumos da frota municipal	Adaptação
<b>M020</b>	Criação de áreas azuis nos espaços verdes urbanos	Adaptação
<b>M021</b>	Identificação de localizações e criação de Rede de Biospots	Adaptação
<b>M022</b>	Promover a informação, comunicação/formação sobre a adaptação às alterações climáticas	Adaptação
<b>M023</b>	Aumentar a capacidade de armazenamento de água	Adaptação
<b>M024</b>	Promover ações de incentivo à adaptação no Turismo	Adaptação

<b>Código</b>	<b>Medida</b>	<b>Tipo de Resposta</b>
<b>M025</b>	Certificação Energética dos edifícios municipais	Mitigação
<b>M026</b>	Criação de «Comunidades de Energia Renovável (CER)»	Mitigação
<b>M027</b>	Criar requisitos mais exigentes para a construção de novos edifícios municipais, ou em grandes remodelações de edifícios municipais existentes, cumprindo a obrigação de NZEB (Net Zero Energy Building)	Mitigação
<b>M028</b>	Criar um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios residenciais	Mitigação
<b>M029</b>	Elaborar um “Plano de Iluminação Eficiente”	Mitigação
<b>M030</b>	Implementar iluminação sustentável em edifícios e espaços públicos	Mitigação
<b>M031</b>	Melhorar a eficiência energética de sistemas de climatização e ventilação de edifícios	Mitigação
<b>M032</b>	Combate à Pobreza Energética	Mitigação
<b>M033</b>	Criação do Fundo de Eficiência Energética Municipal (FEEM)	Mitigação
<b>M034</b>	Gestão otimizada da energia	Mitigação
<b>M035</b>	Iluminação Pública LED Inteligente	Mitigação
<b>M036</b>	Promover o uso de biomassa florestal e resíduos florestais como combustível	Mitigação
<b>M037</b>	Descarbonização de processos de produção de água quente com bombas de calor	Mitigação
<b>M038</b>	Gestão sustentável de resíduos e economia circular	Mitigação
<b>M039</b>	Implementar circuitos de recolha de resíduos	Mitigação
<b>M040</b>	Renovação da frota da Autarquia para veículos de menores emissões, nomeadamente elétricos	Mitigação
<b>M041</b>	Substituição da utilização de fertilizantes minerais por fertilizantes orgânicos	Mitigação
<b>M042</b>	Promover o uso de biomassa residual de origem florestal e agrícola	Mitigação
<b>M043</b>	Promover o uso de produtos agrícolas e florestais como substitutos de matérias-primas de origem fóssil	Mitigação
<b>M044</b>	Promover e apoiar a disseminação de centros para recolha, armazenamento e disponibilização de biomassa a nível municipal	Mitigação

## 7.3 FONTES DE FINANCIAMENTO

O financiamento da ação climática refere-se aos recursos financeiros alocados para enfrentar as alterações climáticas, mitigar seus impactos e promover a adaptação a um clima em transformação. Esse financiamento é vital para implementar medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa, desenvolvam tecnologias limpas, promovam o uso sustentável dos recursos naturais e fortaleçam a resiliência das comunidades face aos impactos das alterações climáticas.

Existem várias fontes de financiamento para a ação climática, envolvendo setores públicos e privados, nacionais e internacionais. Algumas das principais fontes incluem:

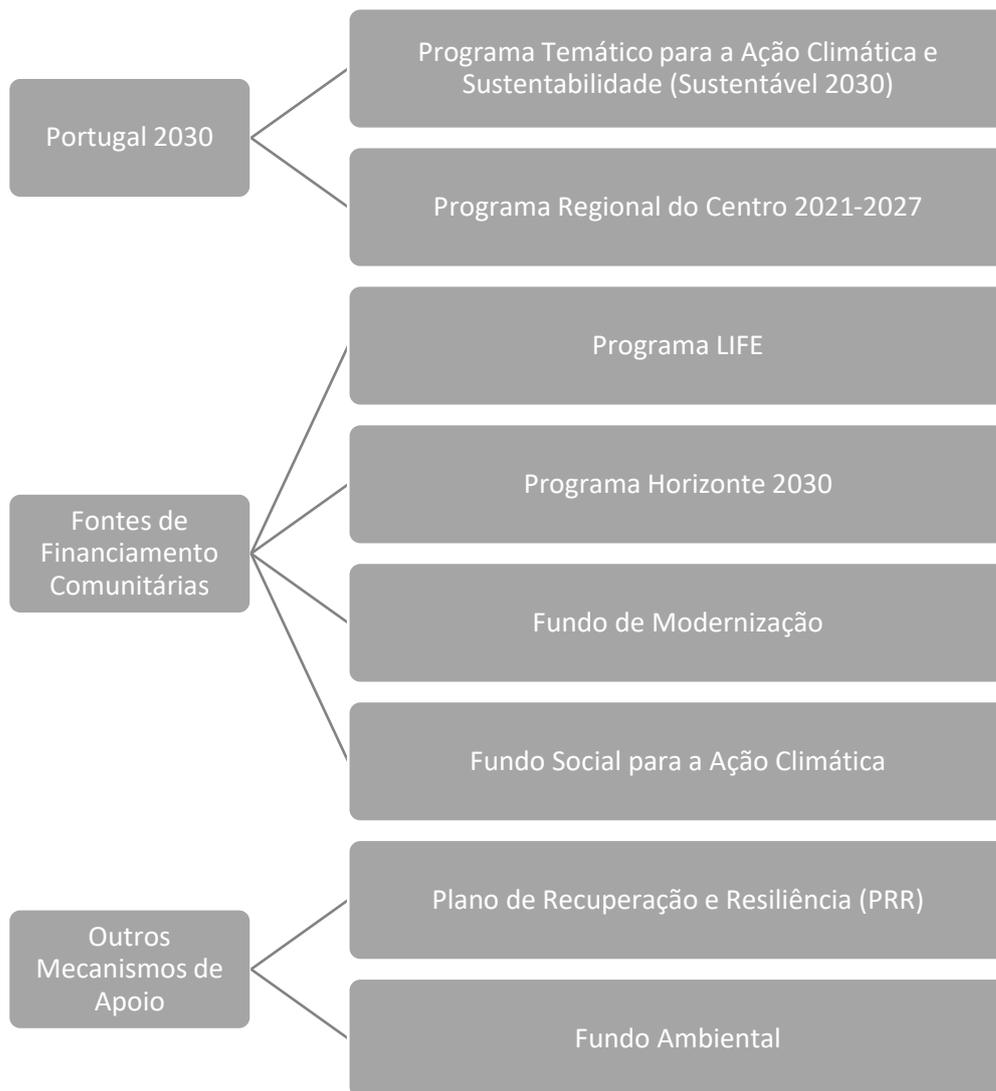
- Financiamento Público Nacional;
- Financiamento Internacional;
- Fundos Climáticos Multilaterais;
- Setor Privado;
- Mercados de Carbono.

**Quadro 49: Fontes de Financiamento**

Fonte	Descrição
<b>Financiamento Público Nacional</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ No âmbito do financiamento para a ação climática a nível nacional as receitas provenientes da venda em leilão de licenças de emissão do regime do Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) constituem uma das mais importantes fontes de receita, sendo transferidas na sua totalidade para o Fundo Ambiental e utilizadas para promover um desenvolvimento assente numa economia competitiva e de baixo carbono e resiliente às alterações climáticas. Em Leilões CELE encontra-se informação diversa sobre a operacionalização destes leilões e os relatórios anuais de Portugal sobre a utilização das receitas.</li><li>▪ Sobre a operacionalização do Acordo de Parceria no âmbito do quadro financeiro plurianual 2021-2027, e dada a centralidade que as alterações climáticas assumem de forma transversal, destaca-se o novo Programa Portugal 2030 que se encontra assente na Estratégia Portugal 2030 bem como a operacionalização do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR).</li></ul>
<b>Financiamento Internacional</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ No âmbito da fonte de financiamento comunitário, destaca-se o subprograma de mitigação e adaptação às alterações climáticas do programa LIFE, bem como o Fundo de Modernização e o Fundo Social para a Ação Climática.</li></ul>
<b>Fundos Climáticos Multilaterais</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Existem vários fundos climáticos globais, como o Fundo Verde para o Clima (GCF) e o Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF), que fornecem financiamento para projetos que ajudam os países em desenvolvimento a mitigar e se adaptar às mudanças climáticas.</li></ul>

Fonte	Descrição
<b>Setor Privado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ O setor privado pode investir em iniciativas sustentáveis e tecnologias verdes. Além disso, o setor financeiro desempenha um papel crucial ao disponibilizar instrumentos financeiros, como títulos verdes e investimentos de impacto, para projetos relacionados à ação climática.</li></ul>
<b>Mercados de Carbono</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ O mercado do carbono é o nome mais popular para o mercado de transação de licenças de emissão de gases poluentes. O maior mercado é o da Europa e chama-se CELE - Comércio Europeu de Licença de Emissão.</li><li>▪ Estes mercados apareceram após a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (em inglês, UNFCCC), durante a conferência ECO-92. Mas só em 1997, com o Protocolo de Quioto é que foram estabelecidos objetivos mais concretos para este mercado.</li><li>▪ Trata-se assim de uma solução inspirada nos mercados financeiros para conseguir colmatar uma externalidade negativa: a poluição atmosférica. Neste mercado o que se transaciona é uma "commodity" muito particular: gases com efeito estufa. Apesar de não ser apenas CO<sub>2</sub>, esses gases são chamados de carbono.</li></ul>

No período 2024-2030, para efeitos de implementação das medidas propostas neste plano e dados os condicionamentos económicos atuais, é de maior relevância aproveitar e tirar partido das diversas oportunidades de financiamento existentes. Deste forma, o Município de Fornos de Algodres deverá recorrer ao cofinanciamento disponível no âmbito de várias candidaturas, nacionais e/ou europeias, que poderão ser submetidas aos programas destacados na Figura 61.

**Figura 6: Quadro de financiamento de referência à adaptação às alterações climáticas (2024-2030)**


### 7.3.1 PROGRAMA PORTUGAL 2030

O Portugal 2030 materializa o Acordo de Parceria estabelecido entre Portugal e a Comissão Europeia, que fixa os grandes objetivos estratégicos para aplicação, entre 2021 e 2027, do montante global de 23 mil M€.

A verba é oriunda do FEDER (Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional) – 11,5 mil milhões de euros, acrescidos de 139 milhões de euros relativos à Cooperação Territorial Europeia (CTE); do FSE+ (Fundo Social Europeu) – 7,8 mil milhões de euros; do Fundo de Coesão – 3,1 mil milhões de euros; do Fundo

para uma Transição Justa – 224 milhões de euros e do Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e da Aquicultura (FEAMPA) – 393 milhões de euros.

A estes valores, junta-se ainda a transferências para o Mecanismo Interligar Europa – 1.048 mil milhões de euros. A sua programação é feita em torno de cinco objetivos estratégicos da União Europeia: **Mais Inteligente; Mais Verde; Mais Conectada; Mais Social; Mais Próxima dos Cidadãos.**

O Portugal 2030 tem como enquadramento estratégico a Estratégia Portugal 2030, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/2020, de 13 de novembro, estruturada em torno de quatro agendas temáticas centrais para o desenvolvimento da economia, da sociedade e do território de Portugal no horizonte de 2030.

O Portugal 2030 é implementado através de 12 programas: quatro de âmbito temático – Demografia, qualificações e inclusão; Inovação e transição digital; Ação climática e sustentabilidade e Mar; cinco Regionais, correspondentes às NUTS II do Continente, dois das Regiões Autónomas e um de Assistência Técnica. A estes acrescem os Programas de Cooperação Territorial Europeia em que Portugal participa.

Relativamente ao **Programa Temático para a Ação Climática e Sustentabilidade**, este tem um total de 3,1 mil milhões de euros financiados pelo Fundo de Coesão e será de âmbito nacional para dar resposta aos desafios decorrentes da sustentabilidade e transição climática, com especial enfoque na descarbonização dos diversos setores da economia, constituindo um forte contributo para o cumprimento do objetivo nacional de alcançar a neutralidade carbónica em 2050.

As intervenções centram-se na transição energética (sobretudo via descarbonização) e ações que promovem a sustentabilidade dos recursos e a mobilidade urbana, que contribuem para o objetivo Portugal + Verde, bem como investimentos no domínio dos transportes, designadamente da ferrovia e do setor marítimo-portuário, no âmbito do objetivo Portugal + Conectado.

### **7.3.2 PLANO DE RECUPERAÇÃO E RESILIÊNCIA (PRR)**

O Plano de Recuperação e Resiliência é um programa de âmbito nacional, com um período de execução até 2026, que vai implementar um conjunto de reformas e de investimentos destinados a impulsionar o país no caminho da retoma, do crescimento económico sustentado e da convergência com a Europa ao longo da próxima década, tendo como orientação um conceito de sustentabilidade inspirado nos

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. O PRR assente em três dimensões estruturantes: Resiliência; Transição Climática; Transição Digital.

A dimensão **Transição Climática** resulta do compromisso e contributo de Portugal para as metas climáticas que permitirão o alcance da neutralidade carbónica até 2050. A descarbonização da economia e da sociedade oferece oportunidades importantes e prepara o país para realidades que configurarão os fatores de competitividade num futuro próximo.

Na dimensão de Transição Climática foram consideradas 6 componentes com intervenção em áreas estratégicas:

- C10. Mar;
- C11. Descarbonização da Indústria;
- C12. Bioeconomia Sustentável;
- C13. Eficiência Energética em Edifícios;
- C14. Hidrogénio e Renováveis;
- C15. Mobilidade Sustentável.

### **7.3.3 FUNDO AMBIENTAL**

O Decreto-Lei n.º 42-A/2016, de 12 de agosto, que entrou em vigor no dia 01 de janeiro de 2017, procedeu à criação do Fundo Ambiental, estabelecendo as regras para a sua atribuição, gestão, acompanhamento e execução das respetivas receitas e apoios a conceder.

O Fundo Ambiental tem por finalidade apoiar políticas ambientais e de ação climática para a prossecução dos objetivos do desenvolvimento sustentável, contribuindo para o cumprimento dos objetivos e compromissos nacionais e internacionais, designadamente os relativos às alterações climáticas, às energias de fontes renováveis e à eficiência energética, aos recursos hídricos, aos resíduos, à conservação da natureza e biodiversidade, ao bem-estar dos animais de companhia, à floresta e gestão florestal, ao ordenamento e gestão da paisagem.

O Fundo Ambiental financia entidades, atividades ou projetos que se enquadrem nas seguintes áreas de atuação:

- Mitigação das alterações climáticas, através de ações que contribuam para a redução de gases com efeito de estufa (GEE) e, desta forma, para o cumprimento das metas, designadamente no domínio das emissões de GEE, das energias renováveis e da eficiência energética;
- Adaptação às alterações climáticas, dando especial relevo a ações de aumento da resiliência e redução das vulnerabilidades do território às alterações climáticas;
- Sequestro e utilização de carbono;
- Mercados de carbono;
- Uso eficiente da água e proteção dos recursos hídricos;
- Sustentabilidade dos serviços de águas;
- Proteção do ambiente, proteção radiológica e gestão de riscos e danos ambientais;
- Gestão de resíduos;
- Transição para uma economia circular;
- Proteção e conservação da natureza e da biodiversidade;
- Promoção do bem-estar dos animais de companhia;
- Promoção da bioeconomia sustentável;
- Floresta e gestão florestal sustentável;
- Valorização do ordenamento do território e da paisagem;
- Transportes e mobilidade sustentável;
- Eficiência energética, energias de fontes renováveis, autoconsumo e comunidades de energia renovável, combate à pobreza energética e transição justa;
- Combate à pobreza energética;

- Promoção do equilíbrio e sustentabilidade sistémica do setor energético e da política energética nacional;
- Monitorização da qualidade do ambiente;
- Capacitação e sensibilização em matéria de ambiente e ação climática;
- Projetos de investigação, desenvolvimento e inovação, desde o processo de investigação fundamental até à transferência para o mercado e eventual introdução no mercado nas áreas definidas no Artigo 3º do Decreto-Lei n.º 114/2021, de 15 de dezembro;
- Cooperação na área do ambiente e da ação climática, nomeadamente para cumprimento de compromissos internacionais.

### **7.3.4 FONTES DE FINANCIAMENTO COMUNITÁRIAS**

#### **7.3.4.1 PROGRAMA LIFE**

O Programa LIFE (*L'Instrument Financier pour l'Environnement*) é um instrumento financeiro comunitário que foi criado com o objetivo específico de contribuir para a execução, a atualização e o desenvolvimento das Políticas e Estratégias Europeias na área do Ambiente, através do cofinanciamento de projetos com valor acrescentado europeu.

O LIFE 2021-2027, constitui um instrumento financeiro para o ambiente e a ação climática, tendo sido estabelecido pelo Regulamento (UE) 2021/783, com vista a contribuir para a transição para uma economia sustentável, circular, energeticamente eficiente, baseada nas energias renováveis, neutra para o clima e resiliente. O subprograma Mitigação e Adaptação às Alterações Climáticas terá alocado 947 milhões de euros para o período 2021-2027.

São objetivos específicos do Programa LIFE:

- Desenvolver, demonstrar e promover técnicas, métodos e abordagens inovadores, com vista a atingir os objetivos da legislação e das políticas da União, nos domínios do ambiente, incluindo a natureza e a biodiversidade, e da ação climática, incluindo a transição para as energias renováveis e o aumento da eficiência energética, e contribuir para a base de conhecimentos e

para a aplicação de boas práticas, em especial no que diz respeito à natureza e à biodiversidade, nomeadamente através do apoio à rede Natura 2000;

- **Apoiar o desenvolvimento, a aplicação, o acompanhamento e a execução da legislação e das políticas relevantes da União**, nos domínios do ambiente, incluindo a natureza e a biodiversidade, e da ação climática e a transição para as energias renováveis ou o aumento da eficiência energética, inclusivamente mediante a melhoria da governação a todos os níveis por via do reforço das capacidades dos intervenientes dos setores público e privado, bem como da participação da sociedade civil;
- Agir como catalisador para o desenvolvimento em grande escala de soluções técnicas de sucesso e relacionadas com as políticas para a implementação da legislação e das políticas relevantes da União nos domínios do ambiente, incluindo a natureza e a biodiversidade, e da ação climática e a transição para as energias renováveis ou o aumento da eficiência energética, mediante a replicação dos resultados, a integração de objetivos relacionados noutras políticas e nas práticas dos setores público e privado, a mobilização de investimentos e a melhoria do acesso ao financiamento.

#### **7.3.4.2 PROGRAMA HORIZONTE 2030**

O Programa-Quadro de Investigação e Inovação, Horizonte Europa (HE) é o programa de financiamento da União Europeia para a investigação e inovação. Este tem como objetivo gerar impacto científico, económico e societal com investimentos da União em investigação e inovação, a fim de reforçar as bases científica e tecnológica da União e de promover a sua competitividade, incluindo a indústria, concretizar as prioridades estratégicas da União e contribuir para enfrentar desafios globais, incluindo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A sua organização em 5 missões constituem uma novidade do programa de investigação e inovação do Horizonte Europa para o período 2021-2027, das quais se destaca:

- Missão na área de Adaptação para as alterações climáticas, incluindo a transformação societal;
- Missão na área das Cidades inteligentes e com impacto neutro no clima.

A «**Missão Adaptação às Alterações Climáticas**» centra-se no apoio às regiões, municípios e órgãos de poder local da União Europeia (UE) com vista a reforçar a resiliência face aos impactos das alterações

climáticas. Pretende contribuir para pôr em prática a Estratégia de Adaptação da UE às Alterações Climáticas, ajudando as regiões a compreender melhor os riscos climáticos do presente e que serão confrontados no futuro; desenvolver as vias necessárias para estarem mais bem preparados para lidarem com as alterações climáticas; testar e implantar no terreno soluções inovadoras necessárias para reforçar a resiliência.

O objetivo da missão é acompanhar, até 2030, pelo menos 150 regiões e comunidades europeias no sentido da resiliência climática.

A «**Missão Cidades inteligentes e com impacto neutro no clima**» centra-se no apoio às cidades para acelerar a sua transformação ecológica e digital. Esta Missão irá envolver as autoridades locais, os cidadãos, as empresas, os investidores, bem como as autoridades regionais e nacionais a: Criar 100 cidades inteligentes e com impacto neutro no clima até 2030; Assegurar que estas cidades funcionam como polos de experimentação e inovação para permitir que outras cidades europeias sigam o seu exemplo até 2050.

#### **7.3.4.3 FUNDO DE MODERNIZAÇÃO**

O Fundo de Modernização foi criado no âmbito da revisão da Diretiva n.º 2003/87/CE (Diretiva CELE) pela Diretiva n.º 2009/29/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Abril, a fim de melhorar e alargar o regime comunitário de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa (CELE) no período 2013-2020.

Este Fundo visa apoiar os Estados-Membro com produto interno bruto per capita inferior a 60% da União Europeia a prosseguirem com investimentos relativos à modernização do setor energético que permitam aumentar a eficiência energética e avançar com uma transição justa nas regiões economicamente dependentes de indústrias intensivas em carbono. Inicialmente, apenas dez Estados-Membro se constituíram como beneficiários deste fundo.

No entanto, com o pacote Fit for 55 e devido a uma alteração de critérios no âmbito da revisão da Diretiva CELE, Portugal passa a ser um dos novos Estados-Membro que irá beneficiar deste fundo a partir de 2024 e até 2030.

Este fundo, à semelhança do Fundo de Inovação, é financiando pelas receitas provenientes da venda em leilão de licenças de emissão do regime CELE.

Para a sua operacionalização será necessário que Portugal apresente propostas de investimentos ao Banco Europeu de Investimento e ao Comité de Investimento. Estas propostas serão avaliadas com vista ao desembolso das receitas deste Fundo, que estará sempre dependente de uma autorização de auxílios estatais.

Em termos de distribuição dos apoios, Portugal poderá beneficiar de 8,8% do montante adicional, estando dependente da finalização da revisão da Diretiva CELE no âmbito do pacote Fit for 55.

#### **7.3.4.4 FUNDO SOCIAL PARA A AÇÃO CLIMÁTICA**

Com a revisão da ambição para 2030 o âmbito do pacote Fit for 55 será criado o Fundo Social para a Ação climática (FSAC) que pretende reduzir o impacto social do alargamento do regime do Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) ao setor do transporte rodoviário e edifícios, sobretudo junto dos mais vulneráveis como famílias, empresas e utilizadores de transporte público.

A sua implementação deverá ocorrer entre 2026-2032, sendo o seu financiamento assegurado pelas receitas da venda em leilão de emissão do regime CELE.

A sua operacionalização está dependente da finalização da revisão da Diretiva CELE no âmbito do pacote Fit for 55.

## 8 TRANSIÇÃO JUSTA

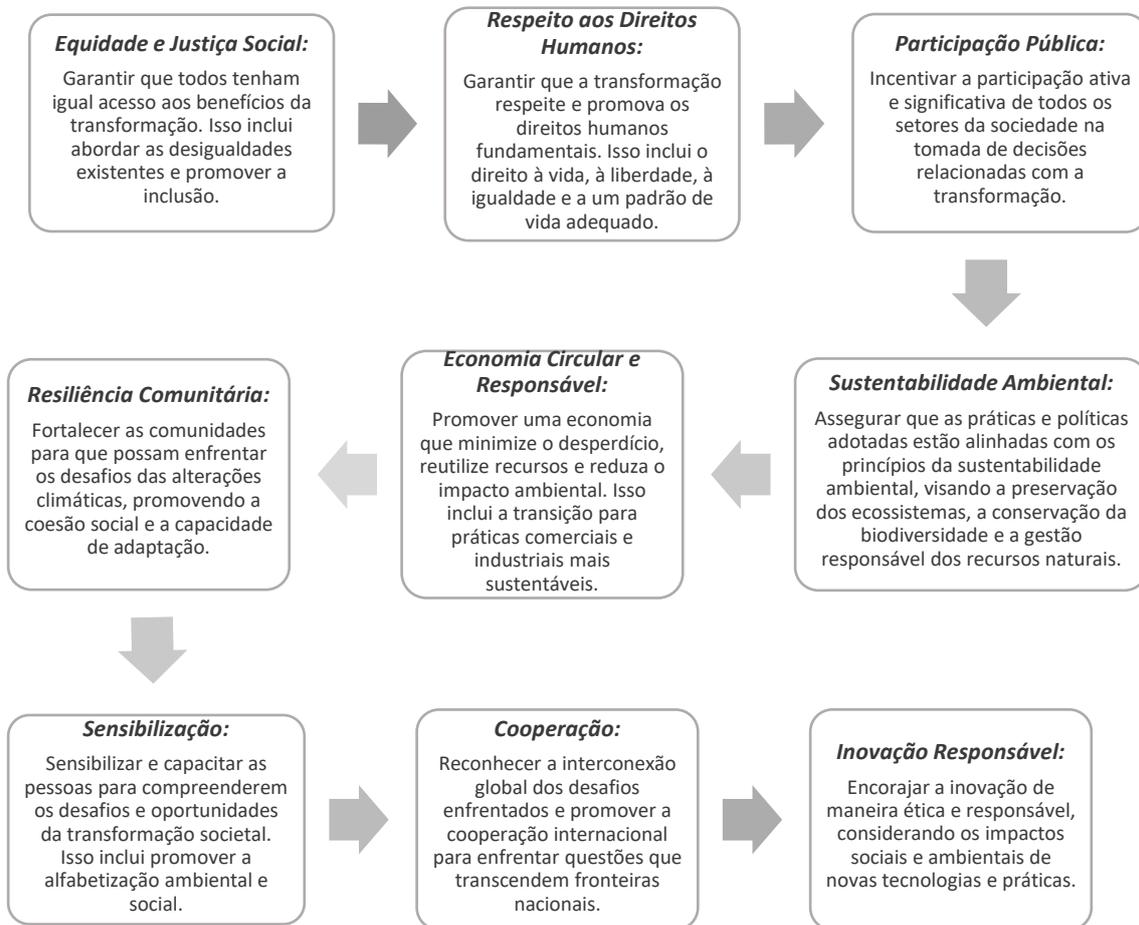
Sendo as alterações climáticas um dos maiores problemas da humanidade, é fundamental assegurar uma **transição justa** e a construção de uma **sociedade resiliente**, para um melhor combate a estas alterações e aos desafios decorrentes da transição para uma economia mais sustentável.

Uma **transição justa** visa assegurar que as mudanças necessárias na economia e na sociedade para fazer face às alterações climáticas são realizadas de maneira socialmente justa e equitativa, ou seja, inclui proteger os trabalhadores e as comunidades que podem ser afetados pela mudança. Destacam-se, assim, como **elementos-chave da transição justa**: a formação e qualificação de trabalhadores para novos empregos verdes; a criação de oportunidades económicas em setores sustentáveis e a proteção dos direitos dos trabalhadores durante a transição. Deste modo, a transição justa tem como principal objetivo evitar desigualdades sociais, garantindo que os benefícios da sustentabilidade são compartilhados de maneira ampla e equitativa.

Por sua vez, a **construção de uma sociedade resiliente** visa alcançar uma sociedade capaz de se adaptar e de recuperar de efeitos nefastos, incluindo aqueles causados por eventos climáticos extremos, desastres naturais e mudanças socioeconómicas. Isto é, a resiliência envolve o fortalecimento de comunidades, infraestruturas e sistemas para enfrentar os desafios presentes e futuros, o que poderá incluir o desenvolvimento de infraestruturas resistentes; a implementação de práticas agrícolas sustentáveis; o fortalecimento de redes de segurança social e a promoção da coesão comunitária. Além disso, a resiliência climática também está relacionada à capacidade de antecipar, preparar, responder e recuperar de eventos climáticos extremos, contribuindo para a redução de danos e perdas.

Numa transformação societária justa para uma sociedade inclusiva, sustentável e resiliente, é necessário ter em consideração diversos princípios-chave, tais como os mencionados na Figura 7.

**Figura 7: Princípios-chave que sustentam uma transição justa e uma sociedade resiliente**



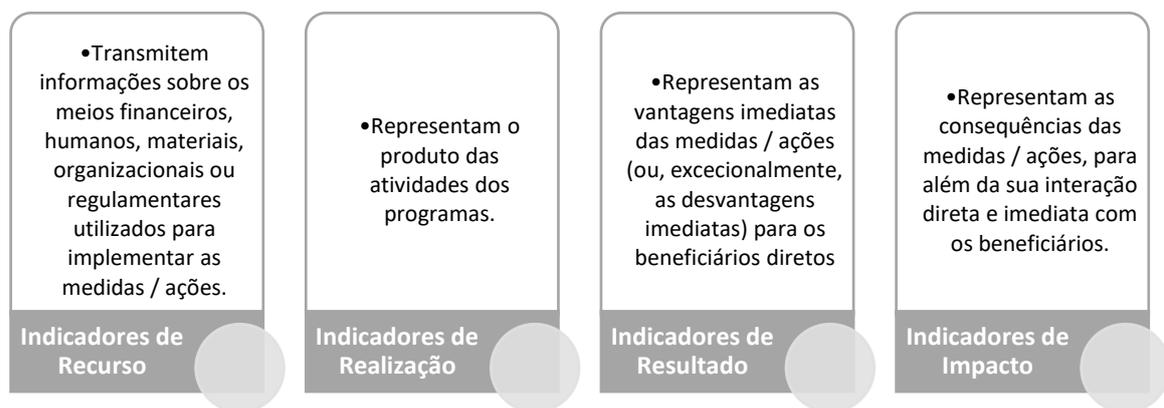
Assim, é possível concluir que a procura por uma transição justa e uma sociedade resiliente são metas interconectadas e complementares, com vista para um futuro mais sustentável e equitativo face aos desafios das alterações climáticas.

## 9 MONITORIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

A monitorização é desenvolvida através da “medição” da evolução e desempenho de indicadores, genericamente denominados “*key performance indicators*”, ou indicadores de desempenho (de resultado, de realização) previamente selecionados e adaptados aos objetivos estratégicos e ações definidas. Os indicadores são uma métrica quantificável que permite avaliar se os objetivos e metas propostos estão a ser cumpridos.

Poderá definir-se um indicador como a medição de um objetivo que se pretende cumprir, este deve proporcionar informações simples e de fácil compreensão. Existem diversas tipologias de indicadores:

**Figura 8: Tipos de indicadores**



Fonte: Adaptado de CE, 2009a.

A definição do sistema de indicadores de monitorização das medidas implica não só a identificação das fontes de informação, como também os mecanismos, procedimentos e suportes de recolha e tratamento da informação, as entidades responsáveis por fornecer os dados e informações e a periodicidade de recolha/introdução dos dados.

Neste contexto, para cada medida de adaptação e de mitigação procurou-se definir indicadores de realização para monitorizar a sua implementação, os quais se focam nas ações e produtos gerados pelas medidas (Quadro 50 e Quadro 51).

**Quadro 50: Indicadores de monitorização das medidas de mitigação e de adaptação (tipo, unidade, meta e valor de referência) – Medidas Transversais**

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
MT001	Campanhas de Comunicação e Sensibilização para as alterações Climáticas	N.º ações de formação e capacitação realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de Adesão do Público-Alvo.	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
MT002	Eficiência no uso da água no consumo urbano	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT003	Secas e escassez de água - Novos parques urbanos e zonas de infiltração	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT004	Criação de Corredores verdes dentro das Cidades e Vilas e Renaturalização de zonas naturalmente desfavorecidas	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações apoiadas e/ou realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
MT005	Plano de contingência para ondas de calor	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT006	Vigilância e Controlo de Vetores Transmissores de Doenças	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT007	Fitossanidade e Sanidade Animal	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT008	Potenciar o Sequestro de Carbono	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
MT009	Prevenção de incêndios rurais- intervenções estruturantes em áreas agrícolas e florestais	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT010	Promoção da Eficiência Energética	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de veículos elétricos adquiridos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT011	Prevenir e reduzir a produção de RSU, o seu caráter nocivo e os possíveis impactes adversos	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de modelos de recolha seletiva implementados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de ecopontos renovados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

**Quadro 51: Indicadores de monitorização das medidas de mitigação e de adaptação (tipo, unidade, meta e valor de referência)**

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
M001	Criação/Requalificação de novas áreas verdes municipais, com diversificação de espécies	N.º de áreas verdes criadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M002	Criação de inventário arbóreo	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M003	Avaliação do estado fitossanitário do arvoredo municipal	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M004	Preservação da biodiversidade nas ações de limpeza e manutenção dos espaços verdes	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M005	Criação de ações rearborezação com espécies autóctones	N.º de parcerias criadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
		Grau de adesão de voluntários para as ações de plantação	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
<b>M006</b>	Requalificação de áreas ajardinadas com espécies com menores necessidades hídricas	N.º de áreas requalificadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M007</b>	Promoção de incentivos para o aumento da área de terrenos agrícolas trabalhados, atualmente abandonados	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de hectares revitalizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
<b>M008</b>	Elaboração de manual de boas práticas agrícolas	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
<b>M009</b>	Realização de ações de sensibilização para o uso correto do fogo, sobretudo nas queimas e queimadas	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
<b>M010</b>	Realização de ações de fogo controlado como mecanismo de apoio à realização de queimas e queimadas	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M011</b>	Realização de ações de fogo controlado como mecanismo de gestão de combustível e potencializador de novas espécies	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M012</b>	Promoção do aproveitamento de biomassa florestal	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M013</b>	Reabilitação e restauro dos ecossistemas após os incêndios rurais	N.º de ecossistemas recuperados e revitalizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
<b>M014</b>	Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras	N.º de espécies exóticas invasoras disseminadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M015</b>	Criação de sistema de monitorização de qualidade do ar na área urbana do município, inclusive nas áreas de maior tráfego rodoviário	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M016</b>	Revisão e adaptação do plano municipal de emergência para os riscos climáticos futuros	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
		N.º de entidades articuladas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M017</b>	Promoção do transporte público	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
<b>M018</b>	Promoção dos modos suaves	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
<b>M019</b>	Gestão dos consumos da frota municipal	N.º de práticas e tecnologias adotadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M020</b>	Criação de áreas azuis nos espaços verdes urbanos	N.º de áreas azuis criadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M021</b>	Identificação de localizações e criação de Rede de Biospots	N.º de Biospots e de corredores verdes implementados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M022</b>		N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
	Promover a informação, comunicação/formação sobre a adaptação às alterações climáticas	Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
		N.º de entidades articuladas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M023</b>	Aumentar a capacidade de armazenamento de água	N.º de pequenas barragens e charcas construídas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M024</b>	Promover ações de incentivo à adaptação no Turismo	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações de incentivo	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
<b>M025</b>	Certificação Energética dos edifícios municipais	N.º de edifícios certificados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de auditorias realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M026</b>	Criação de «Comunidades de Energia Renovável (CER)»	N.º de «Comunidades de Energia Renovável (CER)» criadas				
		N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M027</b>	Criar requisitos mais exigentes para a construção de novos edifícios municipais, ou em grandes remodelações de edifícios municipais existentes, cumprindo a obrigação de NZEB (Net Zero Energy Building)	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
<b>M028</b>	Criar um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios residenciais	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
M029	Elaborar um “Plano de Iluminação Eficiente”	N.º de estudos, cartografia e outros documentos que visam a avaliação da eficiência da iluminação desenvolvidos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M030	Implementar iluminação sustentável em edifícios e espaços públicos	N.º de estudos, cartografia e outros documentos que visam a avaliação da eficiência da iluminação desenvolvidos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M031	Melhorar a eficiência energética de sistemas de climatização e ventilação de edifícios	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M032	Combate à Pobreza Energética	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de edifícios renovados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M033	Criação do Fundo de Eficiência Energética Municipal (FEEM)	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Porcentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M034	Gestão otimizada da energia	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M035	Iluminação Pública LED Inteligente	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados e reestruturados / modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M036	Promover o uso de biomassa florestal e resíduos florestais como combustível	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M037	Descarbonização de processos de produção de água quente com bombas de calor	N.º de bombas de calor e de painéis solares instalados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M038	Gestão sustentável de resíduos e economia circular	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M039	Implementar circuitos de recolha de resíduos	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
		N.º de sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados e reestruturados / modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M040</b>	Renovação da frota da Autarquia para veículos de menores emissões, nomeadamente elétricos	N.º de veículos ligeiros e pesados da frota municipal renovados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M041</b>	Substituição da utilização de fertilizantes minerais por fertilizantes orgânicos	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
<b>M042</b>	Promover o uso de biomassa residual de origem florestal e agrícola	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M043</b>	Promover o uso de produtos agrícolas e florestais como substitutos de matérias-primas de origem fóssil	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
<b>M044</b>	Promover e apoiar a disseminação de centros para recolha, armazenamento e disponibilização de biomassa a nível municipal	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

## 10 GOVERNAÇÃO

A ação climática é um processo iterativo, que envolve diversos agentes, e que ocorre em contínuo desenvolvimento num horizonte temporal de longo prazo, sendo necessárias estruturas de apoio e gestão deste processo. Desta forma, é proposta a constituição do **Conselho Local de Acompanhamento (CLA)**, como entidade impulsionadora dos necessários processos de implementação, acompanhamento e monitorização das medidas de mitigação e adaptação levadas a cabo no âmbito do PMAC, no sentido de uma governança adaptativa mais eficiente, participada e duradoura.

A governança é, por excelência, a capacidade de um grupo de pessoas tomar decisões em conjunto de forma informada. É fundamental estabelecer um diálogo frutífero entre os diversos agentes envolvidos na implementação do plano, garantindo uma articulação eficiente entre as várias unidades orgânicas responsáveis pela implementação de cada medida, bem como o envolvimento de cidadãos e comunidades locais, de forma inclusiva e democrática, promovendo um processo de implementação participativo e contínuo.

A criação do CLA compete ao Município de Fornos de Algodres, que deverá presidi-lo. De forma a congregar uma pluralidade de perspetivas e domínios setoriais, sugere-se que sejam envolvidas no processo de acompanhamento do PMAC, entidades como:

- Câmara Municipal de Fornos de Algodres;
- Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da Estrela (CIM BSE);
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR-C);
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) - Comando Sub-regional de Emergência e Proteção Civil das Beiras e Serra da Estrela;
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA) / Administração da Região Hidrográfica do Centro (ARH-C);
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF);
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA);
- Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR);
- Direção Geral das Atividades Económicas (DGAE);

- Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG);
- Direção Geral do Património Cultural (DGPC);
- Direção Geral do Território (DGT);
- Turismo de Portugal (TP);
- Guarda Nacional Republicana (GNR);
- Administração Regional de Saúde do Centro, I.P. (ARS Centro);
- Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAP-C);
- Associação de Municípios da Cova da Beira (AMCB);
- Associação de Desenvolvimento Rural da Serra da Estrela (ADRUSE);
- Associação Comercial de Gouveia, Seia e Fornos de Algodres;
- Associação Empresarial do Nordeste da Beira (AENE Beira);
- Comissão Vitivinícola Regional (C.V.R.) do Dão;
- Associação Humanitária de Bombeiros Voluntários de Fornos de Algodres.

O modelo de gestão/governança que aqui se propõe, pretende assegurar a monitorização do PMAC e correta implementação (período pós-plano), de modo a que o caminho da ação climática vá de encontro aos objetivos e metas preconizados. Trata-se, portanto, de planificar os recursos técnicos e operacionais necessários ao desenvolvimento e implementação bem-sucedidos da estratégia.

Considerando o exposto, é proposta uma estrutura de gestão/governança assente em três painéis principais: aprovação, coordenação e *stakeholders* (Figura 9). Estes pilares acompanham, tal como mencionado anteriormente, a elaboração, implementação e monitorização do PMAC, de forma devidamente articulada entre si.

**Figura 9: Modelo de gestão / governança para a elaboração, implementação e monitorização do PMAC**



O **Painel de Aprovação** é composto pelos membros do executivo da Câmara Municipal de Fornos de Algodres, correspondendo ao órgão máximo da estrutura de gestão. A este grupo estarão associadas as seguintes competências principais:

- Identificação dos representantes do Painel Coordenação e do Painel de *Stakeholders*;
- Promover a articulação entre os diferentes pilares;
- Aprovação formal das ações a implementar, bem como dos meios a alocar;
- Definição e revisão das linhas de ação estratégica e avaliação contínua das ações prioritárias.

O **Painel de Coordenação** incluirá a equipa técnica municipal, devendo contemplar todos os técnicos que participarão nas iniciativas a concretizar e a quem cabe o apoio nos trabalhos técnico-científicos específicos e comunicação. Neste sentido, é da competência deste painel:

- Coordenar a implementar as ações - conduzir a execução das ações preconizadas no PMAC de Fornos de Algodres que se enquadram nas suas responsabilidades e atribuições;
- Monitorizar - gerir o processo de monitorização e avaliação do PMAC de Fornos de Algodres;
- Estabelecer Parcerias / Protocolos - assegurar que as ações da responsabilidade de outras entidades são executadas;
- Comunicar - divulgar com regularidade o estado de execução do PMAC de Fornos de Algodres.

O **Painel de Stakeholders**, por sua vez, integrará os representantes dos principais atores-chave do território, potencialmente interessados no processo de mitigação e de adaptação. Assim, deverá contar

com representantes dos setores estratégicos, do conhecimento local (académico), do setor privado (empresas) e da sociedade civil (organizações não governamentais).

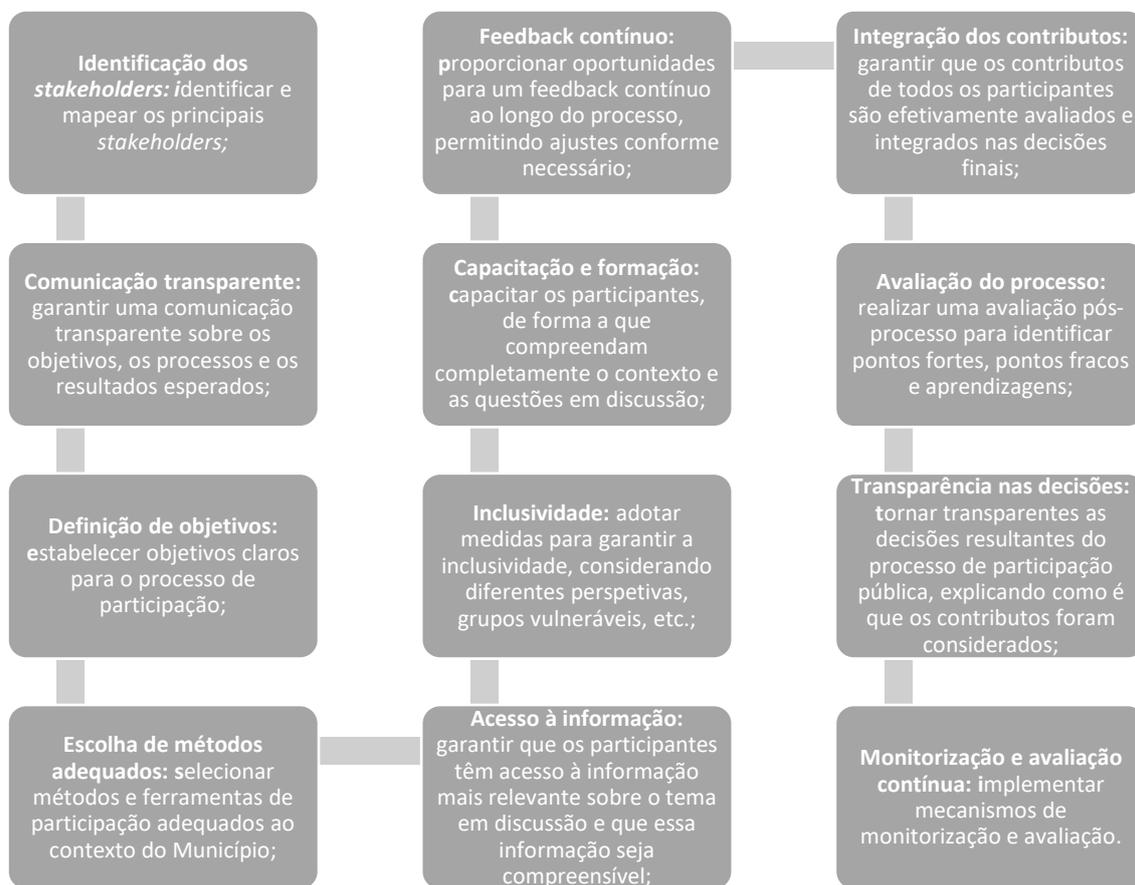
A estrutura de gestão deverá reunir sempre que se afigurar oportuno, nomeadamente em momentos-chave e sempre que convocada pela Coordenação.

## 11 PROCESSO DE ARTICULAÇÃO E PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

O processo de articulação e participação pública é crucial no desenvolvimento de políticas, programas e projetos que afetam a sociedade. Por conseguinte, este processo envolve a inclusão ativa e significativa dos cidadãos, de organizações da sociedade civil e de outros *stakeholders* locais no procedimento de tomada de decisões.

O processo de articulação e participação pública no âmbito do PMAC envolveu diversas etapas, conforme descrito em seguida:

**Figura 10: Etapas do processo de articulação e participação pública no âmbito do PMAC**



## 11.1 CONSULTA PÚBLICA

A Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, 31 de dezembro) estabelece um quadro legal que valoriza e incentiva a participação pública na elaboração do Plano Municipal de Ação Climática, reconhecendo-a como premissa para uma ação climática mais justa, eficaz e democrática.

A intervenção ou participação da população no processo de elaboração do PMAC revela-se como fator fundamental, uma vez que permite um percurso exemplar para o alcance dos seus objetivos. Estes objetivos são, no seu cerne, uma tarefa de ponderação complexa de organização, orientação, facilitação, agilização e uniformização das ações necessárias à resposta às alterações climáticas.

O processo de elaboração do PMAC de Fornos de Algodres integrou uma etapa de consulta pública, que decorreu durante um período de 30 (trinta) dias, contados do dia 14 de março de 2025 até ao dia 12 de abril de 2025, tendo como objetivo a obtenção de reclamações, observações ou sugestões sobre o teor do documento. Durante o referido período não foram recebidos quaisquer contributos/recomendações ao conteúdo do PMAC de Fornos de Algodres.

## 12 BIBLIOGRAFIA

ABREU, P. M. R (2011) Contributo da Criptoméria para o sequestro de carbono nos Açores; Universidade de Aveiro; Departamento de Ambiente e Ordenamento; acedido em <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/8563/1/5924.pdf>; consultado a 15 de janeiro de 2024.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2019a) Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 - Cenários socioeconómicos de evolução do país no horizonte 2050; acedido em [https://descarbonizar2050.apambiente.pt/uploads/181220\\_Cenarios\\_RNC2050.pdf](https://descarbonizar2050.apambiente.pt/uploads/181220_Cenarios_RNC2050.pdf); consultado a 26 de julho de 2023.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2019b) Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050; acedido em [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050\\_PT-22-09-2019.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf); consultado a 26 de julho de 2023.

CAPELA LOURENÇO, T., DIAS, L., et al. (eds.) (2017). ClimAdapt.Local – Guia de Apoio à Decisão em Adaptação Municipal, Fundação de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, ISBN: 978-989-99697-8-0.

Comunidade Intermunicipal (CIM) das Beiras e Serra da Estrela (2018) Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas na Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da Estrela (EIAAC NUT III BSE) – Município de Fornos de Algodres. 2018. 54pp.

Comunidade Intermunicipal (CIM) das Beiras e Serra da Estrela (2019) Plano Intermunicipal e Planos Municipais para as Alterações Climáticas. Fevereiro de 2019. 219pp.

CPPMAES (2017) Monitorização Agrometeorológica e hidrológica: Relatório do Grupo de Trabalho de assessoria técnica à Comissão Permanente de Prevenção, Monitorização e Acompanhamento dos Efeitos da Seca, ano hidrológico 2017/2018. 60 pp.

GTL (2014) Gestão da Zona Costeira: O Desafio da Mudança. Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral. dezembro de 2014. 255 pp.

IPCC (2012) Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation - Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change First Joint Session of Working Groups I and II.

IPCC (2013) Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F. et al.]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

IPCC (2014a) Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático” [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 pp.

IPCC (2014b) Alterações Climáticas 2014: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade - Resumo para Decisores, Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas, Organização Meteorológica Mundial (WMO), Genebra, Suíça, 34 págs. (em Árabe, Chinês, Inglês, Francês, Russo e Espanhol).

IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

LUCHESE, L. (2023) Potencial de sequestro de carbono em sistemas florestais e agroflorestais de castanheiro (*Castanea sativa* Mill.); Universidade Tecnologia do Paraná; Instituto Politécnico de Bragança; acedido em <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/28597/1/Luan%20Luchese.pdf>; consultado a 15 de janeiro de 2024.

NUNES, L., LOPES, D., REGO, F.C., GOWER, S.T. (2013) Aboveground biomass and net primary production of pine, oak and mixed pine-oak forests in the Vila Real district, Portugal. *Forest Ecology and Management* 305: 38-47; acedido em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378112713003332?via%3Dihub>; consultado a 12 de janeiro de 2024

PEREIRA, H. M., DOMINGOS, T., VICENTE, L., PROENÇA, V. (2009) *Ecosystemas e Bem-Estar Humano, Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment*; ISBN 978-972-592-274-3; acedido em [https://www.isa.ulisboa.pt/inbio/theoeco/publications/Pereira\\_2009\\_Ecosystemas.pdf](https://www.isa.ulisboa.pt/inbio/theoeco/publications/Pereira_2009_Ecosystemas.pdf); consultado a 15 de janeiro de 2024.

RODRIGUES, S.; INÁCIO, A. P.; PROENÇA, M.; CHAINHO, L.; VIEIRA, S. (2021) Relatório do Estado do Ambiente 2020/2021. Agência Portuguesa do Ambiente; acedido em <https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/GeoDocs/geoportaldocs/rea/REA2020/REA2020.pdf>.

SOARES, P. et al., 2015. Climate change and the Portuguese precipitation: ENSEMBLES regional climate models results. *Climate Dynamics* 45(7): 1771-1787.

SOUSA, P.; TRIGO, R.M.; PEREIRA M.; BEDIA J.; GUTIERREZ J.M. (2015) Different approaches to model future burnt area in the Iberian Peninsula. *Agricultural and Forest Meteorology* 202: 11-25. Doi: 10.1016/j.agrformet.2014.11.018 in Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto de 2019, que aprova o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC).

TOMÉ, S. (2007) Efeito das alterações climáticas nos recursos hídricos da Bacia do Nabão. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente apresentado à Universidade Técnica de Lisboa.