



PLANO MUNICIPAL DE AÇÃO CLIMÁTICA (PMAC) DE ALMEIDA

Versão Preliminar

Número total de páginas – 171

abril de 2024

Ficha Técnica do Documento

Título:	Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) de Almeida - Versão Preliminar
Descrição:	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.
Data de produção:	31 de janeiro de 2024
Data da última atualização:	19 de abril de 2024
Versão:	Versão 01
Desenvolvimento e produção:	GeoAtributo, C.I.P.O.T., Lda.
Coordenador de Projeto:	Ricardo Almendra Licenciatura em Geografia e Planeamento; Mestrado em Geografia, ramo de especialização em Planeamento e Gestão do Território
Equipa técnica:	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
Equipa técnica da AMCB:	Carlos Querido dos Santos Jorge Antunes Susana Gaspar
Equipa técnica do Município:	Lénia Fortunato
Consultores:	Rodrigo Silva Engenheiro de Proteção Civil
Código de documento:	110
Estado do documento	Em elaboração
Código do Projeto:	232009903
Nome do ficheiro digital:	E6_VPRELIMINAR_ALMEIDA_V01

ÍNDICE

Índice.....	3
Índice de Figuras.....	5
Índice de Quadros.....	5
Índice de Gráficos.....	8
Índice de Mapas.....	11
1 Enquadramento Nacional, Regional e Municipal.....	12
2 Caracterização do Município (Atual e Futura).....	14
2.1 População.....	14
2.2 Produto Interno Bruto (PIB).....	37
2.3 Valor Acrescentado Bruto (VAB).....	38
2.4 Atividades Económicas.....	40
2.5 Cenários Climáticos.....	47
3 Visão.....	79
4 Objetivos e Metas.....	80
4.1 Objetivos e Metas de Mitigação.....	80
4.2 Objetivos e Metas de Adaptação.....	82
5 Mitigação.....	84
5.1 Situação Atual e Projeção de Emissões de GEE para 2030, 2040 e 2050.....	84
5.2 Situação Atual e Projeção de Consumo de Energia.....	96
6 Adaptação.....	119
6.1 Avaliação da Vulnerabilidade Municipal em Cenários de Alterações Climáticas.....	119
6.2 Identificação dos Impactes Setoriais.....	132
7 Medidas de Mitigação e Adaptação para o Município.....	138
7.1 Identificação de Setores Prioritários.....	138
7.2 Medidas de Mitigação e Adaptação para o Município.....	138

7.3	Fontes de Financiamento.....	142
8	Transição Justa.....	153
9	Monitorização e Acompanhamento	155
10	Governança	163
11	Processo de Articulação e Participação Pública	167
11.1	Consulta Pública.....	168
12	Bibliografia	169

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Projeções de evolução das rajadas de vento (≥ 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) ...	144
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 Almeida e respetivas áreas	12
Quadro 2: População residente (2011 e 2021) no concelho de Almeida, 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 Almeida (2011 e 2021) e respetiva variação relativa.....	14
Quadro 4: Densidade populacional (2011 e 2021) no concelho de Almeida e respetiva variação relativa	16
Quadro 5: População residente por grandes grupos etários (%), no concelho de Almeida, 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 (nº e %) nas freguesias do concelho de Almeida e respetiva variação relativa (2011-2021).....	20

Quadro 7: Síntese dos resultados dos exercícios de projeção da população do concelho de Almeida	36
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).....	37
Quadro 9: Valor Acrescentado Bruto (€ e %) das empresas, por atividade económica, no concelho de Almeida e respetiva variação relativa (2011 e 2021)	38
Quadro 10: Valor Acrescentado Bruto (%) das empresas, por atividade económica, no concelho de Almeida, 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 Almeida (2021) e respetiva variação relativa	43
Quadro 12: População empregada (%) por atividade económica (CAE Rev.3) no concelho de Almeida, 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 Almeida (2011 e 2021) e respetiva variação relativa	46
Quadro 14: Frequência (%) e velocidade média (km/h) do vento para cada rumo	54
Quadro 15: Ficha técnica das projeções climáticas para a NUT III Beiras e Serra da Estrela	56
Quadro 16: Parâmetros utilizados na cenarização climática.....	59
Quadro 17: Resumo das principais alterações climáticas projetadas até ao final do século XX	59
Quadro 18: Índice de risco moderado de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela)	68
Quadro 19: Índice de risco elevado de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela)	70
Quadro 20: Índice de risco extremo de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela)	72
Quadro 21: Classes de seca segundo o índice PDSI e o índice SPI.....	74
Quadro 22: Índice de Seca - SPI (anual) (NUT III Beiras e Serra da Estrela).....	76
Quadro 23: Índice de Seca - SPI (verão) (NUT III Beiras e Serra da Estrela)	77
Quadro 24: Trajetórias para a neutralidade carbónica em 2050 (RNC 2050 e Lei de Bases do Clima)	82
Quadro 25: Síntese dos resultados dos exercícios de projeção da população do concelho de Almeida ...	88
Quadro 26: 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 27: Taxa média de variação anual do PIB (%).....	89
Quadro 28: Taxa média de variação anual do PIB per capita (%).....	89

Quadro 29: Evolução do fator de emissão da eletricidade (em linha com o RNC2050).....	90
Quadro 30: Pressupostos adotados no desenvolvimento dos cenários de evolução de emissões de cada setor	90
Quadro 31: Principais drivers de descarbonização de cada setor	91
Quadro 32: Consumo de energia elétrica por subsetor de atividade económica, no território do concelho de Almeida, em 2019.....	113
Quadro 33: Vendas de produtos do petróleo por subsetor de atividade económica, no território do concelho de Almeida, em 2019	115
Quadro 34: Principais eventos climáticos adversos	119
Quadro 35: Resumo das principais alterações climáticas projetadas até ao final do século XXI	122
Quadro 36: Avaliação do risco climático atual e futuro (a médio e a longo prazo).	129
Quadro 37: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Agricultura e Pecuária»	132
Quadro 38: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Biodiversidade»	133
Quadro 39: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Economia»	134
Quadro 40: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Energia».....	134
Quadro 41: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Florestas»	135
Quadro 42: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Saúde Humana»	136
Quadro 43: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Segurança de Pessoas e Bens»	137
Quadro 44: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Transportes e Comunicações»	137
Quadro 45: Medidas e ações de adaptação e de mitigação identificadas - AHP de Almeida	139
Quadro 46: Medidas e ações de adaptação e de mitigação identificadas - AHP de Castelo Mendo	139
Quadro 47: Medidas e ações de adaptação e de mitigação identificadas - Vale do Côa	140
Quadro 48: Fontes de Financiamento	142
Quadro 49: Indicadores de monitorização das medidas de mitigação e de adaptação (tipo, unidade, meta e valor de referência) – AHP de Almeida	156
Quadro 50: Indicadores de monitorização das medidas de mitigação e de adaptação (tipo, unidade, meta e valor de referência) – AHP de Castelo Mendo	159

Quadro 51: Indicadores de monitorização das medidas de mitigação e de adaptação (tipo, unidade, meta e valor de referência) – AHP de Vale do Côa 161

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Densidade populacional (2011 e 2021) no concelho de Almeida, 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 Almeida, por grandes grupos etários (2011 e 2021)	18
Gráfico 3: Provável evolução da população residente no concelho de Almeida (2021 a 2050) - cenário alto.....	22
Gráfico 4: Pirâmide etária do concelho de Almeida (2021, 2030, 2040, 2050) - cenário alto.....	23
Gráfico 5: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário alto	24
Gráfico 6: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário alto	25
Gráfico 7: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2050) – cenário alto	26
Gráfico 8: Provável evolução da população residente no concelho de Almeida (2021 a 2050) - cenário central	27
Gráfico 9: Pirâmide etária do concelho de Almeida (2021, 2030, 2040 e 2050) – cenário central.....	28
Gráfico 10: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário central.....	29
Gráfico 11: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário central.....	30
Gráfico 12: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2050) – cenário central.....	31
Gráfico 13: Provável evolução da população residente no concelho de Almeida (2021 a 2050) - cenário baixo	32
Gráfico 14: Pirâmide etária do concelho de Almeida (2021, 2030, 2040 e 2050) – cenário baixo	33

Gráfico 15: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário baixo.....	34
Gráfico 16: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário baixo.....	35
Gráfico 17: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2050) – cenário baixo.....	36
Gráfico 18: População empregada (%) por setor de atividade económica no concelho de Almeida, 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 Almeida (2011-2021)	42
Gráfico 20: Temperatura média mensal, temperatura média máxima e temperatura média mínima	49
Gráfico 21: Temperaturas extremas (máximas e mínimas).....	50
Gráfico 22: Humidade média relativa 9h (%)	51
Gráfico 23: Valores mensais da precipitação e máximas diárias.....	52
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 Almeida, em 2019.	85

Gráfico 36: Emissões de GEE por setor de atividade (%), no território do concelho de Almeida, em 2019	86
Gráfico 37: Evolução das emissões de GEE (tCO ₂ eq./MWh), no território do concelho de Almeida (2019-2050).....	93
Gráfico 38: Evolução das emissões de GEE (tCO ₂ eq./MWh), por vetor energético (%), no território do concelho de Almeida, segundo o cenário BaU (2019-2050)	95
Gráfico 39: Evolução das emissões de GEE (tCO ₂ eq./MWh), por vetor energético (%), no território do concelho de Almeida, segundo o cenário de Descarbonização (CD) (2030-2050)	96
Gráfico 40: Consumo de energia por vetor energético (%), no território do concelho de Almeida, em 2019.....	97
Gráfico 41: Consumo de energia elétrica por setor de atividade (%), no território do concelho de Almeida, em 2019.....	98
Gráfico 42: Consumo de produtos do petróleo por setor de atividade (%), no território do concelho de Almeida, em 2019.....	99
Gráfico 43: Consumo total de energia por setor de atividade (%), no território do concelho de Almeida, em 2019.....	100
Gráfico 44: Consumo final de energia (MWh/Ano), no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019	102
Gráfico 45: Intensidade energética [2001=100%], no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019	103
Gráfico 46: Consumo de energia por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019.....	104
Gráfico 47: Consumo total de energia por setor de atividade [MWh/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2008-2019.....	105
Gráfico 48: Consumo total de energia elétrica [MWh/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019.....	107
Gráfico 49: Consumo total de energia elétrica por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019.....	108
Gráfico 50: Consumo total de gás natural [MWh/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2016-2019	109

Gráfico 51: Consumo total de gás natural por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2016-2019.....	110
Gráfico 52: Consumo total de produtos do petróleo [MWh/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019.....	111
Gráfico 53: Consumo total de produtos do petróleo por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019	112
Gráfico 54: Evolução do consumo de energia (MWh), no território do concelho de Almeida (2019-2050)	116
Gráfico 55: Evolução do consumo de energia (MWh), por vetor energético, no território do concelho de Almeida, segundo o cenário BaU (2019-2050)	117
Gráfico 56: Evolução do consumo de energia (MWh), por vetor energético, no território do concelho de Almeida, segundo o cenário de Descarbonização (CD) (2030-2050)	118

ÍNDICE DE MAPAS

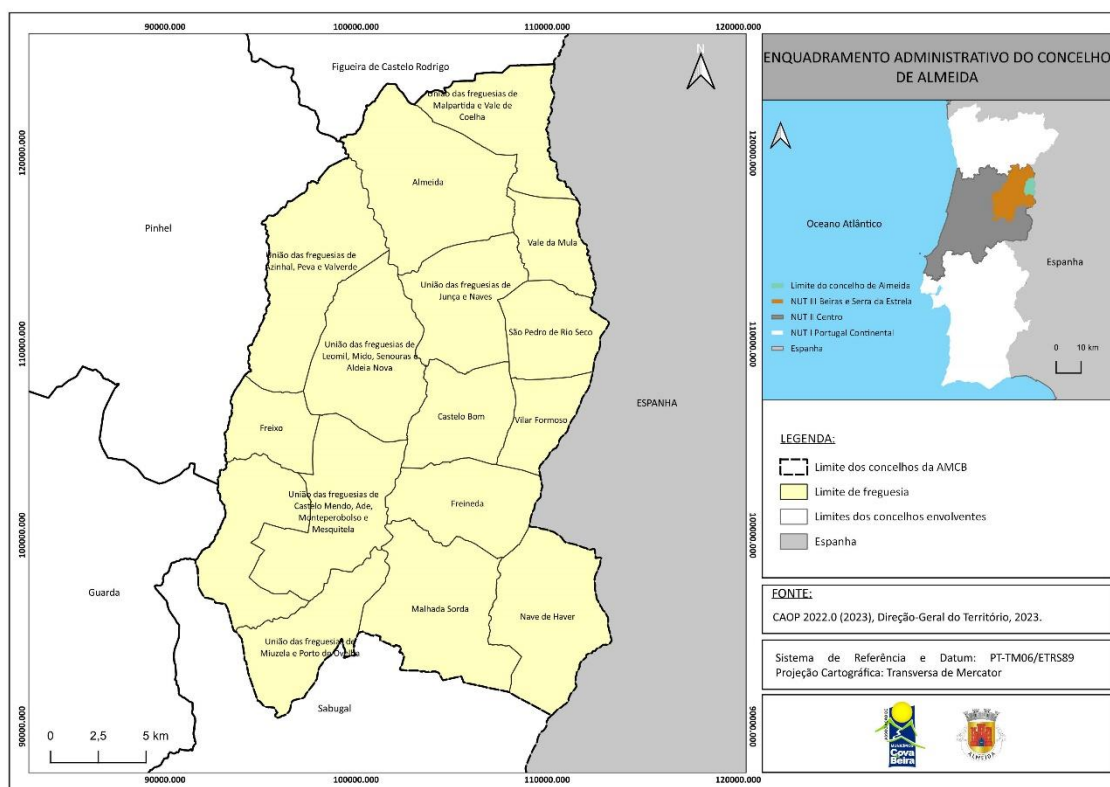
Mapa 1: Enquadramento geográfico do concelho de Almeida	12
---	----

1 ENQUADRAMENTO NACIONAL, REGIONAL E MUNICIPAL

O concelho de Almeida encontra-se inserido na NUT I – Portugal Continental, na NUT II – Centro e na NUT III – Beiras e Serra da Estrela.

No que diz respeito aos seus limites, o concelho de Almeida confronta a norte com o concelho de Figueira de Castelo Rodrigo, a oeste com os concelhos de Pinhel e da Guarda, a sul com o concelho do Sabugal e a este com Espanha (Mapa 1).

Mapa 1: Enquadramento geográfico do concelho de Almeida



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 Almeida é composto por dezasseis freguesias, e apresenta uma extensão territorial de 517,98 km² (Quadro 1).

Quadro 1: Freguesias do concelho de Almeida e respetivas áreas

Freguesia	Área (Km ²)	Área (%)
Almeida	52,42	10,12
Castelo Bom	25,04	4,83
Freineda	29,24	5,65

Freguesia	Área (Km ²)	Área (%)
Freixo	17,18	3,32
Malhada Sorda	45,77	8,84
Nave de Haver	41,13	7,94
São Pedro de Rio Seco	22,59	4,36
União das freguesias de Amoreira, Parada e Cabreira	31,40	6,06
União das freguesias de Azinhal, Peva e Valverde	47,05	9,08
União das freguesias de Castelo Mendo, Ade, Monteperobolso e Mesquitela	41,88	8,09
União das freguesias de Junça e Naves	32,40	6,26
União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova	42,42	8,19
União das freguesias de Malpartida e Vale de Coelha	29,01	5,60
União das freguesias de Miuzela e Porto de Ovelha	28,87	5,57
Vale da Mula	16,46	3,18
Vilar Formoso	15,14	2,92
Concelho de Almeida	517,98	100,00

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

Nos subcapítulos seguintes procedeu-se à caracterização socioeconómica do concelho de Almeida. A presente caracterização irá subdividir-se em análise de demografia, produto interno bruto (PIB), valor acrescentado bruto (VAB), atividades económicas, grandes projetos previstos para cada um dos municípios e, ainda, cenários socioeconómicos.

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 Almeida 5.887 habitantes, traduzindo-se em uma quebra de 18,7% (-1355 habitantes) em relação ao ano de 2011, que se registaram 7.242 habitantes.

Comparando com o contexto nacional, regional e sub-regional, o território do concelho dispõe, em termos percentuais, a maior quebra populacional no período intercensitário, 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 Almeida, 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
Concelho de Almeida	7.242	5.887	-18,7

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

No que se refere às freguesias do concelho de Almeida, observa-se a tendência de decréscimo da população por todas as freguesias. Os decréscimos mais acentuados verificam-se na União das freguesias de Miuzela e Porto de Ovelha (-32,5%) e União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova (-30,8%) (Quadro 3). De referir ainda, que a freguesia de Vilar Formoso agrega o maior número de habitantes, equivalente a 30,4% da população no concelho.

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

Freguesia	População residente (2011)		População residente (2021)		Variação (%) (2011-2021)
	Nº	%	Nº	%	
Almeida	1.314	18,1	1.145	19,4	-12,9

Freguesia	População residente (2011)		População residente (2021)		Variação (%) (2011-2021)
	Nº	%	Nº	%	
Castelo Bom	216	3,0	172	2,9	-20,4
Freineda	238	3,3	188	3,2	-21,0
Freixo	182	2,5	167	2,8	-8,2
Malhada Sorda	334	4,6	254	4,3	-24,0
Nave de Haver	358	4,9	295	5,0	-17,6
São Pedro de Rio Seco	181	2,5	154	2,6	-14,9
União das freguesias de Amoreira, Parada e Cabreira	383	5,3	307	5,2	-19,8
União das freguesias de Azinhal, Peva e Valverde	326	4,5	261	4,4	-19,9
União das freguesias de Castelo Mendo, Ade, Monteperobolso e Mesquitela	266	3,7	208	3,5	-21,8
União das freguesias de Junça e Naves	192	2,7	171	2,9	-10,9
União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova	221	3,1	153	2,6	-30,8
União das freguesias de Malpartida e Vale de Coelha	215	3,0	181	3,1	-15,8
União das freguesias de Miuzela e Porto de Ovelha	415	5,7	280	4,8	-32,5
Vale da Mula	182	2,5	160	2,7	-12,1
Vilar Formoso	2.219	30,6	1.791	30,4	-19,3
Concelho de Almeida	7.242	100,0	5.887	100,0	-18,7

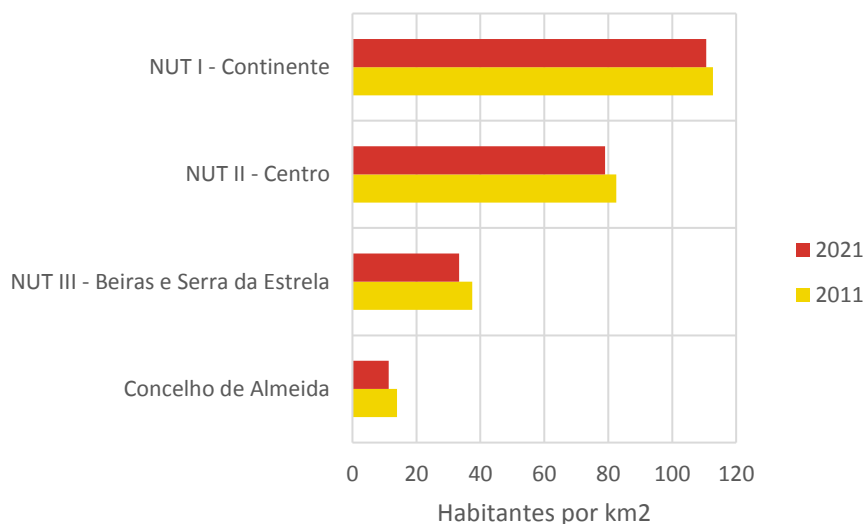
Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

2.1.2 DENSIDADE POPULACIONAL

A densidade populacional do concelho de Almeida assentou-se, em 2021, em 11,36 habitantes por quilómetro quadrado, sendo que estes valores eram inferiores aos valores na NUT III – Beiras e Serra da Estrela (33,40 hab./km²), NUT II – Centro (78,98 hab./km²) e NUT I – Continente (110,61 hab./km²) (Gráfico 1). No que se refere às variações entre os anos censitários de 2011 e 2021, o território

concelho observou uma taxa de variação negativa de 18,7%, seguindo assim a tendência das unidades territoriais em que se enquadra. Por fim, a NUT III – Beiras e Serra da Estrela registou uma quebras de 10,8%, a NUT II – Centro viu uma quebra de 4,3% e a NUT I – Continente com uma quebra de 1,9%.

Gráfico 1: Densidade populacional (2011 e 2021) no concelho de Almeida, 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, a maior densidade populacional pertencia, em 2021, à freguesia de Almeida, que registou 21,84 hab./km². Por outro lado, a freguesia com menor número de habitantes por quilometro quadrado era, em 2021, a União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova (3,61 hab./km²) (Quadro 4).

Relativamente à taxa de variação entre os anos de 2011 e 2021, verificou-se uma tendência de decréscimo da densidade populacional por todas as freguesias, sendo a União das freguesias de Miuzela e Porto de Ovelha (-32,5%) e União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova (-30,7%) as que apresentavam as quebras mais significativas.

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

Freguesia	Densidade populacional (hab./ km ²)		Variação (%) (2011-2021)
	2011	2021	
Almeida	25,07	21,84	-12,9
Castelo Bom	8,63	6,87	-20,4
Freineda	8,14	6,43	-21,0
Freixo	10,59	9,72	-8,2

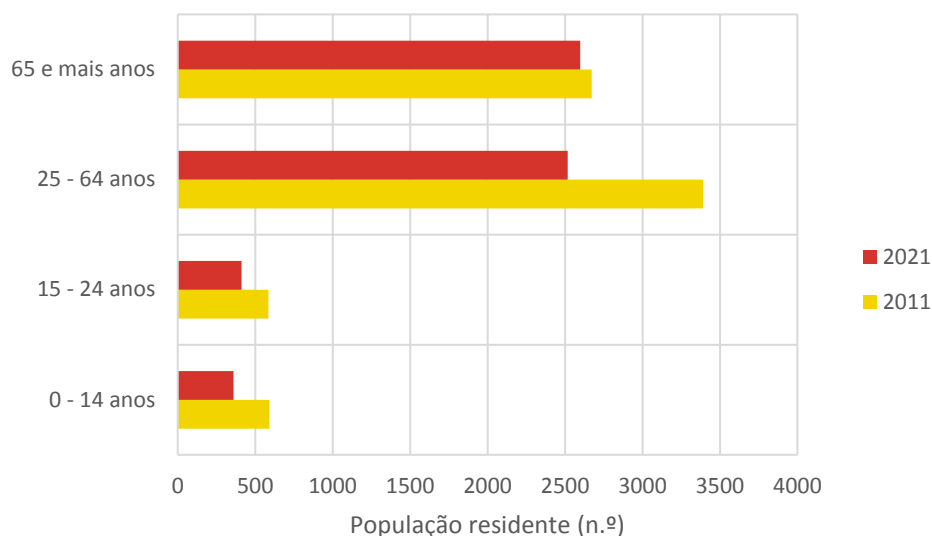
Freguesia	Densidade populacional (hab./ km ²)		Variação (%) (2011-2021)
	2011	2021	
Malhada Sorda	7,30	5,55	-24,0
Nave de Haver	8,70	7,17	-17,6
São Pedro de Rio Seco	8,01	6,82	-14,9
União das freguesias de Amoreira, Parada e Cabreira	12,20	9,78	-19,8
União das freguesias de Azinhal, Peva e Valverde	6,93	5,55	-19,9
União das freguesias de Castelo Mendo, Ade, Monteperobolso e Mesquitela	6,35	4,97	-21,7
União das freguesias de Junça e Naves	5,93	5,28	-11,0
União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova	5,21	3,61	-30,7
União das freguesias de Malpartida e Vale de Coelha	7,41	6,24	-15,8
União das freguesias de Miuzela e Porto de Ovelha	14,37	9,70	-32,5
Vale da Mula	11,06	9,72	-12,1
Vilar Formoso	146,57	118,30	-19,3
Concelho de Almeida	13,98	11,36	-18,7

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

2.1.3 ESTRUTURA ETÁRIA

No ano de 2021, 6,12% (360 indivíduos) da população total do concelho de Almeida inseria-se no grupo etário dos 0 aos 14 anos, 7,00% (412 indivíduos) estava enquadrada no grupo etário dos 15 aos 24 anos, 42,76% (2517 indivíduos) tinha idades compreendidas entre os 25 e os 64 anos e 44,13% (2598 indivíduos) tinha 65 ou mais anos (Gráfico 2).

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



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

Em comparação com o anterior ano censitário de 2011, verificou-se um decréscimo populacional em todos os grupos etários, com as maiores taxas de variação negativas no grupo das crianças (-39,19%), no grupo dos jovens (-29,69%) e no grupo dos adultos (-25,77%). Por outro lado, o grupo dos idosos apresenta um decréscimo pouco significativo (-2,81%).

Relativamente ao contexto territorial onde se insere o concelho de Almeida, verificado no Quadro 5, todas as unidades territoriais apresentam quebras significativas nos grupos etários das crianças, jovens e adultos. Por outro lado, no grupo etário dos idosos (-2,81%) verificou-se um decréscimo comparativamente ao contexto nacional (20,5%), regional (15,4%) e sub-regional (7,2%).

Quadro 5: População residente por grandes grupos etários (%), no concelho de Almeida, 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
Concelho de Almeida	6,12	7,00	42,76	44,13	-39,19	-29,69	-25,77	-2,81

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

No que subjaz às freguesias do concelho de Almeida, a tendência verificada no concelho mantinha-se, verificando-se uma prevalência dos grupos etários de maior idade à data dos últimos censos (Quadro 6).

O grupo etário dos 0 aos 14 anos (crianças) era mais representativo nas freguesias de Vale da Mula (8,75%) e Vilar Formoso (8,26%). Por outro lado, a União das freguesias de Azinhal, Peva e Valverde (1,15%) e a União das freguesias de Castelo Mendo, Ade, Monteperobolso e Mesquitela (1,44%) eram aquelas que apresentavam as menores proporções.

Entre os anos de 2011 e 2021, a maioria das freguesias verificou um decréscimo no número de crianças, destacando-se a União das freguesias de Azinhal, Peva e Valverde (-75,00%) e a União das freguesias de Castelo Mendo, Ade, Monteperobolso e Mesquitela (-75,00%) como as variações negativas mais significativas. Apenas a União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova (120,00%) e Vale da Mula (27,27%) observaram um aumento no número de crianças no último período intercensitário (2011-2021). De referir, também, que a União das freguesias de Junça e Naves apresentou um balanço neutro, mantendo o mesmo de habitantes dentro do grupo etário dos 0 aos 14 anos.

Seguidamente, o grupo etário dos 15 aos 24 anos (jovens), apresenta uma distribuição pouco diferenciada, com a maior representatividade a ser verificada nas freguesias de Freixo (12,57%), Almeida (8,38%) e Vilar Formoso (8,38%). As quebras mais significativas entre o período intercensitário (2011-2021) foram observadas na União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova (-80,00%) e União das freguesias de Azinhal, Peva e Valverde (-68,00%). Contrariamente, registaram um aumento as freguesias de Freixo (40,00%), União das freguesias de Malpartida e Vale de Coelha (20,00%) e Malhada Sorda (15,79%). De salientar que a freguesia de Nave de Haver observou uma variação neutra entre os anos censitários de 2011-2021.

Adicionalmente, o grupo etário dos 25 aos 64 anos (adultos), constituía uma das maiores proporções, compreendida entre 23,39% na freguesia de Nave de Haver e 52,44% na União das freguesias de Amoreira, Parada e Cabreira. As quebras mais expressivas, entre os anos de 2011 e 2021, foram observadas nas freguesias de Nave de Haver (-42,98%) e União das freguesias de Miuzela e Porto de Ovelha (-35,39%), sendo que entre o período intercensitário de 2011 e 2021, todas as freguesias do concelho de Almeida apresentaram decréscimos de população no grupo etário de 25 a 64 anos.

Por fim, o grupo etário dos 65 ou mais anos (idosos), que assumia a representatividade no concelho, apresentou variações entre 34,67% na freguesia de Almeida e de 70,17% na freguesia de Nave de Haver. Entre os anos intercensitários de 2011 e 2021, observou-se um contraste de quebras e crescimentos de população nas variadas freguesias, tendo a maior quebra sido registada na União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova (-31,29%) e a freguesia que observou o maior crescimento Freixo (16,67%).

Quadro 6: População residente por grandes grupos etários (n.º e %) nas freguesias do concelho de Almeida e respetiva variação relativa (2011-2021)

Unidade Territorial	População residente por grupo etário (2021)								Variação (%)			
	0-14		15-24		25-64		≥65		(2011-2021)			
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	0-14	15-24	25-64	≥65
Almeida	88	7,69	96	8,38	564	49,26	397	34,67	-24,79	-23,81	-18,97	5,87
Castelo Bom	5	2,91	7	4,07	64	37,21	96	55,81	-64,29	-58,82	-9,86	-15,79
Freineda	9	4,79	9	4,79	61	32,45	109	57,98	-10	-60,87	-29,07	-8,4
Freixo	10	5,99	21	12,57	73	43,71	63	37,72	-65,52	40	-13,1	16,67
Malhada Sorda	10	3,94	22	8,66	84	33,07	138	54,33	-56,52	15,79	-34,88	-15,34
Nave de Haver	9	3,05	10	3,39	69	23,39	207	70,17	-47,06	0	-42,98	-1,43
São Pedro de Rio Seco	5	3,25	12	7,79	66	42,86	71	46,1	-70,59	-20	-1,49	-13,41
União das freguesias de Amoreira, Parada e Cabreira	13	4,23	16	5,21	161	52,44	117	38,11	-18,75	-42,86	-13,44	-23,53
União das freguesias de Azinhal, Peva e Valverde	3	1,15	8	3,07	85	32,57	165	63,22	-75	-68	-24,11	-6,78
União das freguesias de Castelo Mendo, Ade, Monteperobolso e Mesquitela	3	1,44	7	3,37	75	36,06	123	59,13	-75	-53,33	-34,21	-1,6
União das freguesias de Junça e Naves	11	6,43	10	5,85	70	40,94	80	46,78	0	-28,57	-23,91	6,67
União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova	11	7,19	2	1,31	39	25,49	101	66,01	120	-80	-33,9	-31,29
União das freguesias de Malpartida e Vale de Coelha	9	4,97	12	6,63	64	35,36	96	53,04	-55	20	-34,69	10,34
União das freguesias de Miuzela e Porto de Ovelha	12	4,29	22	7,86	115	41,07	131	46,79	-62,5	-37,14	-35,39	-22,94
Vale da Mula	14	8,75	8	5	64	40	74	46,25	27,27	-33,33	-31,18	12,12
Vilar Formoso	148	8,26	150	8,38	863	48,19	630	35,18	-39,84	-29,25	-28,38	13,31
Concelho de Almeida	360	6,12	412	7	2.517	42,76	2.598	44,13	-39,19	-29,69	-25,77	-2,81

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:

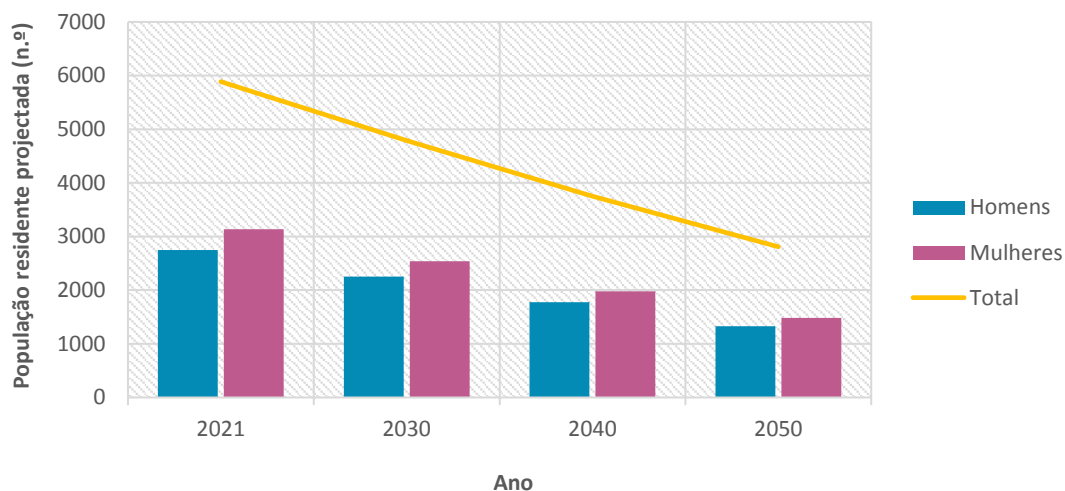
- **População residente:** considerou-se a população residente em 2021 como população de partida para o exercício de projeção (dados dos censos de 2021).
- **Número de óbitos:** foram aplicados os valores do coeficiente de mortalidade obtido nas projeções do INE para a NUT II – Centro (de acordo com 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 (-19), 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 Almeida poderá vir a perder 3078 residentes (Gráfico 3).

Em 2030, estima-se a existência de 4.791 residentes (2.523 homens e 2.538 mulheres) no território concelhio, diminuindo este valor, em 2040, para 3.752 habitantes (1.774 homens e 1.978 mulheres) e para 2.809 habitantes (1.329 homens e 1.480 mulheres) em 2050.

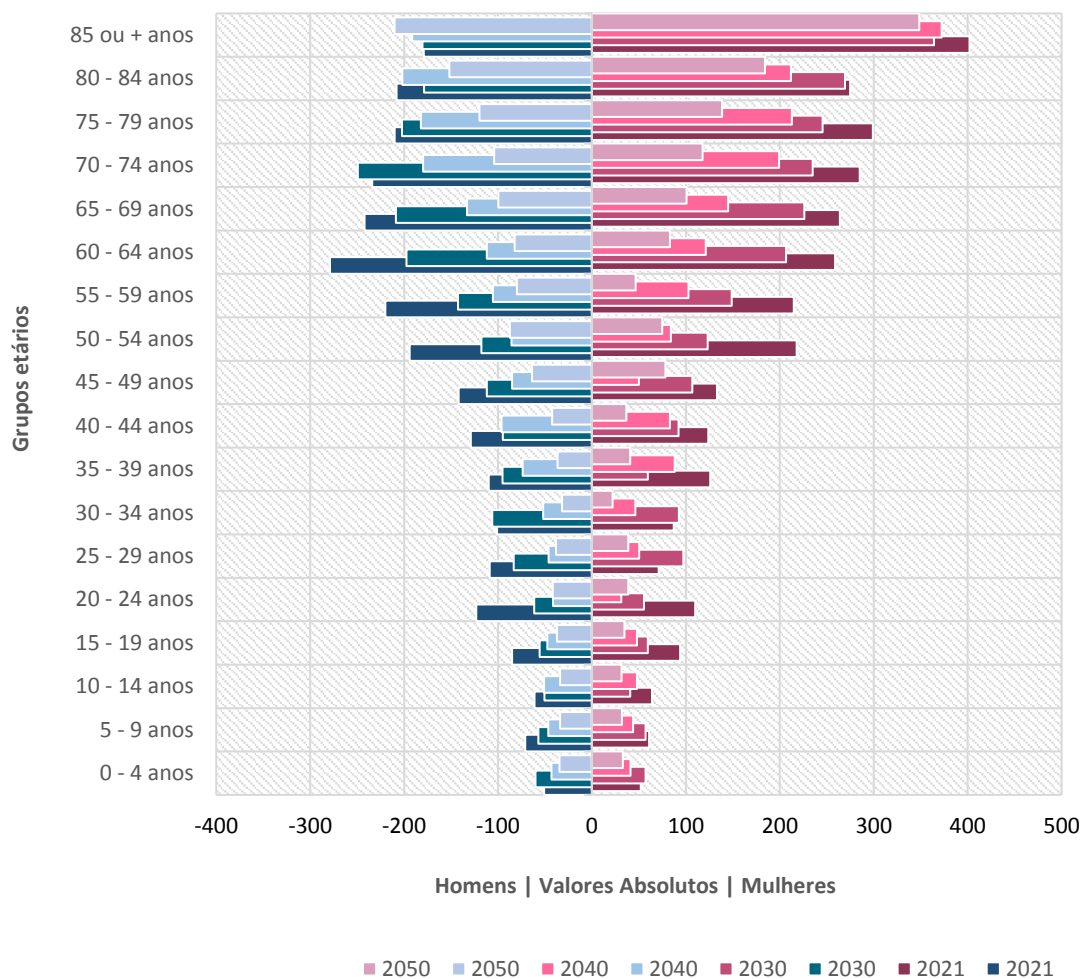
Gráfico 3: Provável evolução da população residente no concelho de Almeida (2021 a 2050) - cenário alto



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.

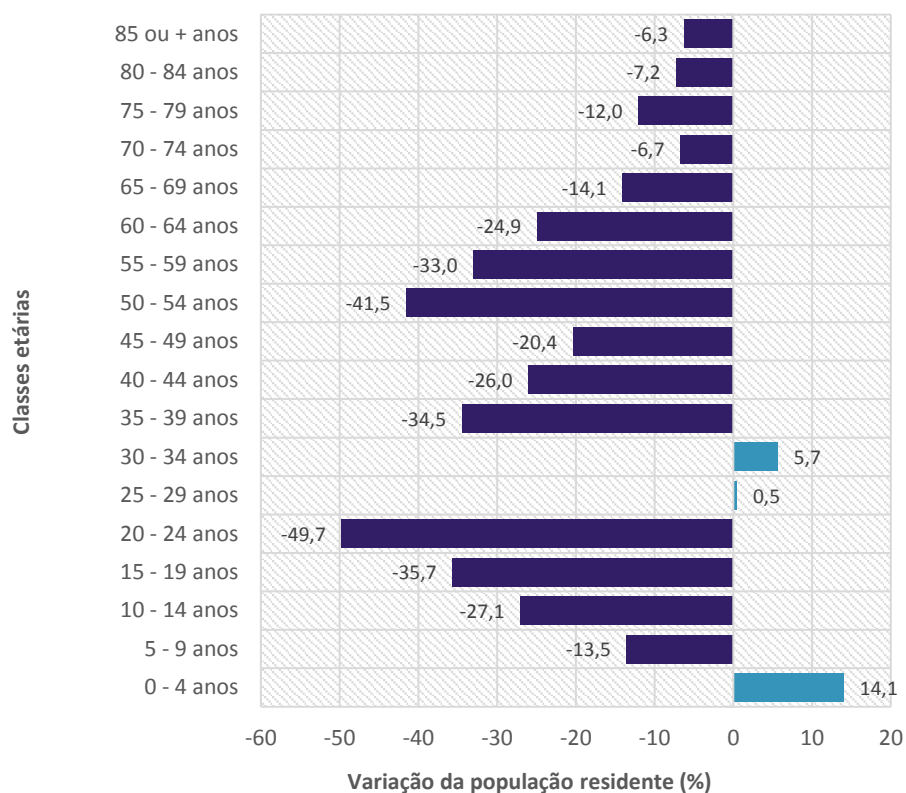
Gráfico 4: Pirâmide etária do concelho de Almeida (2021, 2030, 2040, 2050) - cenário alto



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 20 aos 24 anos (-49,7%) e dos 50 aos 54 anos (-41,5%). Por outro lado, os incrementos poderão ocorrer nas faixas etárias dos 0 aos 4 anos (14,1%), dos 30 aos 34 anos (5,7%) e dos 25 aos 29 anos (0,5%).

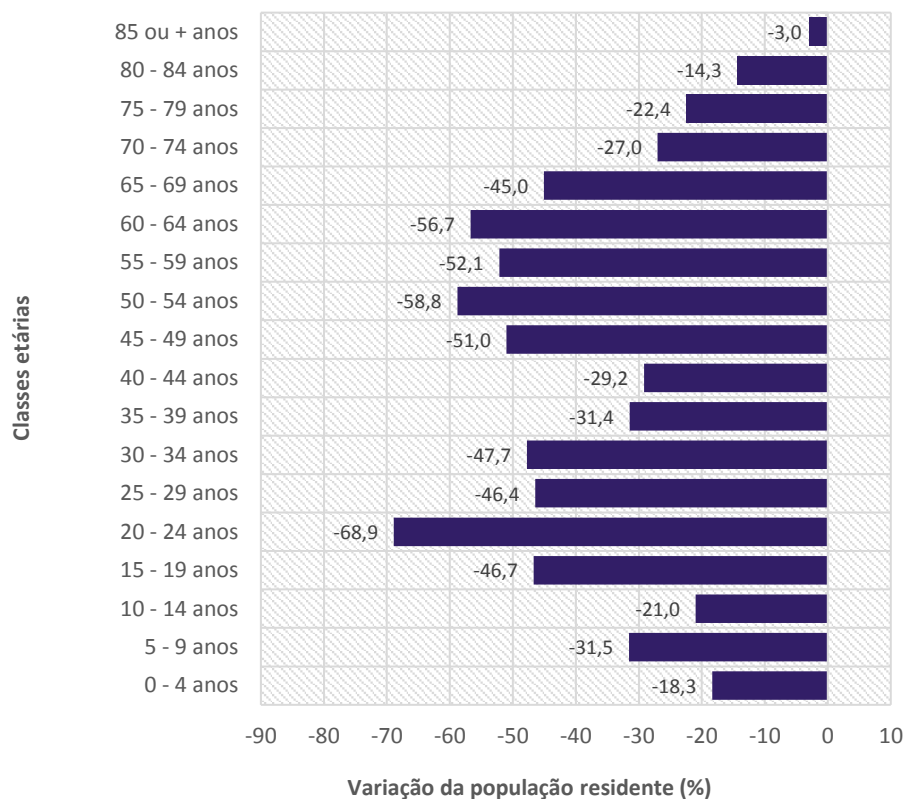
Gráfico 5: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário alto



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 em todas as faixas etárias, com destaque para as faixas etárias dos 20 aos 24 anos (-68,9%), dos 55 aos 54 anos (-58,8%) e dos 60 aos 64 anos (-56,7%) (Gráfico 6).

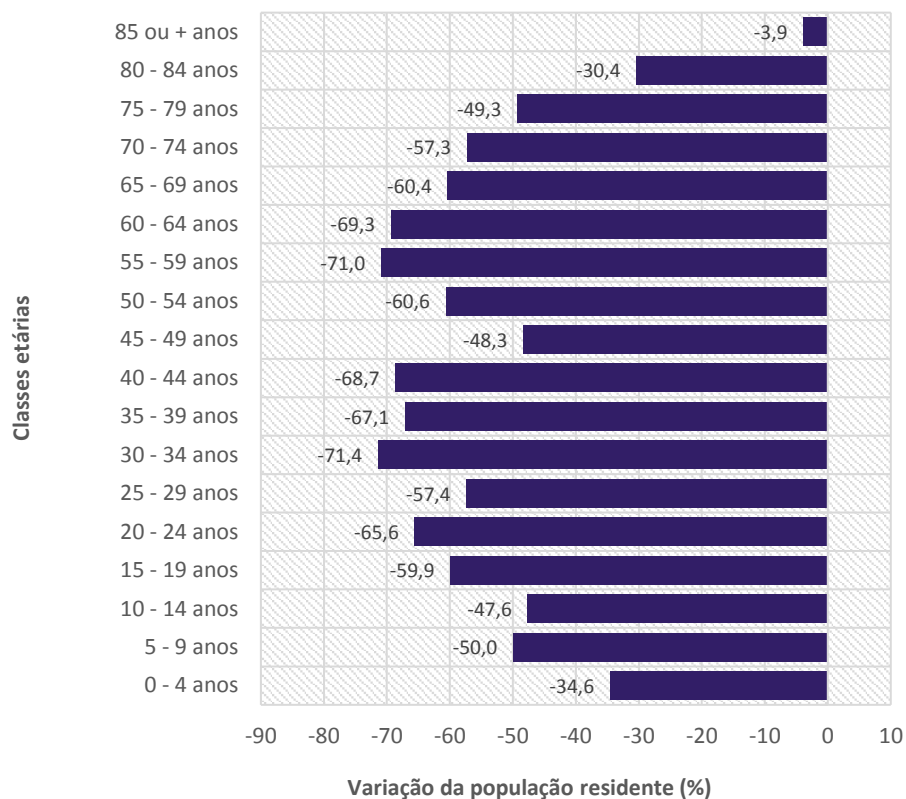
Gráfico 6: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário alto



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, com destaque para as faixas etárias dos 30 aos 34 anos e dos 55 aos 59 anos, onde o decréscimo será superior a 70% (Gráfico 7).

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



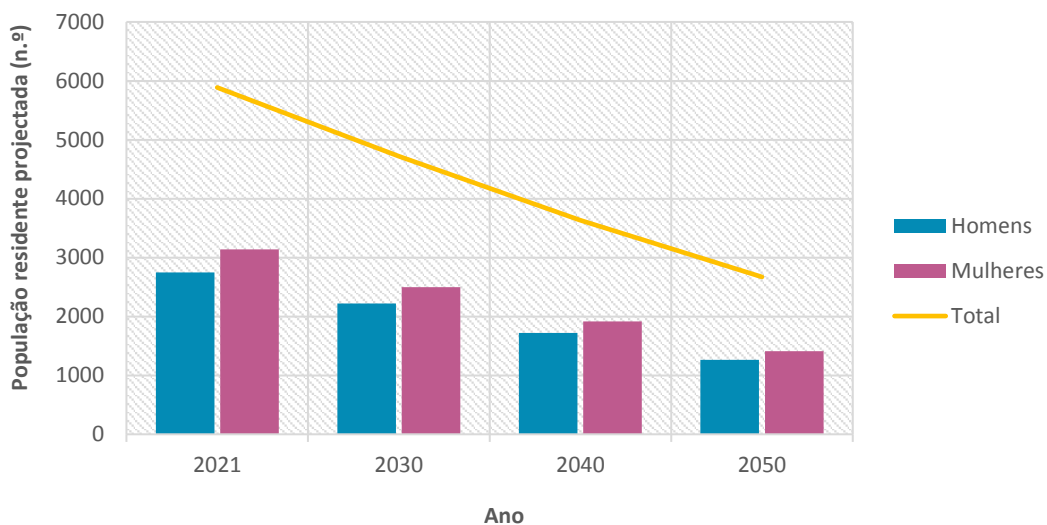
Fonte: XVI Recenseamento Geral da população, INE (2023); Projeções da população residente, INE (2023).

2.1.4.2 CENÁRIO CENTRAL

De acordo com o exercício prospetivo realizado, entre 2021 e 2050, o concelho de Almeida poderá vir a perder 3216 residentes (Gráfico 8).

Em 2030, estima-se a existência de 4.722 residentes (2.223 homens e 2.499 mulheres) no território concelhio, diminuindo este valor, em 2040, para 3.635 habitantes (1.719 homens e 1.917 mulheres) e para 2.671 habitantes (1.262 homens e 1.409 mulheres) em 2050.

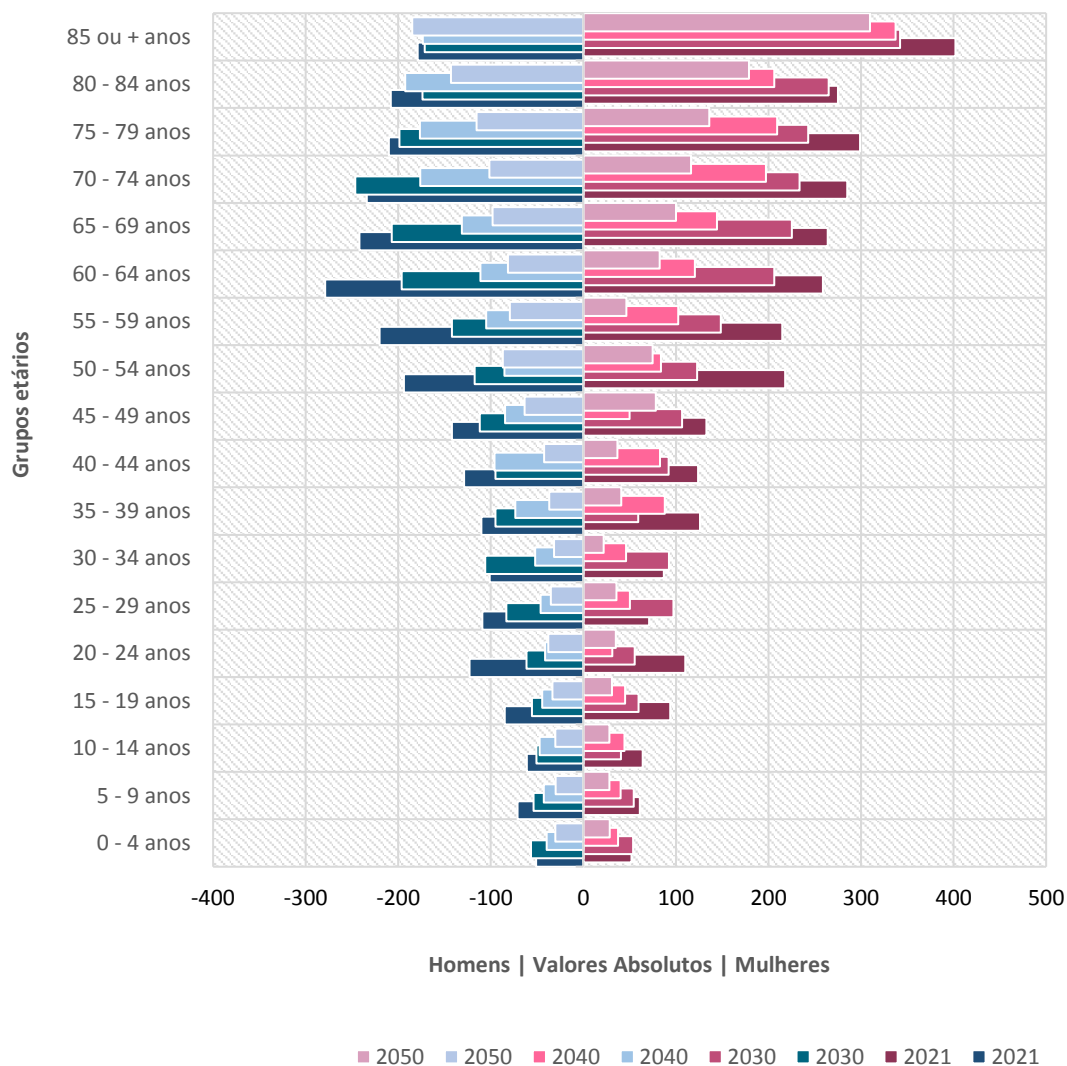
Gráfico 8: Provável evolução da população residente no concelho de Almeida (2021 a 2050) - cenário central



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.

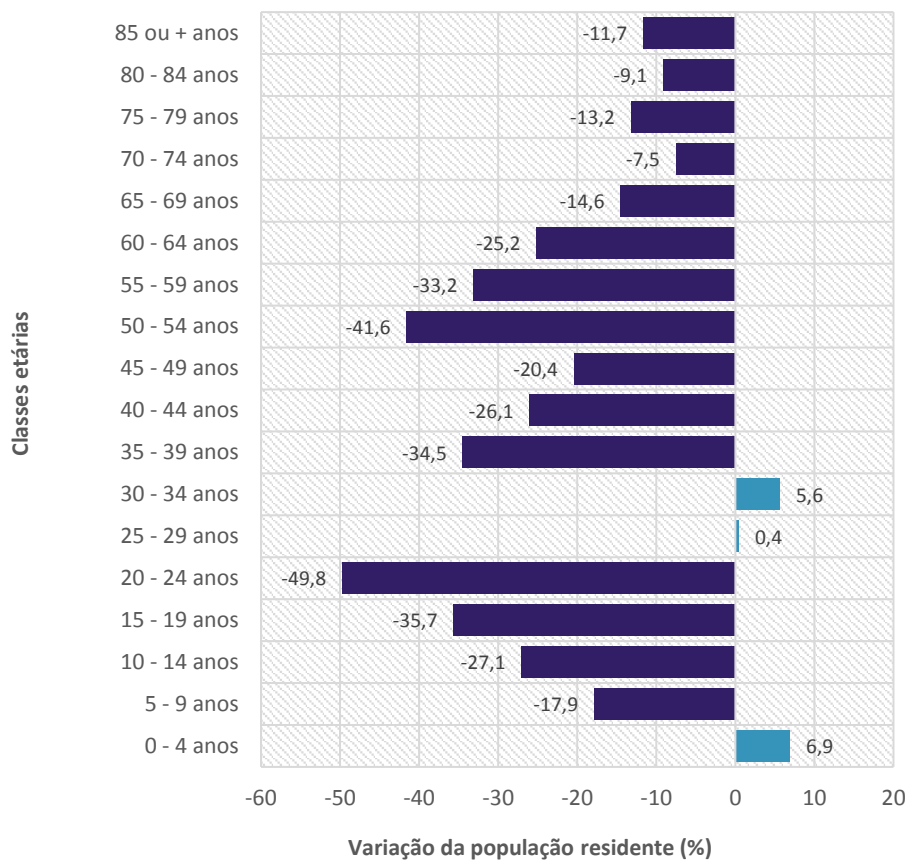
Gráfico 9: Pirâmide etária do concelho de Almeida (2021, 2030, 2040 e 2050) – cenário central



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 20 aos 24 anos (-49,8%), dos 50 aos 54 anos (-41,6%) e dos 15 aos 19 anos (-35,7%). Por outro lado, os incrementos poderão ocorrer nas faixas etárias dos 0 aos 4 anos (6,9%), dos 30 aos 34 anos (5,6%) e dos 25 aos 29 anos (0,4%).

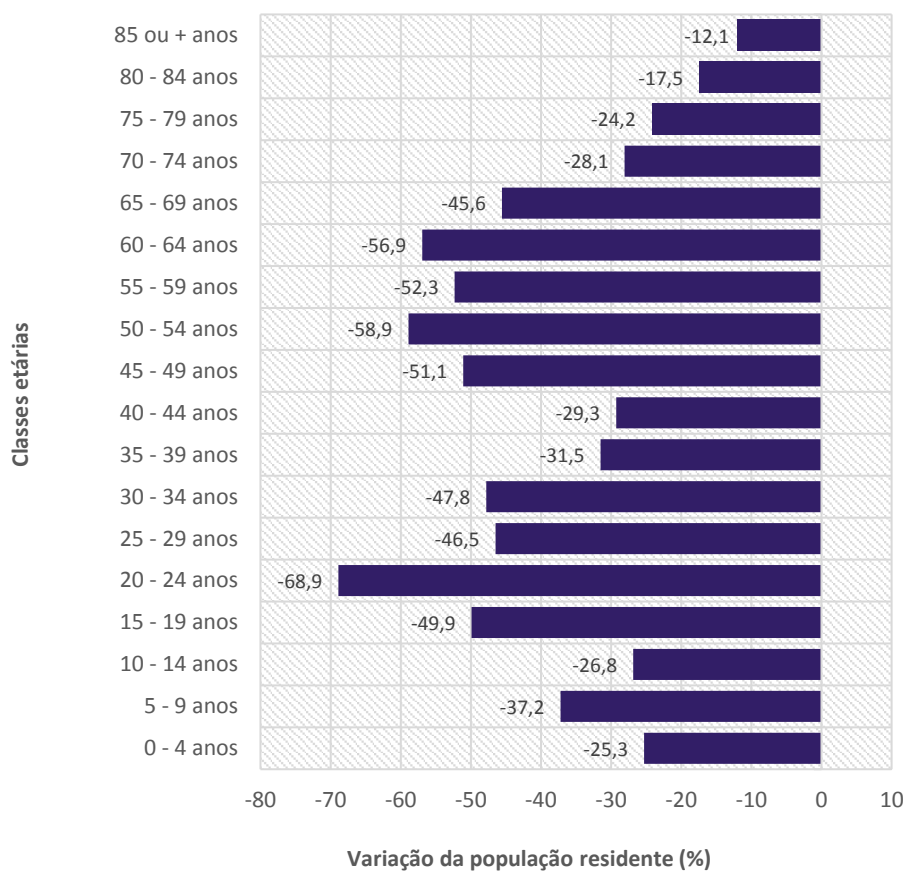
Gráfico 10: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário central



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 20 aos 24 anos (-68,9%), dos 50 aos 54 anos (-58,9%) e dos 60 aos 64 anos (-56,9%) (Gráfico 11).

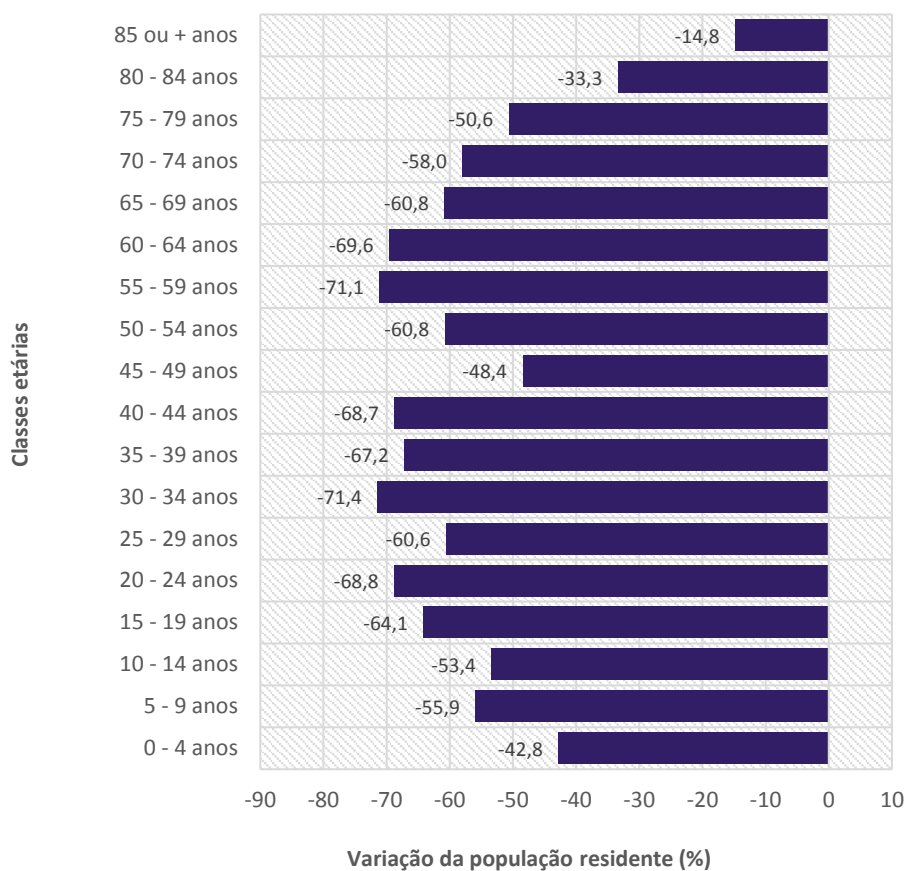
Gráfico 11: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário central



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, sendo as quebras mais expressivas verificadas nas faixas etárias dos 30 aos 34 anos (-71,4%) e dos 55 aos 59 anos (-71,1%) (Gráfico 12).

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



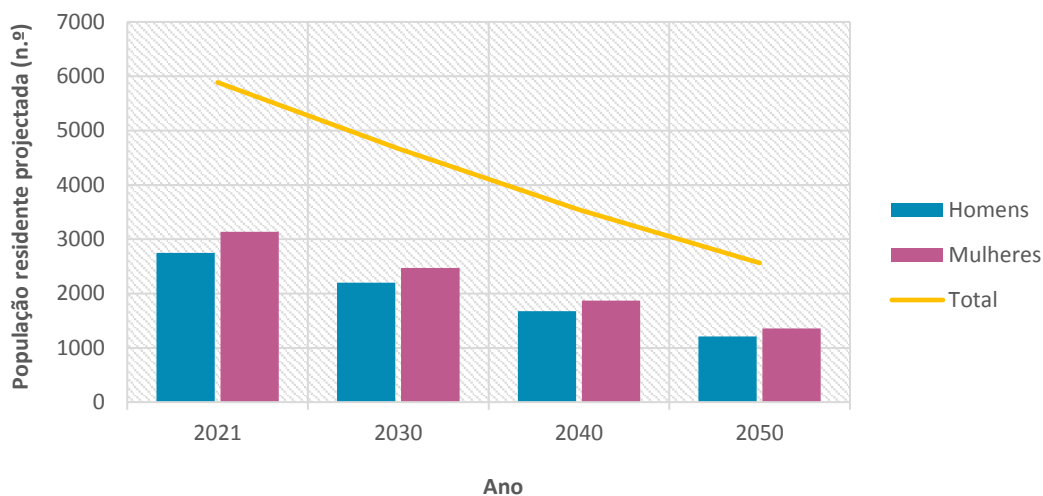
Fonte: XVI Recenseamento Geral da população, INE (2023); Projeções da população residente, INE (2023).

2.1.4.3 CENÁRIO BAIXO

De acordo com o exercício prospetivo realizado, entre 2021 e 2050, o concelho de Almeida poderá vir a perder 3324 residentes (Gráfico 13).

Em 2030, estima-se a existência de 4.669 residentes (2.198 homens e 2.471 mulheres) no território concelhio, diminuindo este valor, em 2040, para 3.543 habitantes (1.673 homens e 1.870 mulheres) e para 2.563 habitantes (1.207 homens e 1.356 mulheres) em 2050.

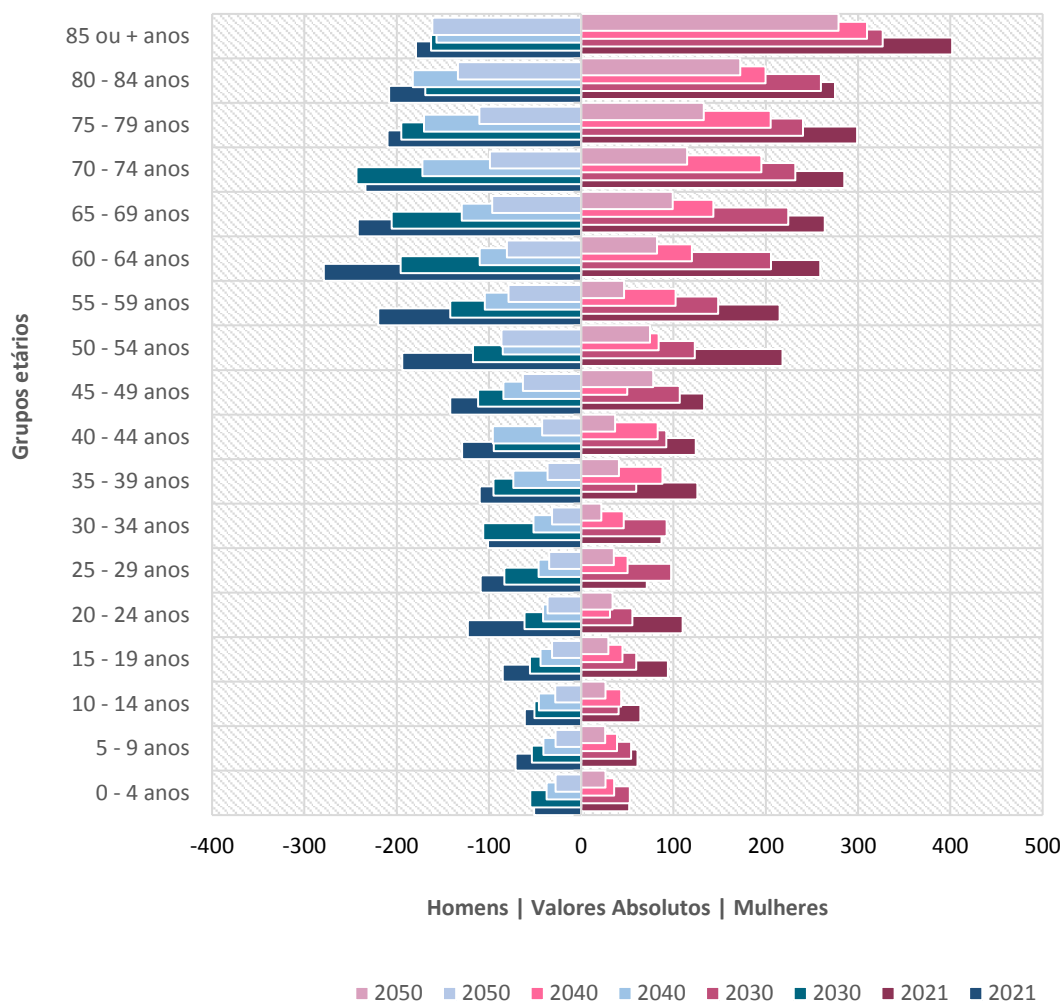
Gráfico 13: Provável evolução da população residente no concelho de Almeida (2021 a 2050) - cenário baixo



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

Através 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.

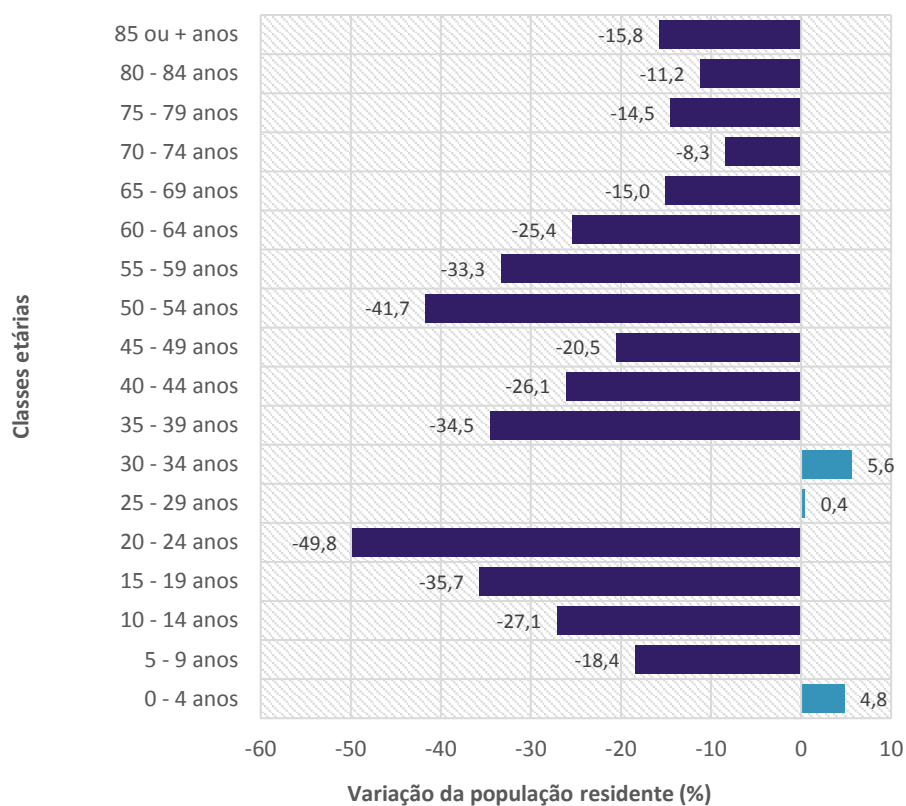
Gráfico 14: Pirâmide etária do concelho de Almeida (2021, 2030, 2040 e 2050) – cenário baixo



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 20 aos 24 anos (-49,8%) e dos 50 aos 54 anos (-41,7%). Por outro lado, os incrementos poderão ocorrer nas faixas etárias dos 30 aos 34 anos (5,6%), dos 0 aos 4 anos (4,8%) e dos 25 aos 29 anos (0,4%).

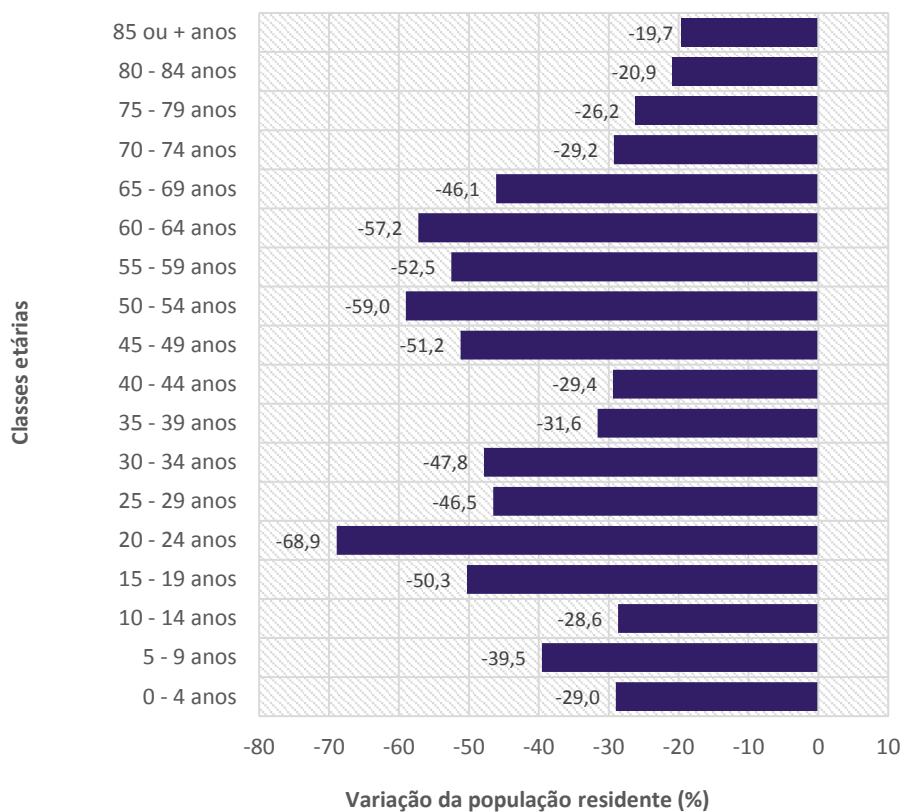
Gráfico 15: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário baixo



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 em todas as faixas etárias, com destaque para as faixas etárias dos 20 aos 24 anos (-68,9%), dos 50 aos 54 anos (-59%) e dos 60 aos 64 anos (-57,2%) (Gráfico 16).

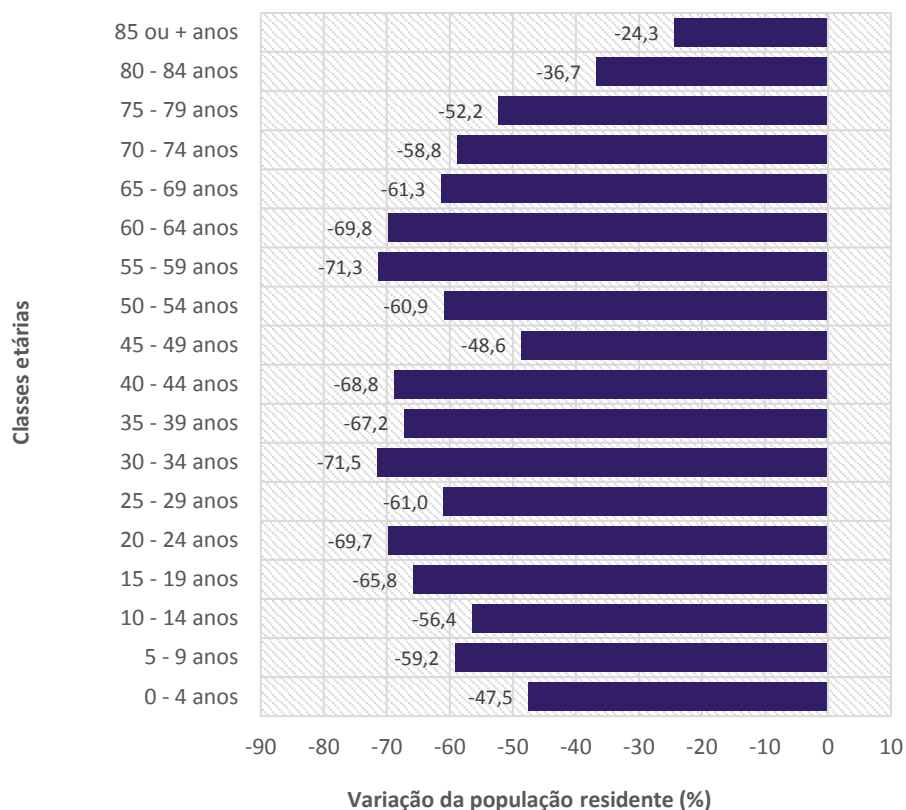
Gráfico 16: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário baixo



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 os decréscimos a variar entre 24,3% na faixa etária dos 85 ou mais anos e os 71,5% na faixa etária dos 30 aos 34 anos (Gráfico 17).

Gráfico 17: Provável variação da população residente no concelho de Almeida, 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

Considerando a análise detalhada dos cenários demográficos anteriormente apresentados, sintetiza-se, no Quadro 7, os resultados das projeções realizadas.

Quadro 7: Síntese dos resultados dos exercícios de projeção da população do concelho de Almeida

Horizonte temporal	Habitantes			Variação ¹					
	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	4791	4722	4669	-1096	-18,6	-1165	-19,8	-1218	-20,7
2040	3752	3635	3543	-2135	-36,3	-2252	-38,2	-2344	-39,8

¹ Relativamente ao ano de 2021.

Horizonte temporal	Habitantes			Variação ¹					
	Cenário Alto	Cenário Central	Cenário Baixo	Cenário Alto		Cenário Central		Cenário Baixo	
	N.º	N.º	N.º	N.º	%	N.º	%	N.º	%
2050	2809	2671	2563	-3078	-52,3	-3216	-54,6	-3324	-56,5

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

Como é possível observar, em todos os cenários é estimada a perda de população, sendo exponencial a cada década. Com efeito, em 2050, o concelho de Almeida poderá perder entre 3.078 efetivos (-52,3%), assumindo-se os pressupostos mais otimistas, e 3.324 residentes (-56,5%), considerando os pressupostos menos favoráveis.

2.2 PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB)

Relativamente ao PIB nas unidades territoriais em que se enquadra o município de Almeida, 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.

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 Almeida correspondia a 16.523.310€, representando um aumento de 3,0% relativamente ao ano de 2011, quando o mesmo valor se fixava em 16.038.846€ (Quadro 9).

Quadro 9: Valor Acrescentado Bruto (€ e %) das empresas, por atividade económica, no concelho de Almeida 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	490.346	3,1	221.011	1,3	-54,9
Indústrias extrativas	*	*	21.817	0,1	-
Indústrias transformadoras	1.015.789	6,3	*	*	-
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	*	*	*	*	-
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0	0,0	0	0,0	-
Construção	3.076.209	19,2	337.459	2,0	-89,0
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	3.394.036	21,2	4.112.624	24,9	21,2
Transportes e armazenagem	4.778.836	29,8	6.911.556	41,8	44,6
Alojamento, restauração e similares	1.910.955	11,9	2.015.976	12,2	5,5
Atividades de informação e de comunicação	*	*	*	*	-
Atividades imobiliárias	-5.018	-0,03	30.837	0,2	-714,5
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	269.398	1,7	253.896	1,5	-5,8
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	359.928	2,2	545.575	3,3	51,6
Educação	73.192	0,5	91.725	0,6	25,3
Atividades de saúde humana e apoio social	525.366	3,3	1.095.827	6,6	108,6
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	58.715	0,4	76.414	0,5	30,1
Outras atividades de serviços	120.049	0,7	205.239	1,2	71,0
Total	16.038.846	100	16.523.310	100	3,0

*Valor Confidencial

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

Em 2021, a maior proporção correspondia às empresas com atividade económica enquadrada na “Transportes e armazenagem” (41,8%) e “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” (24,9%).

No que diz respeito às unidades geográficas que enquadram o concelho de Almeida, 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 Almeida, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente (2021)

CAE (REV.3)	Valor Acrescentado Bruto (%) (2021)			
	Concelho de Almeida	NUT III – Beiras e Serra da Estrela	NUT II - Centro	NUT I - Continente
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	1,3	4,3	3,6	2,1
Indústrias extrativas	0,1	*	0,7	0,6
Indústrias transformadoras	*	*	36,9	23,3
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	*	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	2,0	8,0	8,8	7,9
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	24,9	22,1	19,0	19,7
Transportes e armazenagem	41,8	7,2	6,3	5,8
Alojamento, restauração e similares	12,2	5,6	3,3	3,9
Atividades de informação e de comunicação	*	3,4	2,6	7,8
Atividades imobiliárias	0,2	1,5	1,8	3,2
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	1,5	5,0	4,5	7,2
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	3,3	3,3	3,3	6,9
Educação	0,6	0,6	0,6	1,0

CAE (REV.3)	Valor Acrescentado Bruto (%) (2021)			
	Concelho de Almeida	NUT III – Beiras e Serra da Estrela	NUT II - Centro	NUT I - Continente
Atividades de saúde humana e apoio social	6,6	4,2	3,7	4,1
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0,5	0,5	0,4	1,1
Outras atividades de serviços	1,2	1,1	0,7	0,6

**Valor Confidencial*

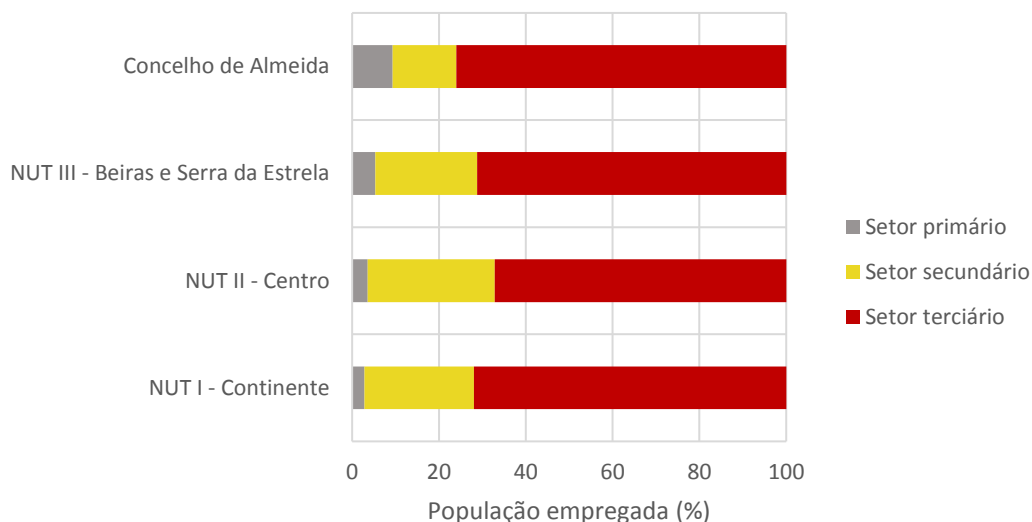
Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

2.4 ATIVIDADES ECONÓMICAS

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 Almeida, a população empregada neste setor atingia os 75,99%, valor percentual superior ao registado 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 Almeida, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente (2021)



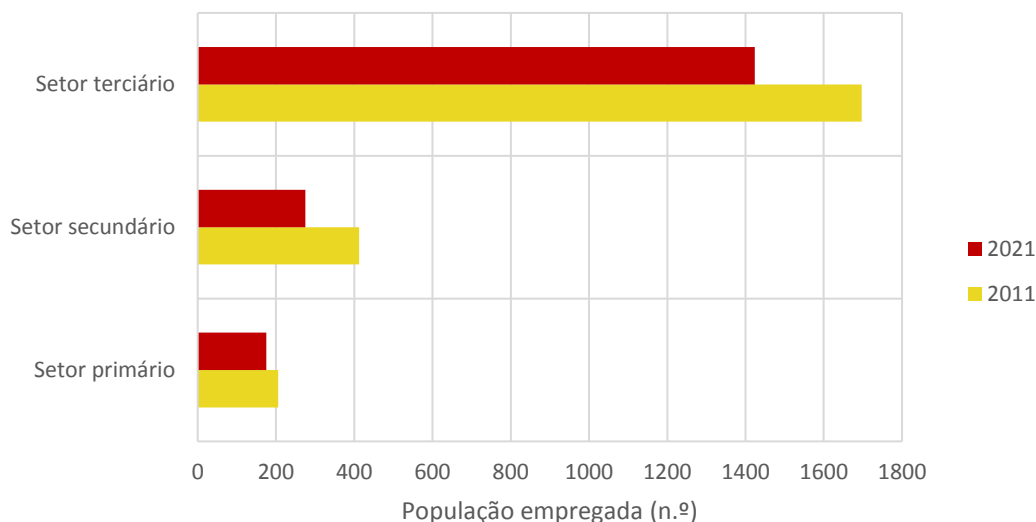
Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

O setor primário era o menos representativo nas quatro unidades territoriais em análise, sendo a percentagem mais elevada registada no território concelhio com 9,34%. 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 14,67% no território concelhio.

Relativamente à variação ocorrida entre os anos 2011 e 2021, e em concreto no concelho de Almeida, todos os setores evidenciaram o decréscimo de população empregada. Com efeito, o mais significativo ocorreu no setor secundário (-33,41%), seguindo-se o setor terciário (-16,09%) e o setor primário (-15,05%) (Gráfico 19).

Gráfico 19: População empregada (n.º), por setor de atividade económica no concelho de Almeida (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 na União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova (38,5%), União das freguesias de Azinhal, Peva e Valverde (30,8%) e União das freguesias de Malpartida e Vale de Coelha (26,5%). Em oposição, Almeida (7,3%) e Vilar Formoso (2,7%) eram as freguesias com as proporções mais reduzidas. Em termos de variação no último período intercensitário (2011-2021), as maiores quebras foram registadas em Vale da Mula (-60%), União das freguesias de Miuzela e Porto de Ovelha (-45,5%) e Nave de Haver (-42,9%). Por sua vez, em quatro freguesias aumentou o número de empregados neste setor, com destaque para União das freguesias de Amoreira, Parada e Cabreira (66,7%) e Castelo Bom (33,3%) pelas maiores taxas de variação positiva.

No que se refere ao setor secundário, a população empregada oscilava, em 2021, entre 10% em Almeida e 32,6% em Junça e Naves. Entre os anos censitários de 2011 e 2021, observou-se uma tendência de quebra transversal a todas as freguesias. Com efeito, os decréscimos mais expressivos pertenciam às freguesias de Nave de Haver (68,8%) e União das freguesias de Malpartida e Vale de Coelha (61,5%).

O setor terciário, que abarcava mais de metade da população empregada na maioria das freguesias, apresentava valores percentuais superiores a 80% em Vilar Formoso (85,3%) e Almeida (82,6%). Em menor proporção, registam-se os valores da União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova (34,6%) e União das freguesias de Junça e Naves (51,6%). No período intercensitário de 2011 a 2021, as taxas de variação positiva mais expressivas pertenciam a São Pedro de Rio Seco (33,3%) e União

das freguesias de Malpartida e Vale de Coelha (6,9%), enquanto as maiores quebras registaram-se na União das freguesias de Castelo Mendo, Ade, Monteperobolso e Mesquitela (-38,1%) e Malhada Sorda (-32,3%).

Quadro 11: População empregada (n.º e %), por setor de atividade económica, no concelho de Almeida (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	%			
Almeida	35	7,3	48	10,0	395	82,6	-5,4	-36,8	-8,1
Castelo Bom	4	9,1	8	18,2	32	72,7	33,3	-27,3	-22,0
Freineda	9	17,6	7	13,7	35	68,6	-25,0	-22,2	0,0
Freixo	7	13,2	14	26,4	32	60,4	-30,0	-6,7	-3,0
Malhada Sorda	8	12,5	14	21,9	42	65,6	14,3	-26,3	-32,3
Nave de Haver	4	10,5	5	13,2	29	76,3	-42,9	-68,8	-9,4
São Pedro de Rio Seco	4	11,8	6	17,6	24	70,6	-20,0	-40,0	33,3
União das freguesias de Amoreira, Parada e Cabreira	10	10,0	25	25,0	65	65,0	66,7	-21,9	1,6
União das freguesias de Azinhal, Peva e Valverde	20	30,8	11	16,9	34	52,3	-4,8	-35,3	6,3
União das freguesias de Castelo Mendo, Ade, Monteperobolso e Mesquitela	12	26,1	8	17,4	26	56,5	-14,3	-33,3	-38,1
União das freguesias de Junça e Naves	7	16,3	14	32,6	22	51,2	-30,0	-12,5	-29,0
União das freguesias de Leomil, Mido, Senouras e Aldeia Nova	10	38,5	7	26,9	9	34,6	-28,6	-36,4	-18,2
União das freguesias de Malpartida e Vale de Coelha	13	26,5	5	10,2	31	63,3	-7,1	-61,5	6,9
União das freguesias de Miuzela e Porto de Ovelha	6	7,7	17	21,8	55	70,5	-45,5	-34,6	-1,8
Vale da Mula	8	21,1	6	15,8	24	63,2	-60,0	-40,0	-17,2
Vilar Formoso	18	2,7	80	12,0	569	85,3	20,0	-33,3	-24,3
Concelho de Almeida	175	9,3	275	14,7	1.424	76,0	-15,0	-33,4	-16,1

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

2.4.2 POPULAÇÃO EMPREGADA POR ATIVIDADE ECONÓMICA

A população empregada do concelho de Almeida encontrava-se, em 2021, distribuída pelas diferentes atividades económicas. À data, era a “Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória” que empregava mais população concelhia com uma percentagem de 14,2%. Também o “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” e as “Atividades de saúde humana e apoio social” empregavam proporções consideráveis de indivíduos com valores percentuais na ordem dos 12,9%.

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 Almeida, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente (2021)

CAE (REV.3)	População empregada (%) (2021)			
	Concelho de Almeida	NUT III – Beiras e Serra da Estrela	NUT II - Centro	NUT I - Continente
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	8,9	5,4	3,7	2,9
Indústrias extrativas	1,0	0,7	0,4	0,3
Indústrias transformadoras	5,3	14,5	19,2	16,9
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,5	0,6	0,6	0,6
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0,6	0,6	0,7	0,7
Construção	10,4	9,6	9,2	8,4
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	12,9	16,2	17,9	17,3
Transportes e armazenagem	5,6	3,6	3,7	3,7
Alojamento, restauração e similares	10,0	6,2	5,7	6,6
Atividades de informação e de comunicação	0,6	1,0	1,4	2,4
Atividades financeiras e de seguros	1,3	1,5	1,6	2,4

CAE (REV.3)	População empregada (%) (2021)			
	Concelho de Almeida	NUT III – Beiras e Serra da Estrela	NUT II - Centro	NUT I - Continente
Atividades imobiliárias	0,2	0,2	0,4	0,6
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	1,3	2,7	3,2	4,2
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	2,2	2,7	3,1	4,3
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	14,2	8,7	6,9	7,1
Educação	8,5	10,8	9,2	8,5
Atividades de saúde humana e apoio social	12,9	11,3	9,1	8,1
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0,9	0,6	0,7	1,0
Outras atividades de serviços	1,5	1,9	1,8	2,1
Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	1,4	1,1	1,5	1,8
Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	100	100	100	100

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

Relativamente à variação ocorrida entre os anos 2011 e 2021, e em concreto no concelho de Almeida (Quadro 13), denota-se um crescimento mais acentuado da população empregada nas “Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares” (51,7%) e “Atividades imobiliárias” (25%).

Em oposição, as atividades económicas que registaram as maiores quebras de população empregada referiam-se as “Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais” (-100%) e as “indústrias extrativas” (-73,9%). De referir que as “Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais” não era relevante, em 2011, em termos de população empregada (0,04%).

Quadro 13: População empregada (n.º e %) por atividade económica (CAE Rev.3) no concelho de Almeida (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	206	8,9	175	9,3	-15,0
Indústrias extrativas	23	1,0	6	0,3	-73,9
Indústrias transformadoras	123	5,3	89	4,7	-27,6
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	11	0,5	7	0,4	-36,4
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	14	0,6	12	0,6	-14,3
Construção	242	10,4	161	8,6	-33,5
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	298	12,9	218	11,6	-26,8
Transportes e armazenagem	129	5,6	116	6,2	-10,1
Alojamento, restauração e similares	232	10,0	162	8,6	-30,2
Atividades de informação e de comunicação	15	0,6	15	0,8	0,0
Atividades financeiras e de seguros	29	1,3	18	1,0	-37,9
Atividades imobiliárias	4	0,2	5	0,3	25,0
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	29	1,3	44	2,3	51,7
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	50	2,2	44	2,3	-12,0
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	329	14,2	281	15,0	-14,6
Educação	196	8,5	122	6,5	-37,8
Atividades de saúde humana e apoio social	298	12,9	333	17,8	11,7
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	21	0,9	9	0,5	-57,1
Outras atividades de serviços	34	1,5	40	2,1	17,6
Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	32	1,4	17	0,9	-46,9

CAE (REV.3)	População empregada				Variação (%) (2011-2021)
	2011		2021		
	N.º	%	N.º	%	
Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	1	0,04	0	0,0	-100,0
Total	2.316	100	1.874	100	-19,1

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

2.5 CENÁRIOS CLIMÁTICOS

2.5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO CLIMÁTICA

O clima pode ser definido como sendo 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” (Antunes, 2007). Com o intuito de efetivar essa síntese, é necessário recorrer a métodos estatísticos matemáticos aplicados aos elementos climáticos que definem e caracterizam o clima.

Neste contexto, o clima é definido por séries de valores médios ou normais da atmosfera, num determinado lugar e num dado período de tempo, sendo que esse período foi fixado em 30 anos, no Primeiro Congresso Internacional de Meteorologia, 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 Almeida, a qual teve por base os valores das Normais Climatológicas do Instituto Português do Mar e da Atmosfera

(IPMA), referentes à estação de Penhas Douradas (latitude: 40° 25' N; longitude: 07° 33' W; altitude: 1.380 metros), no período que compreende os anos de 1971 a 2000. Porém, para efetuar a análise da frequência (%) e da velocidade média (km/h) do vento por rumo, foram tidos em consideração os dados das normais climatológicas para o período de 1951 a 1980, devido à falta de informação mais recente para a estação meteorológica de Penhas Douradas.

Refira-se, ainda, que os valores registados na estação de Penhas Douradas podem apresentar diferenças face aos valores observados no concelho de Almeida.

2.5.1.1 TEMPERATURA DO AR

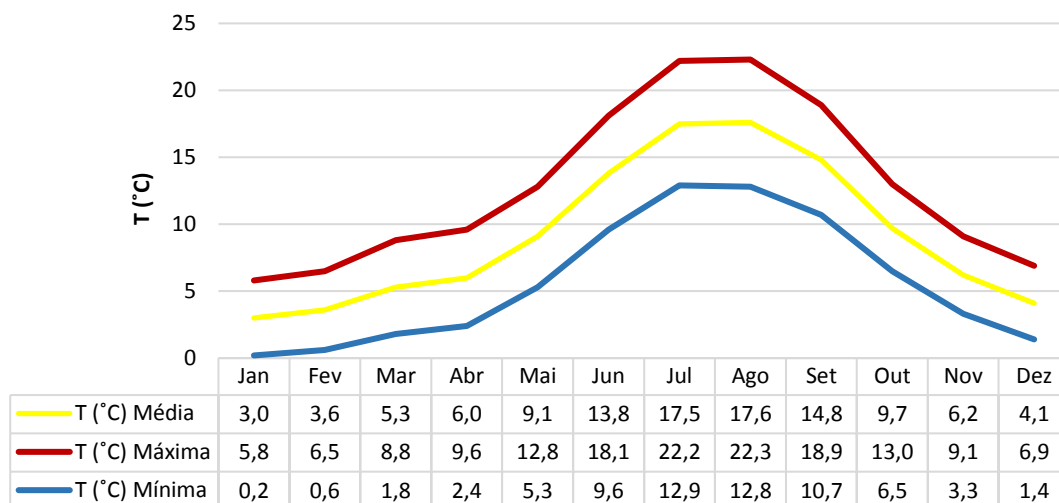
A temperatura média anual (representada a amarelo), a temperatura média máxima (representada a vermelho) e a temperatura média mínima (representada a azul), registada na estação de Penhas Douradas, no período de 1971 a 2000, encontra-se no Gráfico 20.

No que diz respeito à temperatura média anual, esta é de 9,2°C, observa-se que os meses que registam os valores mais expressivos são agosto (17,6°C), julho (17,5°C), setembro (14,8°C) e junho (13,8°C), enquanto, inversamente, os meses que apresentam os valores menos significativos são janeiro (3,0°C), fevereiro (3,6°C), dezembro (4,1°C) e março (5,3°C).

No que concerne aos valores médios diários da temperatura máxima, verifica-se que os meses que registam os valores mais elevados são novamente agosto (22,3°C), julho (22,2°C), setembro (18,9°C) e junho (18,1°C), enquanto, por outro lado, os meses que apresentam os valores mais reduzidos são janeiro (5,8°C), fevereiro (6,5°C), dezembro (6,9°C) e março (8,8°C).

Quanto aos valores médios diários da temperatura mínima constata-se que os meses que registam os valores mais acentuados são julho (12,9°C), agosto (12,8°C), setembro (10,7°C) e junho (9,6°C), enquanto, no sentido inverso, os meses que apresentam os valores menos expressivos são janeiro (0,2°C), fevereiro (0,6°C), dezembro (1,4°C) e março (1,8°C).

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



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

Os valores extremos da temperatura (maior e menor máxima e maior e menor mínima), registados na estação de Penhas Douradas, no período de 1971 a 2000, encontram-se representados no Gráfico 21.

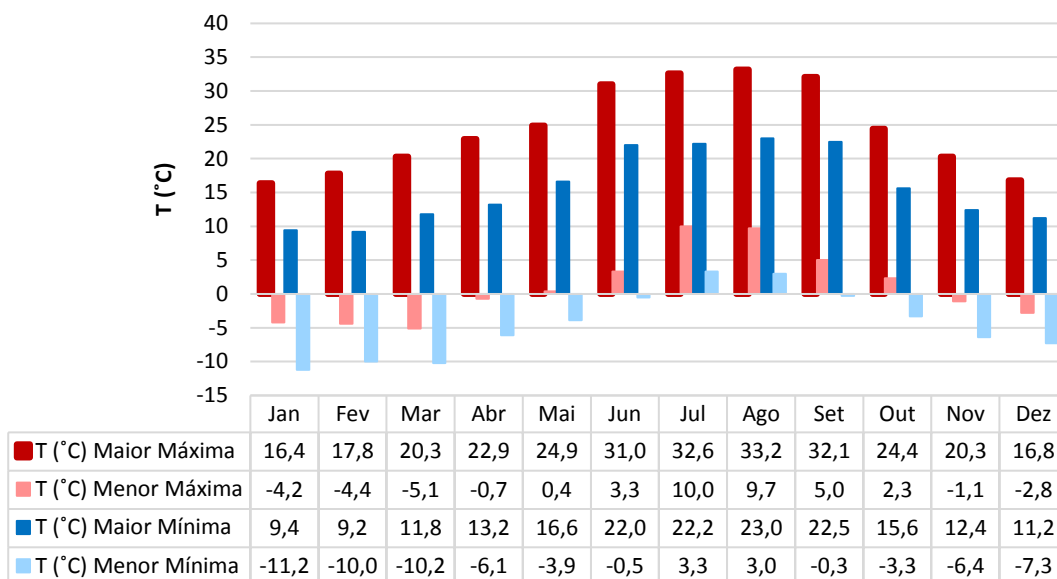
Relativamente à maior temperatura máxima, observa-se que os meses que registam os valores mais elevados são agosto (33,2°C), julho (32,6°C), setembro (32,1°C) e junho (31,0°C), enquanto, por outro lado, os meses que apresentam os valores mais reduzidos são janeiro (16,4°C), dezembro (16,8°C) e fevereiro (17,8°C).

No que se refere à menor temperatura máxima, constata-se que os meses que registam os valores mais expressivos são julho (10,0°C), agosto (9,7°C), setembro (5,0°C) e junho (3,3°C), enquanto, no sentido inverso, os meses que apresentam os valores menos acentuados são março (-5,1°C), fevereiro (-4,4°C) e janeiro (-4,2°C).

Quanto à maior temperatura mínima, verifica-se que os meses que registam os valores mais significativos são agosto (23,0°C), setembro (22,5°C), julho (22,2°C) e junho (22,0°C), enquanto, por outro lado, os meses que apresentam os valores mais tímidos são fevereiro (9,2°C), janeiro (9,4°C) e dezembro (11,2°C).

No que respeita à menor temperatura mínima, constata-se que os meses que registam os valores mais acentuados são julho (3,3°C), agosto (3,0°C), setembro (-0,3°C) e junho (-0,5°C), enquanto, no sentido inverso, os meses que apresentam os valores menos expressivos são janeiro (-11,2°C), março (-10,2°C), fevereiro (-10,0°C) e dezembro (-7,3°C).

Gráfico 21: Temperaturas extremas (máximas e mínimas)



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

2.5.1.2 HUMIDADE RELATIVA DO AR

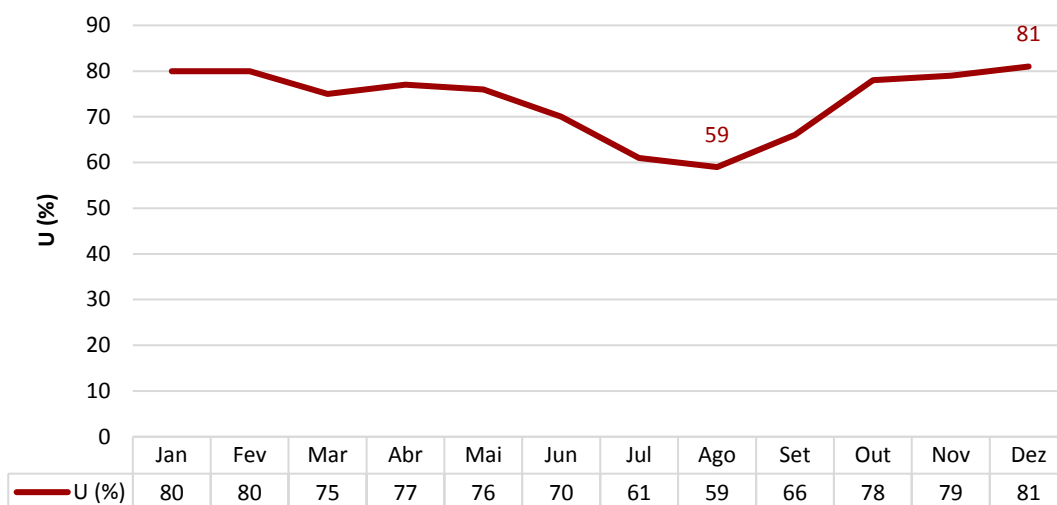
A humidade relativa do ar pode ser definida como a relação existente entre a quantidade de vapor de água presente na atmosfera, a uma determinada temperatura, e aquela para a qual o ar ficaria saturado a essa mesma temperatura. Estes valores são expressos em percentagem (%), sendo que 0% corresponde ao ar seco e 100% corresponde ao ar saturado de vapor de água.

A humidade relativa média às 9 UTC², ao longo dos doze meses do ano, registada na estação de Penhas Douradas, no período de 1971 a 2000, encontra-se representada no Gráfico 22.

Na estação de Penhas Douradas, a humidade relativa média é igual ou superior a 59% em todos os meses do ano. Neste seguimento, constata-se que os meses que registam os valores da humidade relativa mais elevados são dezembro (81%), janeiro e fevereiro (80%, respetivamente) e novembro (79%), enquanto, por outro lado, os meses que apresentam os valores mais baixos são agosto (59%), julho (61%), setembro (66%) e junho (70%).

² Tempo Universal Coordenado.

Gráfico 22: Humidade média relativa 9h (%)



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

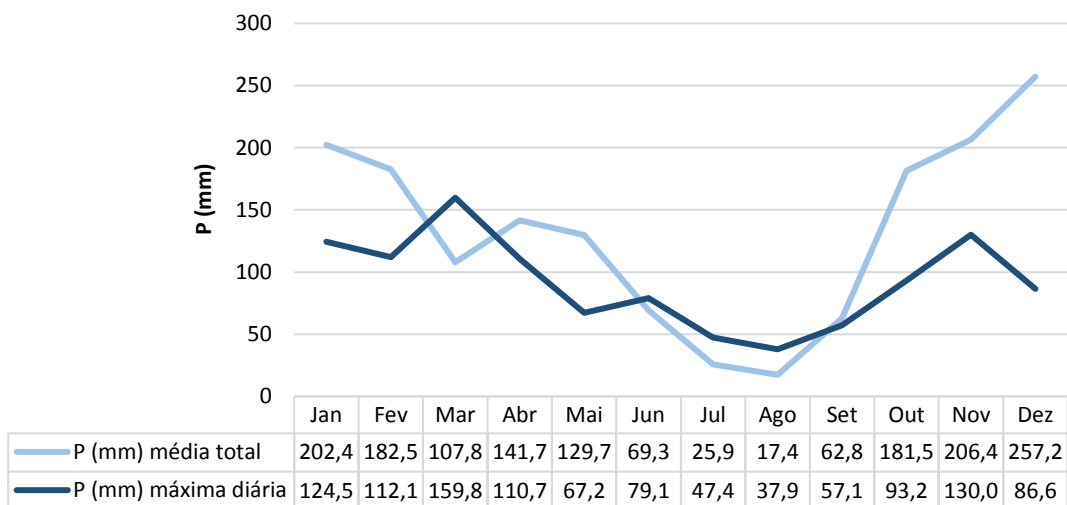
2.5.1.3 PRECIPITAÇÃO

Os valores médios mensais e os valores máximos diários da precipitação, registados na estação de Penhas Douradas, no período de 1971 a 2000, encontram-se representados no Gráfico 23.

Tal como se verifica, grosso modo, ao longo do território nacional, é nos meses de inverno que se registam os quantitativos pluviométricos mais elevados, destacando-se os meses de dezembro (257,2mm), novembro (206,4mm) e janeiro (202,4mm), enquanto, inversamente, é nos meses de verão que se apresentam os quantitativos pluviométricos menos expressivos, salientando-se os meses de agosto (17,4mm), julho (25,9mm), setembro (62,8mm) e junho (69,3mm).

No que concerne à precipitação máxima diária, verifica-se que os meses que registam os valores mais acentuados são março (159,8mm), novembro (130,0mm), janeiro (124,5mm) e fevereiro (112,1mm), enquanto, por outro lado, os meses que apresentam os valores mais reduzidos são agosto (37,9mm), julho (47,4mm) e setembro (57,1mm).

Gráfico 23: Valores mensais da precipitação e máximas diárias



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

2.5.1.4 VENTO

Os dados referentes à frequência (%) e à velocidade média (km/h) do vento por cada rumo, ao longo dos doze meses do ano, na estação de Penhas Douradas, no período de 1951 a 1980, encontram-se representados no Quadro 14.

Mês	Velocidade média do vento (Km/H)	Velocidade média do vento máximo em 10 minutos (km/h)	Maior valor da velocidade máxima instantânea do vento (rajada) (km/h)
Janeiro	21,4	42,0	133,0
Fevereiro	22,0	42,6	109,0
Março	20,6	39,7	114,0
Abril	17,4	36,2	104,0
Maio	18,7	38,3	109,0
Junho	15,7	34,5	108,0
Julho	15,8	34,4	121,0
Agosto	16,8	35,8	100,0
Setembro	15,5	33,7	106,0
Outubro	19,1	38,5	111,0
Novembro	19,0	38,2	104,0
Dezembro	19,8	40,6	120,0

Mês	Velocidade média do vento (Km/H)	Velocidade média do vento máximo em 10 minutos (km/h)	Maior valor da velocidade máxima instantânea do vento (rajada) (km/h)
Ano	18,5	37,9	133,0

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

Relativamente à frequência do vento por rumo, constata-se que os ventos que predominam são os de oeste (apresentam uma média anual de 29,0%) e os de sudeste (apresentam uma média anual de 20,5%). Por sua vez, os ventos menos frequentes são os de norte (apresentam uma média anual de 3,4%) e os de nordeste (apresentam uma média anual de 3,5%).

Quanto à velocidade média do vento por rumo constata-se que são os ventos de oeste que registam uma velocidade média mais acentuada (apresentam uma velocidade média anual de 29,8 km/h), seguindo-se os ventos de noroeste (apresentam uma velocidade média anual de 27,4 km/h). Por outro lado, os ventos que registam a velocidade média menos significativa são os de nordeste (apresentam uma velocidade média anual de 11,4 km/h), seguindo-se os ventos de este (apresentam uma velocidade média anual de 13,3 km/h).

No que concerne à distribuição mensal da frequência do vento por rumo, observa-se que são os ventos do quadrante oeste que registam uma maior frequência ao longo de todos os meses do ano. Inversamente, os ventos que são menos frequentes são os de norte (nos meses de janeiro, março, abril, maio, junho, outubro e dezembro), os de nordeste (nos meses de janeiro, fevereiro, junho, agosto, setembro e novembro) e os de sudoeste (no mês de julho).

No que respeita à distribuição mensal da velocidade do vento por rumo, verifica-se que são os ventos do quadrante oeste que registam uma maior velocidade ao longo de onze meses do ano (exceção é o mês de janeiro, dado que são os ventos de noroeste que registam a velocidade mais elevada). Por outro lado, são os ventos do quadrante nordeste que registam uma menor velocidade ao longo de dez meses do ano (exceção é o mês de julho, dado que são os ventos de este que registam a velocidade mais reduzida, e o mês de agosto, uma vez que são os ventos de sudeste que apresentam a velocidade menos significativa).

Por fim, as calmas detêm uma pequena expressão ao longo do período em análise, salientando-se os meses de novembro (3,6%), de junho (2,8%), de dezembro (2,7%) e de julho (2,6%) por serem mais frequentes, enquanto, por outro lado, nos meses de março (1,0%), de agosto (1,5%), de abril (1,6%) e de maio (1,8%) as calmas são menos frequentes.

Quadro 14: 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	2,4	14,4	2,4	10,9	7,2	13,7	20,4	15,3	12,4	18,5	9,7	22,3	28,8	33,6	14,6	34,9	2,1
Fevereiro	2,2	13,6	2,1	11,0	8,2	15,2	22,4	15,9	10,1	19,0	9,8	22,1	31,2	34,4	11,8	30,3	2,2
Março	2,1	18,8	3,0	12,3	9,7	14,5	21,1	17,1	9,9	20,6	8,2	19,3	30,6	32,4	14,4	32,1	1,0
Abril	4,3	13,8	5,8	13,2	13,8	13,9	18,5	14,4	7,0	16,0	5,5	21,0	27,1	29,5	16,5	27,3	1,6
Maior	4,5	14,5	4,7	11,6	9,8	13,1	19,1	13,2	7,2	14,4	6,3	23,3	29,6	28,5	17,0	24,7	1,8
Junho	3,9	12,5	3,9	11,1	10,8	11,6	18,7	11,9	6,6	13,0	4,3	18,9	30,0	25,9	19,0	22,6	2,8
Julho	5,0	13,8	3,8	10,5	8,6	10,4	18,4	11,3	5,5	11,6	3,7	18,8	30,7	26,1	21,7	23,9	2,6
Agosto	4,4	12,0	3,3	11,4	9,4	11,8	16,3	11,0	4,4	14,4	4,5	18,0	34,4	26,2	21,9	23,1	1,5
Setembro	3,4	13,0	3,2	10,1	8,7	12,2	21,9	12,4	8,2	13,7	6,9	16,8	29,8	25,5	15,8	22,2	2,0
Outubro	2,6	13,1	4,0	11,6	12,7	14,1	29,2	14,7	10,0	15,3	6,6	17,2	20,4	28,4	12,4	27,9	2,0
Novembro	3,1	15,7	2,5	11,4	9,9	14,7	21,6	17,2	13,4	18,1	8,0	20,2	25,0	32,4	12,9	28,1	3,6
Dezembro	2,8	18,5	3,1	11,2	8,1	14,2	18,9	15,7	9,1	17,7	8,8	20,0	30,3	34,7	16,2	31,9	2,7
Ano	3,4	14,5	3,5	11,4	9,7	13,3	20,5	14,2	8,7	16,0	6,9	19,8	29,0	29,8	15,3	27,4	2,2

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

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

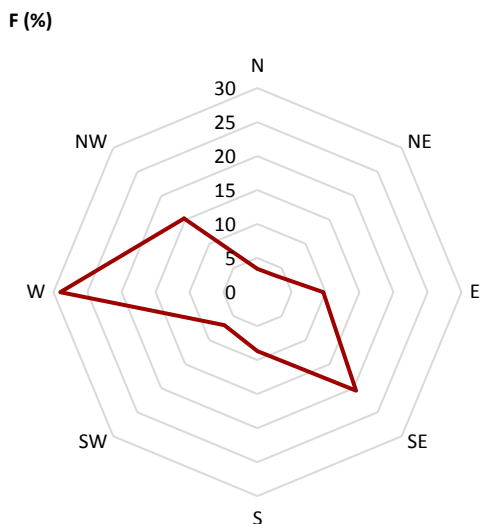
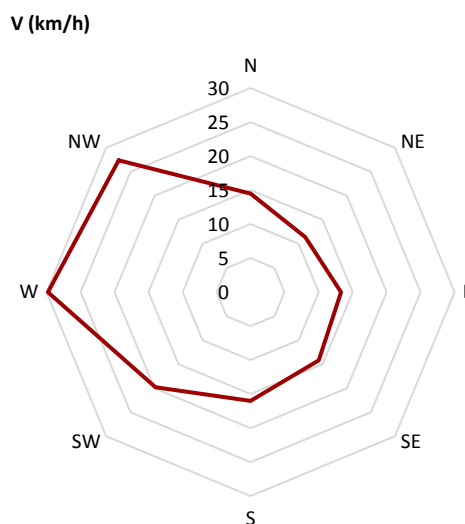


Gráfico 25. Velocidade média [V (km/h)] do vento para cada rumo (anual)



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

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

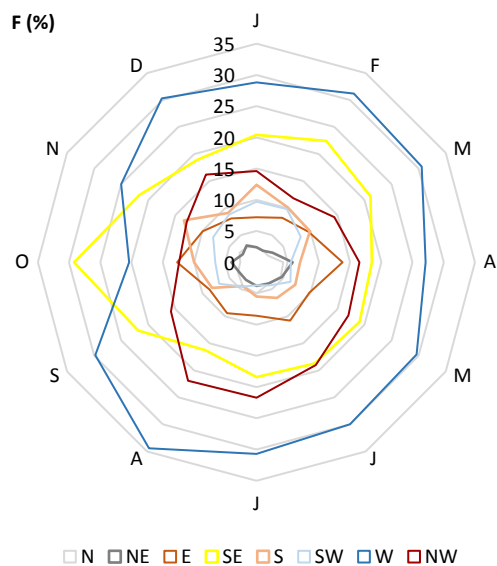
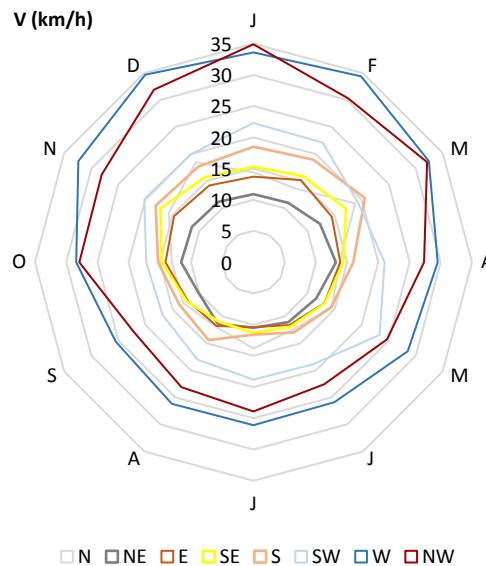


Gráfico 27. Velocidade média [V (km/h)] do vento para cada rumo (mensal)



Fonte: PMDFCI do Município de Almeida (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 15).

Quadro 15: Ficha técnica das projeções climáticas para a NUT III Beiras e Serra da Estrela

BI:	NUT III Beiras e Serra da Estrela
Região:	Centro
Período referência:	1971-2000
Período cenários:	2041-2070 e 2071-2100
Modelos:	Ensemble_Ensemble [Modelo 1] ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E [Modelo 2]
Resolução espacial:	Grelha de ≈ 11km (0,11°)
Projeções (concentração GEE):	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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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.

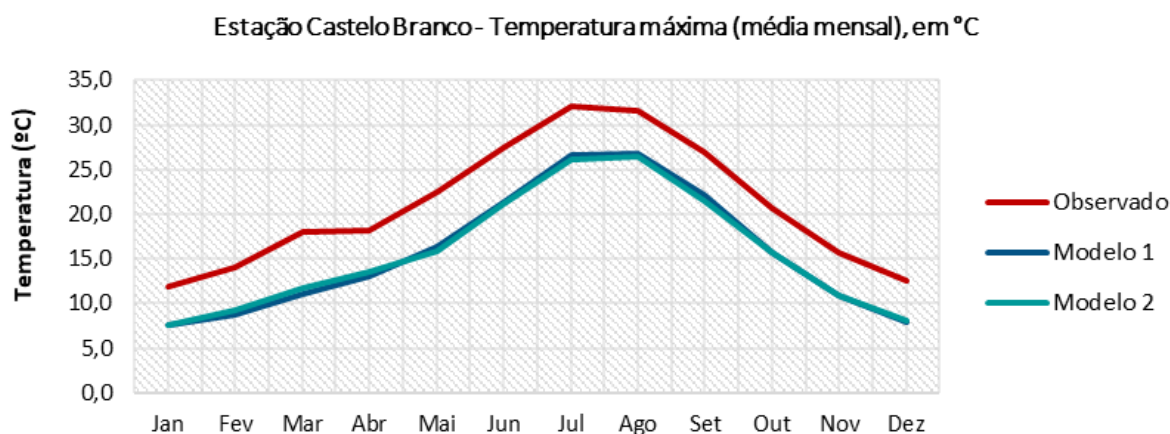
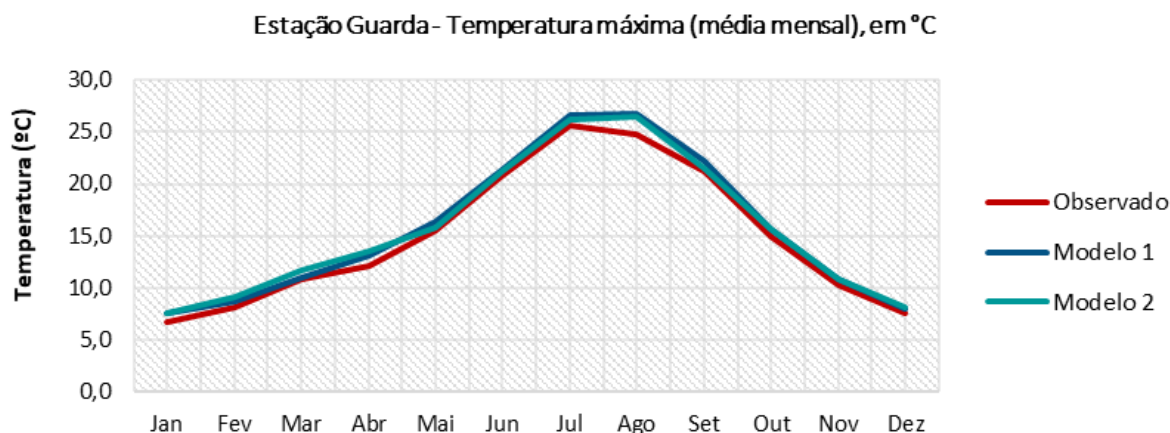
Para cada uma destas variáveis climáticas foram calculadas as médias mensais, sazonais e anuais, assim como alguns valores extremos, nomeadamente o número de dias acima de determinados limiares (média por ano, relativamente a períodos de 30 anos).

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 presente³



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:

³ (a) Estação da Guarda e (b) Estação de Castelo Branco.





Quadro 16: 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 Almeida são apresentadas de forma resumida no **Quadro 35** e detalhadas nos subcapítulos seguintes.

Quadro 17: Resumo das principais alterações climáticas projetadas até ao final do século XX

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	Média Anual Diminuição da precipitação média anual no final do séc. XXI, podendo variar entre 3% e 16%.
		Precipitação Sazonal 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.
	 Aumento da temperatura média anual,	Secas Mais Frequentes e Intensas 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].
		Média Anual e Sazonal 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).
		Dias Muito Quentes

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	em especial das máximas	<p>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.</p> <p>Ondas de Calor</p> <p>Ondas de calor mais frequentes e intensas.</p>
	<p></p> <p>Aumento do número de dias de geada</p>	<p>Dias de Geada</p> <p>Diminuição acentuada do número de dias de geada (entre 17 e 50 dias).</p> <p>Média da Temperatura Mínima</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>
	<p></p> <p>Aumento dos fenómenos extremos de precipitação</p>	<p>Fenómenos Extremos</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>

2.5.2.2 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (MÉDIAS)

2.5.2.2.1 TEMPERATURA

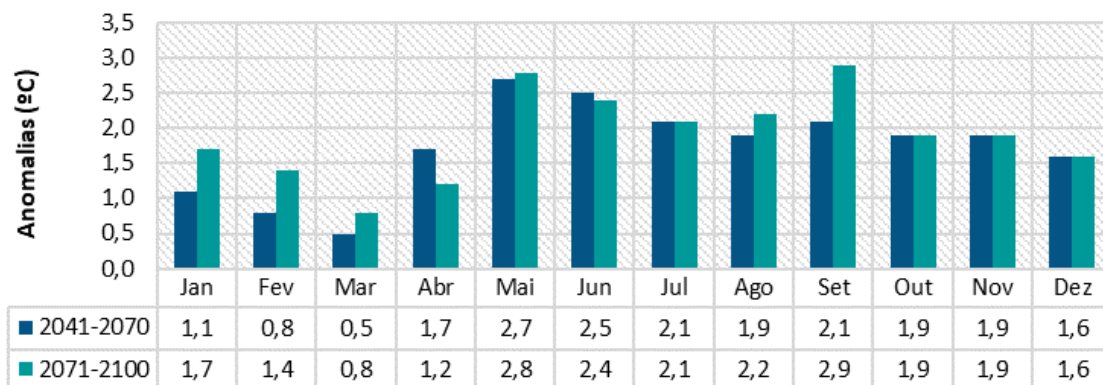
Todos os modelos, para ambos os cenários, indicam um aumento da temperatura máxima (média mensal) ao longo do século, embora com trajetórias e variações sazonais diferentes (Gráfico 29). As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão e para o outono (até 6°C e 5°C , respetivamente), seguidas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

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

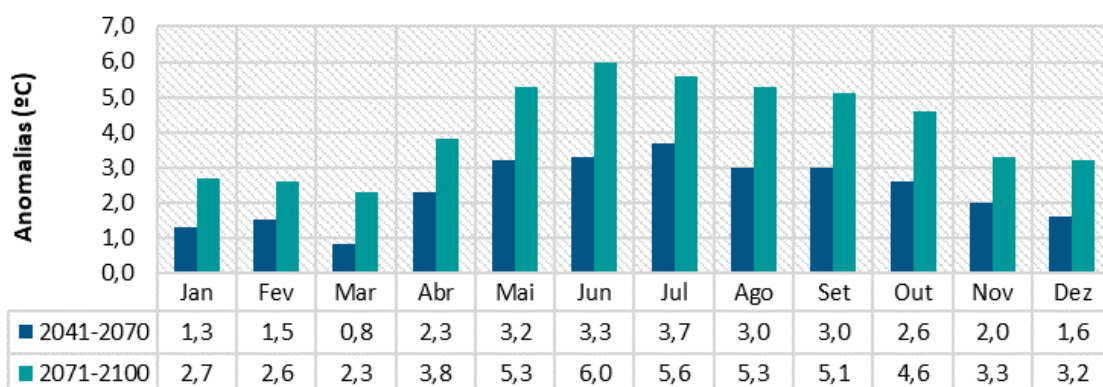
Para a temperatura média anual projeta-se também um comportamento de subida ao longo do século, para qualquer um dos modelos e para ambos os cenários. As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão (até 6°C), seguido da primavera, do outono (ambos até 4°C) e do inverno (até 3°C).

Gráfico 29: Anomalias da média mensal de temperatura máxima⁴

(a) Temperatura Máxima (média mensal)- CenárioRCP4.5



(b) Temperatura Máxima (média mensal)- CenárioRCP8.5



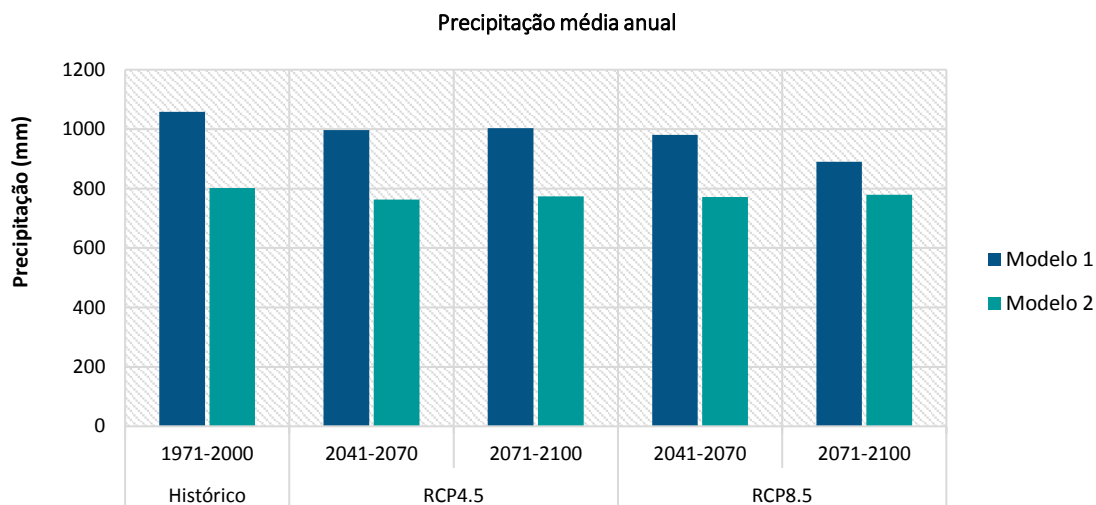
Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).

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).

⁴ (a) RCP4.5 [modelo 2] e (b) RCP8.5 [modelo 2]

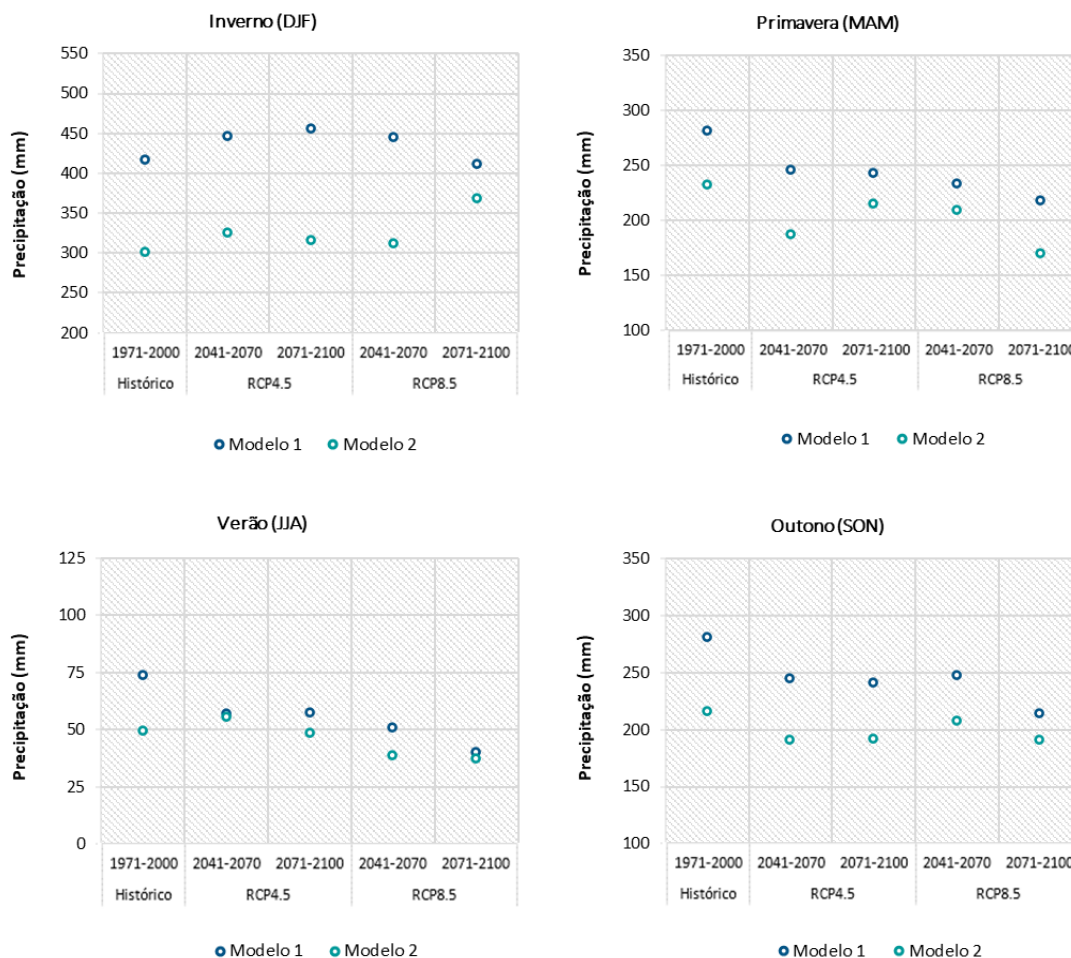
Gráfico 30: Precipitação média anual no clima atual e nos cenários futuros



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

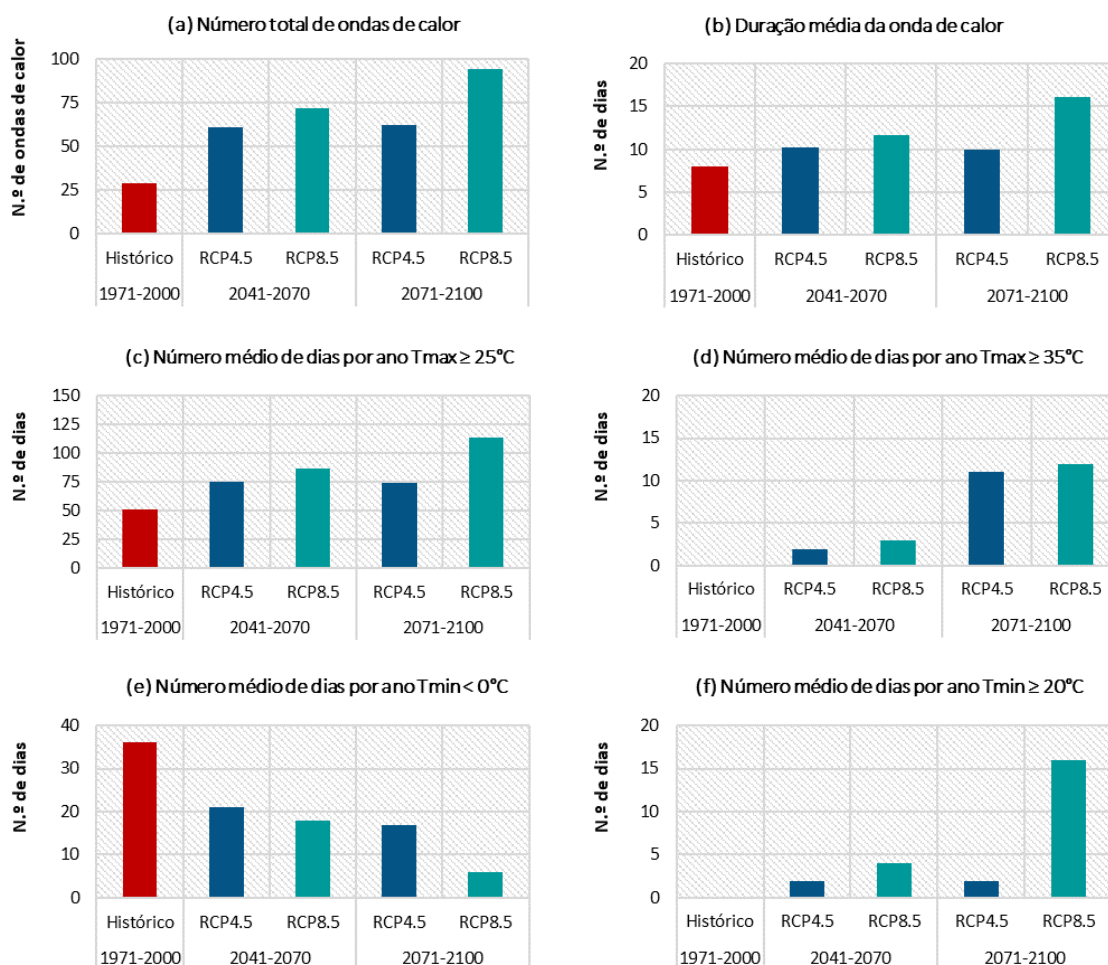
Projeta-se um aumento considerável no número médio de dias de verão (entre 27 e 58 dias) até ao final do século. Quanto ao número de dias muito quentes, projeta-se um aumento de até 23 dias.

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]⁵



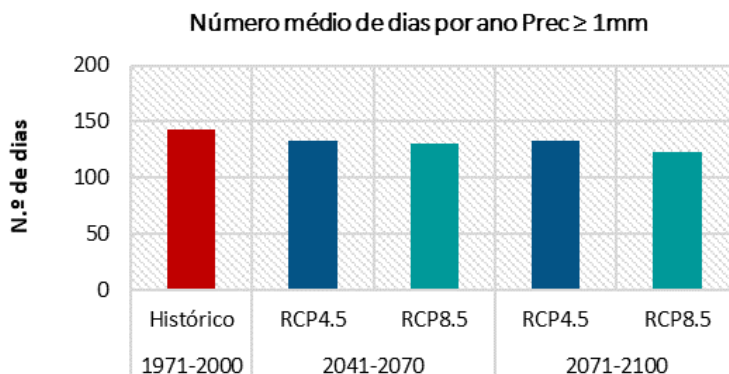
Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).

2.5.2.3.2 PRECIPITAÇÃO

O número de dias de chuva ($\geq 1mm$) 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.

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

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

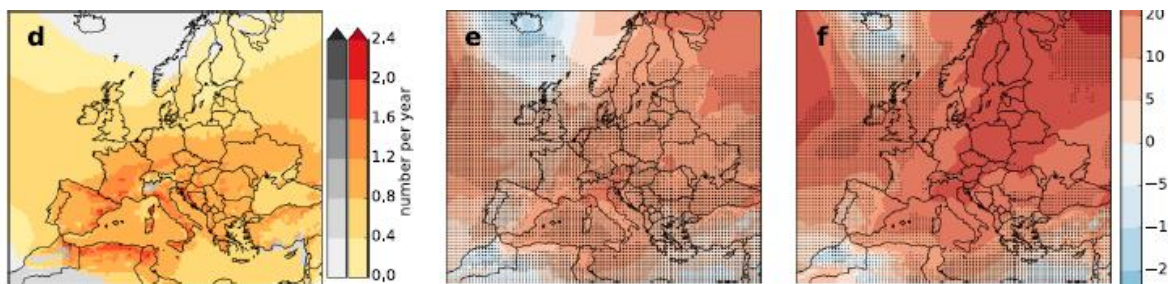


Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).

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

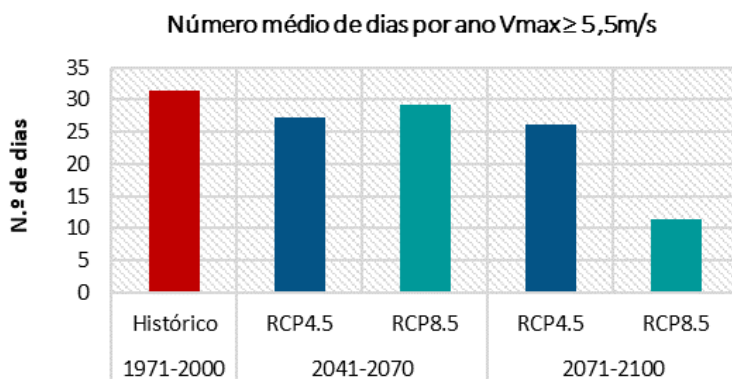


Fonte: Rädle et. Al., 2019.

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 (RISCO DE INCÊNDIO)

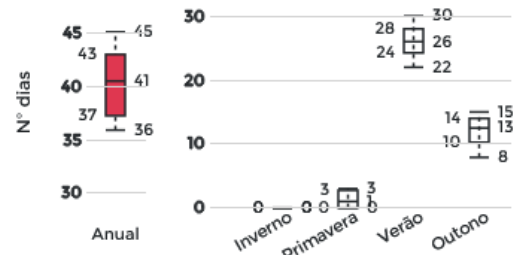
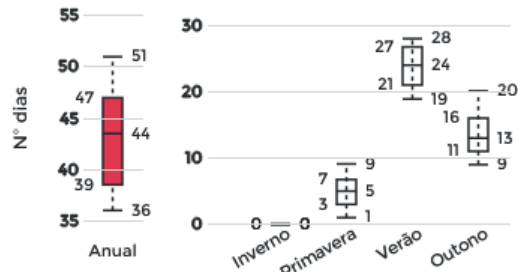
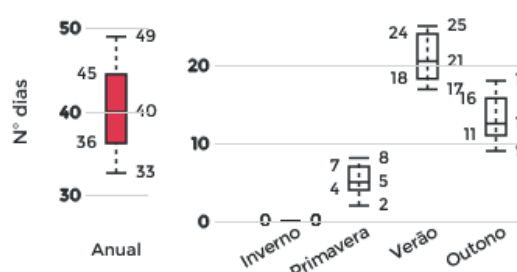
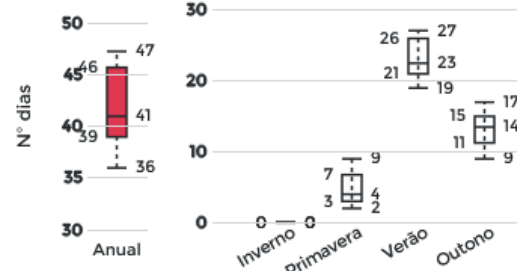
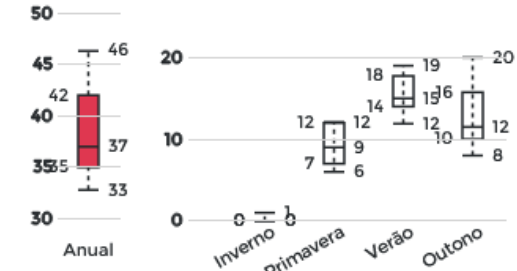
Atendendo ao aumento da temperatura, à alteração do regime de precipitação e ao aumento da frequência das secas e ondas de calor, tal como são projetados pelos cenários climáticos, é expectável o aumento do risco meteorológico de incêndio, destacando-se o seu aumento substancial nos meses de primavera 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 18).

Para o período temporal de 2041-2070 (Quadro 18), 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 18), de acordo com o cenário RCP4.5 não se preveem 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 18: Índice de risco moderado de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela)

Risco Moderado		
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>

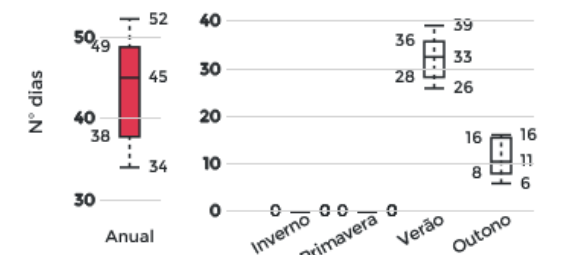
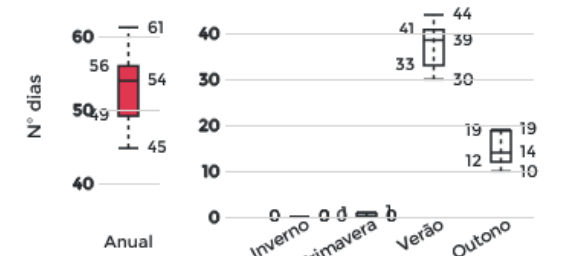
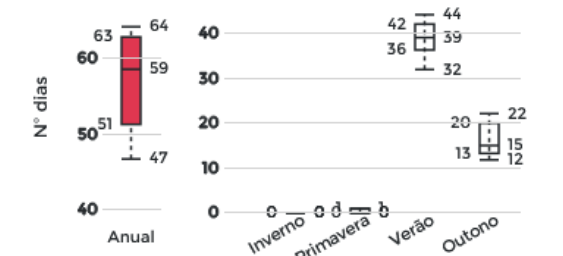
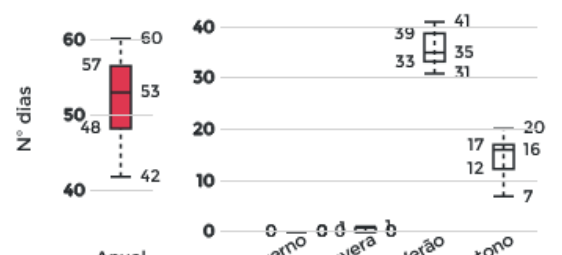
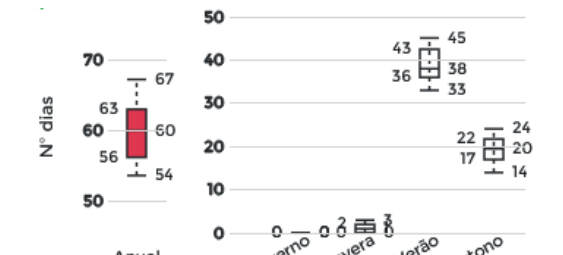
Fonte: Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>); 2023.

Analisando o Quadro 19, 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 19), 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 19), 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 19: 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><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><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>

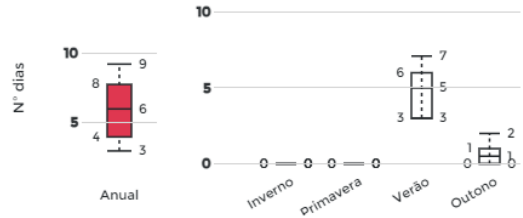
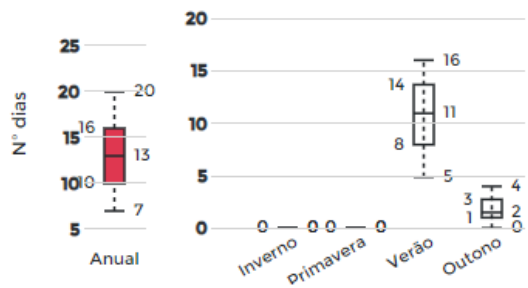
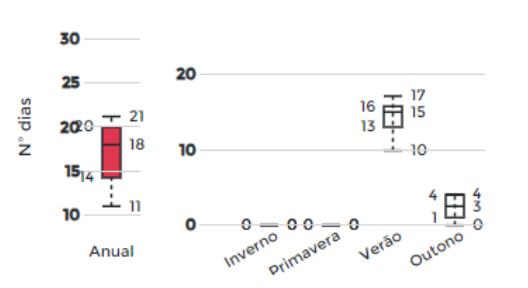
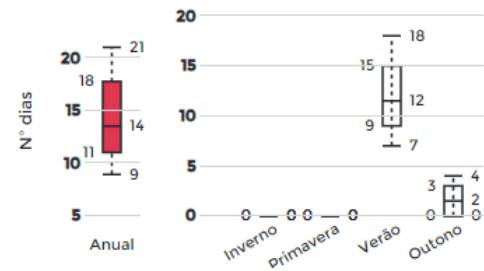
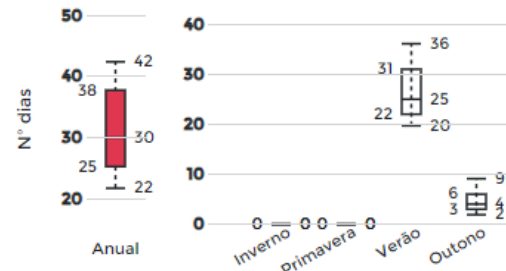
Fonte: Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>); 2023.

Para o período de referência, 1971-2000, verifica-se que ocorreram 6 dias com risco extremo de incêndio (Quadro 20).

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 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 20).

Quadro 20: 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><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><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 21: 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 22).

Para o período temporal de 2041-2070 (Quadro 22), 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 23).

Para o período temporal 1971-2100 (Quadro 22), 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 23).

Quadro 22: 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 23: 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 ALMEIDA

As principais vulnerabilidades climáticas futuras projetadas para o município de Almeida 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

As alterações climáticas são uma realidade atual, independentemente da existência de esforços e medidas já implementadas, a nível global e local. Neste sentido, o Plano Municipal de Ação Climática de Almeida compreende a determinação de um conjunto de ações que visam a adaptação e mitigação dos efeitos destas alterações.

Assim, a visão para o futuro climático de Almeida é ambiciosa:

A definição de um roteiro estratégico para a adaptação e mitigação aos riscos climáticos (atuais e futuros), bem como a inclusão das ameaças relacionadas na agenda pública, demonstram o compromisso do Município com o desenvolvimento sustentável, a descarbonização e a transição energética. A abordagem proposta, que engloba a educação e sensibilização ambiental, a monitorização e avaliação sistemáticas e a sensibilização da população em geral, evidencia um compromisso ativo em lidar com os desafios climáticos a longo prazo, através de um novo modelo de governança que considera as especificidades locais e os impactos esperados.

Para garantir o sucesso e eficácia das iniciativas propostas, é crucial que o Município de Almeida se mantenha empenhado em seguir a implementação das medidas planeadas, fomentando assim 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 suma, ao assumir uma abordagem proativa e colaborativa, o Município poderá não só enfrentar os desafios climáticos com sucesso, mas também posicionar-se como um exemplo de boa prática e liderança no combate às alterações climáticas e na promoção do desenvolvimento sustentável.

4 OBJETIVOS E METAS

De acordo com a Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro), o Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) é aprovado, em assembleia municipal, pelos municípios.

Deste modo, o PMAC deve refletir aquele que será o contributo do Município para os objetivos nacionais em matéria de política climática. Para que tal seja possível, é fundamental 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 (EN AAC) e Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P3-AC), na dimensão adaptação.

Ou seja, o PMAC de Almeida terá 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

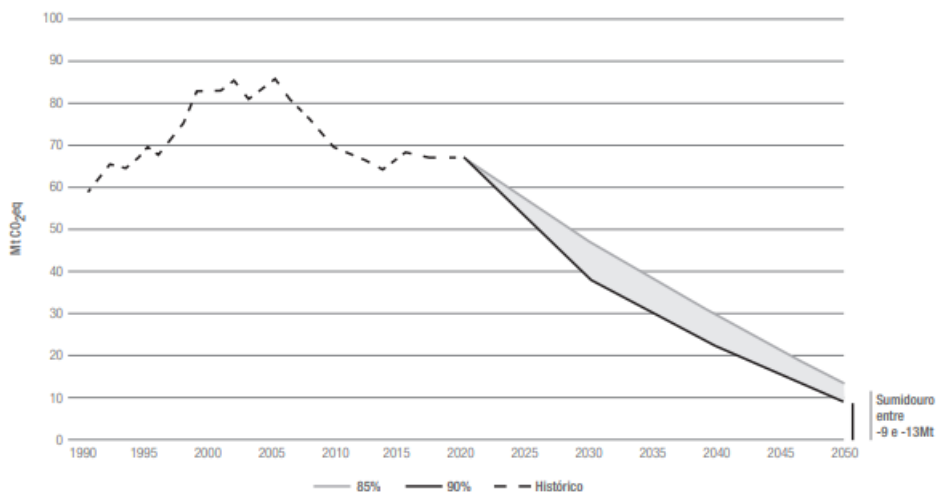
Segundo a APA (2023), a **mitigação** é uma ação de resposta às alterações climáticas que consiste em reduzir os gases com efeito de estufa (GEE) na atmosfera. Este objetivo é atingido através de instrumentos que regulam as emissões de gases com efeito de estufa nos setores mais críticos da economia 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). Isto obrigará a reduções substanciais das emissões e/ou a aumentos substanciais dos sumidouros nacionais, que deverão materializar-se até 2050.

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, -65% a -75% em 2040 e -85% a -90% em 2050, face a 2005, pressupondo um valor de sumidouro entre -9 e -13 MtCO₂, 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.

Importa, no entanto, referir que a Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro) adotou, entretanto, 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 CO₂ 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 por referência às 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 24: Trajetórias para a neutralidade carbónica em 2050 (RNC 2050 e Lei de Bases do Clima)

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

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

Através desta harmonização de objetivos e metas, pretende-se que o PMAC seja um 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.

É ainda de ressaltar que, juntamente com os compromissos de descarbonização, o Município de Almeida pretende desenvolver e implementar uma estratégia municipal de longo prazo para o combate à pobreza energética.

4.2 OBJETIVOS E METAS DE ADAPTAÇÃO

De acordo com a APA (2023), a **adaptação** é uma ação de resposta às alterações climáticas que consiste em reduzir a vulnerabilidade aos efeitos negativos das alterações climáticas. 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 vulnerabilidade das alterações climáticas. Esta avaliação permitiu alcançar uma visão abrangente dos riscos atuais e futuros consequentes das alterações climáticas.

O PMAC de Almeida, na sua vertente da adaptação, visa a aplicação prática do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da região das Beiras e Serra da Estrela (PIAAC-BSE), dado que 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 em torno de um conjunto de objetivos estratégicos, que visam dar resposta aos desafios colocados pelas alterações climáticas projetadas para o território de Almeida, designadamente:

- **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 E 2050

5.1.1 SITUAÇÃO ATUAL DE EMISSÕES DE GEE

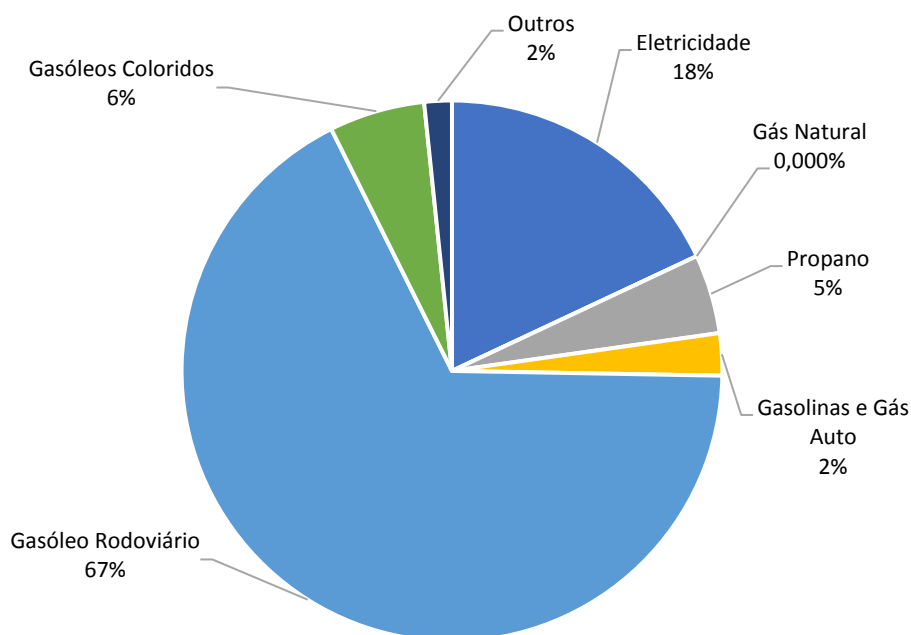
Neste capítulo são apresentadas as emissões de GEE resultantes do consumo de energia ocorrido no concelho de Almeida e as principais fontes destas emissões.

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, 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).

Pela análise do Gráfico 35, observa-se que cerca de 67% das emissões de GEE têm origem em consumos de gasóleo rodoviário e 18% em consumo de eletricidade.

Gráfico 35: Emissões de GEE por vetor energético (%), no território do concelho de Almeida, 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 CO₂ foi efetuada aplicando fatores de emissão aos consumos de energia.

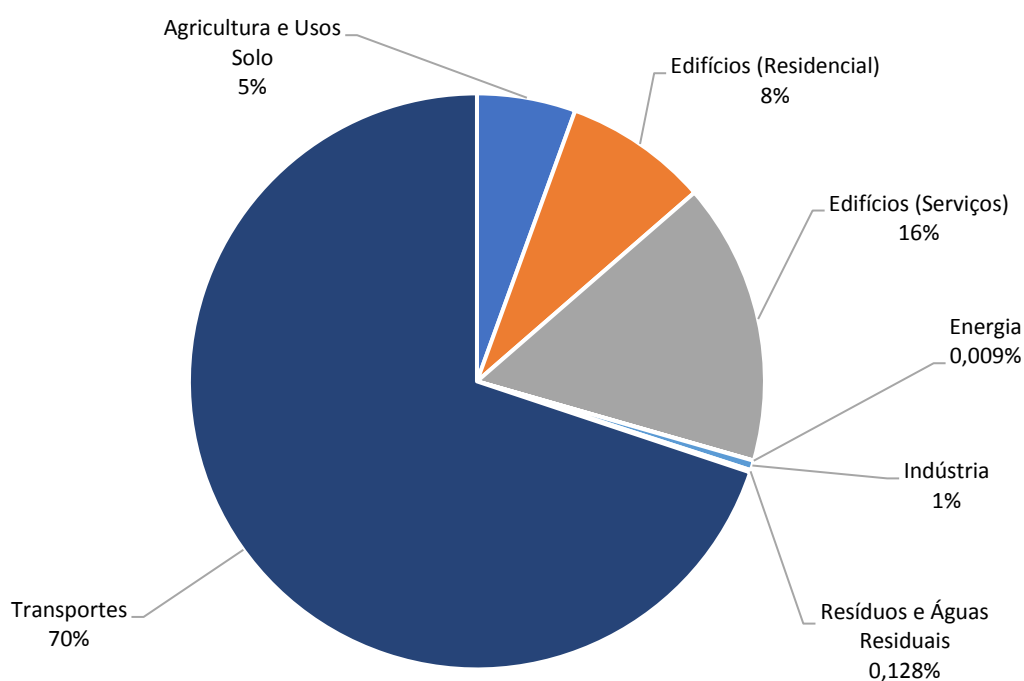
Os valores de emissão apresentados são referentes aos setores: agricultura e usos solo; edifícios (residencial); edifícios (serviços); energia; indústria; resíduos e águas residuais; transportes. Deste modo, é possível observar a evolução das emissões de CO₂ para cada setor tendo em conta o consumo total 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 de Almeida.

O setor dos transportes é responsável por cerca de 70% do total das emissões de GEE no concelho de Almeida. 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 24% das emissões de GEE no concelho de Almeida. Os edifícios, que incluem os setores residencial e de serviços, são grandes consumidores de energia sendo, atualmente, responsáveis por cerca de 23% do consumo de energia final e são uma das fontes mais importantes de emissão de CO₂. 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 Almeida, em 2019



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

As emissões da indústria apenas representaram, em 2019, cerca de 1% das emissões do concelho, derivando do consumo de combustíveis fósseis e, em alguns setores, de emissões dos processos químicos envolvidos.

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 Almeida, 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.

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 25: Síntese dos resultados dos exercícios de projeção da população do concelho de Almeida

Horizonte temporal	Habitantes			Variação ⁶					
	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	4.791	4.722	4.669	-1.096	-18,6	-1.165	-19,8	-1.218	-20,7
2040	3.752	3.635	3.543	-2.135	-36,3	-2.252	-38,2	-2.344	-39,8
2050	2.809	2.671	2.563	-3.078	-52,3	-3.216	-54,6	-3.324	-56,5

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 Almeida venha a perder entre 3.078 residentes (-52,3%), de acordo com o cenário mais otimista, e 3.324 residentes (-56,5%), considerando os pressupostos menos favoráveis.

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

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)⁷ disponibilizados pelo INE.

⁶ Relativamente ao ano de 2021.

Quadro 26: 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
NUT III - Beiras e Serra da Estrela	2.471	3.104	25,6

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 27 e Quadro 28).

Quadro 27: 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 28: 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.

5.1.2.1.3 FATORES DE EMISSÃO

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

⁷ Não estão disponíveis dados municipais de PIB per capita.

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 29: 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 de Descarbonização	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 30 são apresentados os pressupostos específicos adotados no processo de modelação de cada setor.

Quadro 30: 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 impulsionadores da transformação e contribuirão para que o Município de Almeida atinja a neutralidade carbónica em 2050.

Quadro 31: Principais drivers de descarbonização de cada setor

Setor	Drivers de Descarbonização
Energia Estacionária	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Principais drivers de descarbonização do setor energético: ▪ Recursos endógenos renováveis; ▪ Eficiência energética; ▪ Eletrificação; ▪ Novos vetores energéticos (e.g. hidrogénio);
Energia Estacionária	<p><u>Principais drivers de descarbonização do setor electroprodutor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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); ▪ 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; ▪ Novas soluções de armazenamento (baterias e hidrogénio); ▪ Maior inteligência e flexibilidade das redes.
	<p><u>Principais drivers de descarbonização do setor da indústria:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiência energética e de recursos; ▪ Eletrificação; ▪ Solar térmico e biomassa; ▪ Inovação e novos modelos de negócio (e.g. biorefinarias); ▪ Simbioses industriais e reaproveitamento de recursos.
	<p><u>Principais drivers de descarbonização dos setores residencial e serviços:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiência energética; ▪ Eletrificação; ▪ Isolamento e reabilitação; ▪ Solar térmico e bombas de calor

Setor	Drivers de Descarbonização
	<p><u>Principais drivers de descarbonização do setor agricultura, florestas e outros usos do solo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agricultura biológica, de conservação e de precisão; ▪ Pastagens biodiversas; ▪ Melhoria da digestibilidade da alimentação animal; ▪ Melhoria da gestão de efluentes pecuários; ▪ Redução do uso de fertilizantes sintéticos e sua substituição por composto orgânico; ▪ Diminuição da área ardida; ▪ Melhoria da produtividade florestal. <p><u>Principais drivers de descarbonização do setor resíduos e águas residuais:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução da produção de resíduos per capita; ▪ Redução da fração orgânica dos resíduos urbanos, pela melhoria da recolha seletiva e da redução do desperdício alimentar; ▪ Retirada da deposição de resíduos urbanos em aterro, por via de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recolha de bio resíduos e prioridade ao tratamento biológico, com produção de composto; ▪ Aumento da recolha separativa multimaterial e desenvolvimento das fileiras de reciclagem.
Transportes	<p><u>Principais drivers de descarbonização do setor dos transportes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mais eficiência e reforço dos sistemas de transporte público; ▪ Mobilidade ativa e suave; ▪ Maior eficiência, associada à mobilidade partilhada e aos veículos autónomos; ▪ Eletrificação; ▪ Biocombustíveis e hidrogénio.

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.

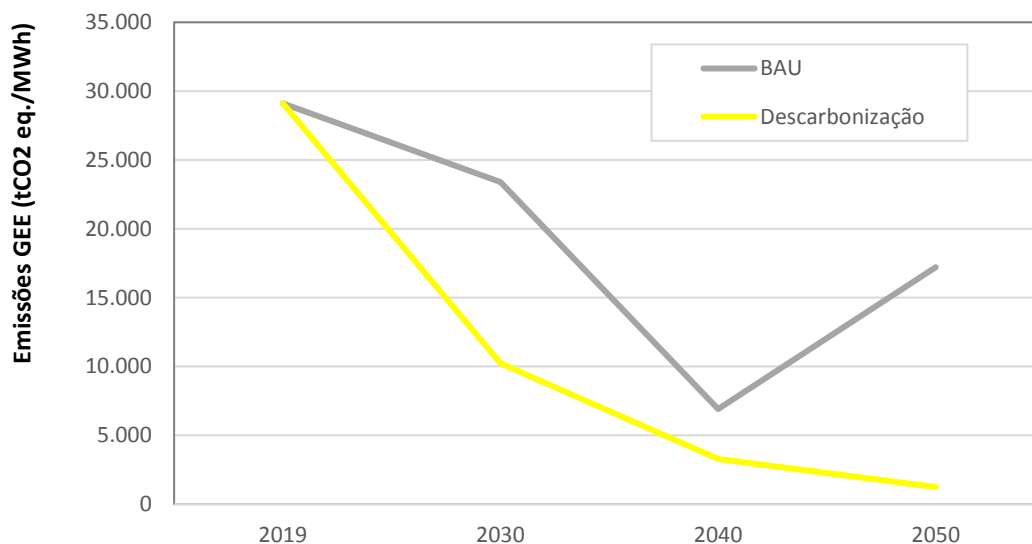
5.1.2.2 PROJEÇÕES DE EMISSÕES TOTAIS

De acordo com a metodologia exposta no ponto «**Erro! A origem da referência não foi encontrada..** REF_Ref153809315 \h **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**», 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 41%, passando de 29.104 tCO₂eq./MWh, em 2019, para as 17.215 tCO₂eq./MWh, em 2050. Quanto ao cenário de Descarbonização (CD) este prevê uma redução das emissões de GEE, na ordem do 96%, passando de 29.104 tCO₂eq./MWh, em 2019, para as 1.241 tCO₂eq./MWh, em 2050.

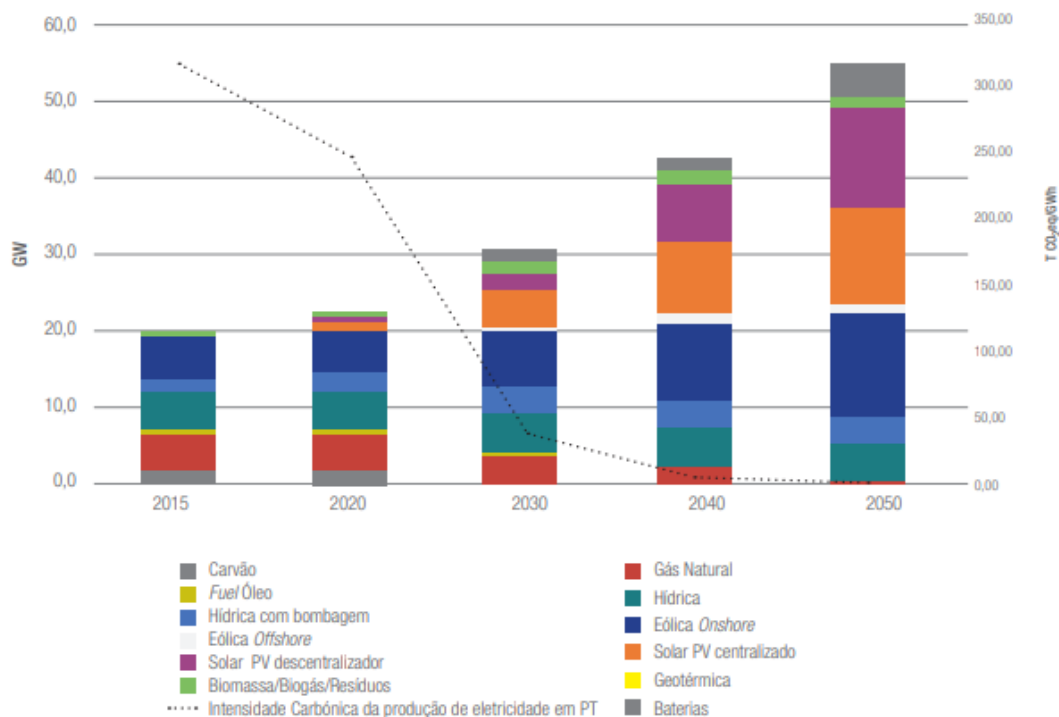
Gráfico 37: Evolução das emissões de GEE (tCO₂eq./MWh), no território do concelho de Almeida (2019-2050)



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 (Quadro 29).

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, consequentemente, 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

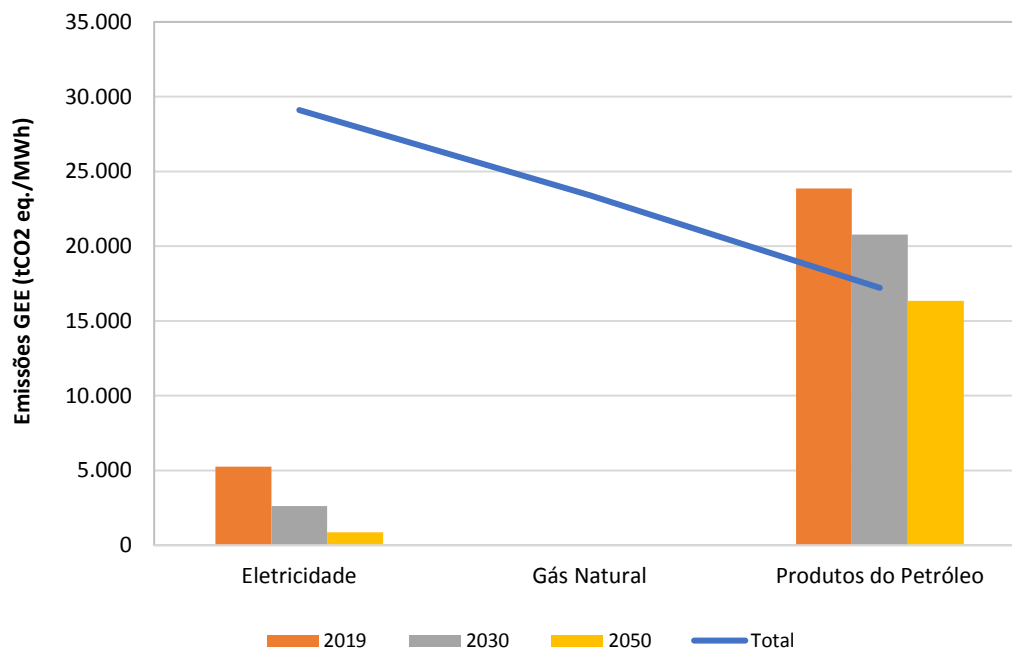


Fonte: APA, 2019b.

5.1.2.3 PROJEÇÕES DE EMISSÕES POR VETOR ENERGÉTICO

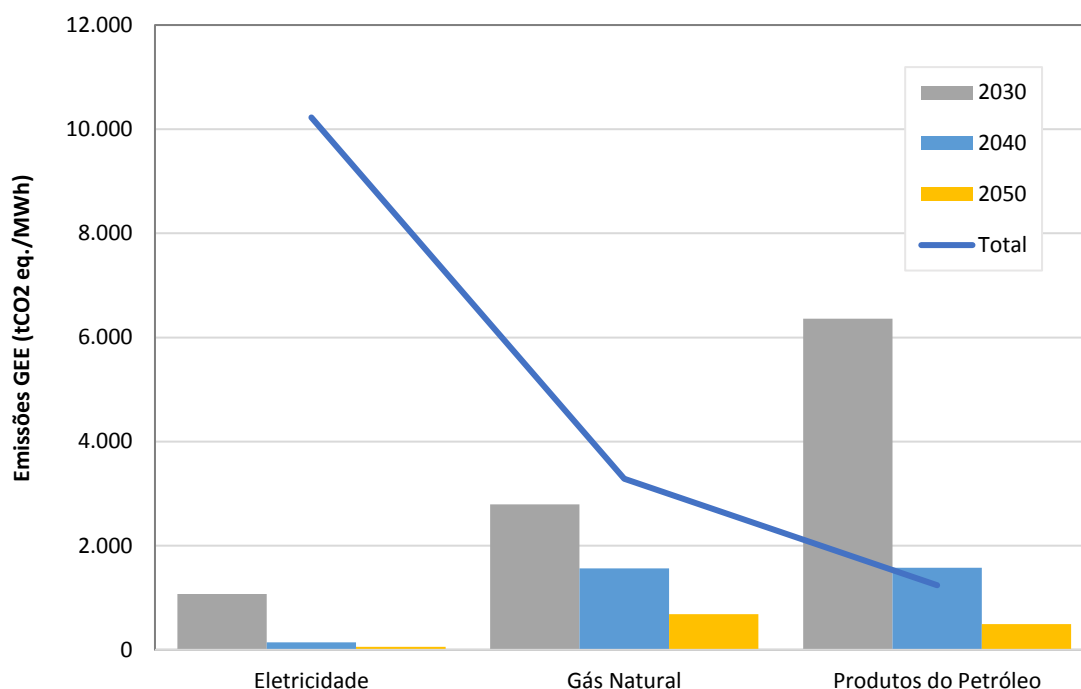
De acordo com o cenário Business-as-Usual (BaU) (Gráfico 38), observa-se uma clara diminuição do peso da eletricidade no total das emissões de GEE, passando de 5.245 tCO₂ eq./MWh (18% do total de emissões), em 2019, para 864 tCO₂ eq./MWh (5,02% do total de emissões), em 2050. As emissões associadas aos produtos do petróleo também irão diminuir entre 2019 e 2050, passando de 23.859 tCO₂ eq./MWh (82% do total de emissões), em 2019, para 16.351 tCO₂ eq./MWh (95% do total de emissões), em 2050. Relativamente às emissões de gás natural, verifica-se que estas manter-se-ão nulas no período em análise.

Gráfico 38: Evolução das emissões de GEE (tCO₂eq./MWh), por vetor energético (%), no território do concelho de Almeida, segundo o cenário BaU (2019-2050)



Por último, 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 95%, passando de 1.074 tCO₂ eq./MWh, em 2030, para as 58 tCO₂ eq./MWh, em 2050. No que diz respeito ao gás natural, este decréscimo ronda os 75%, passando de 2.793 tCO₂ eq./MWh, em 2030, para as 688 tCO₂ eq./MWh, em 2050. No caso dos produtos do petróleo, o cenário de Descarbonização (CD) traça uma redução de cerca de 92%, passando de 6.358 tCO₂ eq./MWh, em 2030, para as 495 tCO₂ eq./MWh, em 2050.

Gráfico 39: Evolução das emissões de GEE (tCO₂eq./MWh), por vetor energético (%), no território do concelho de Almeida, segundo o cenário de Descarbonização (CD) (2030-2050)



5.2 SITUAÇÃO ATUAL E PROJEÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA

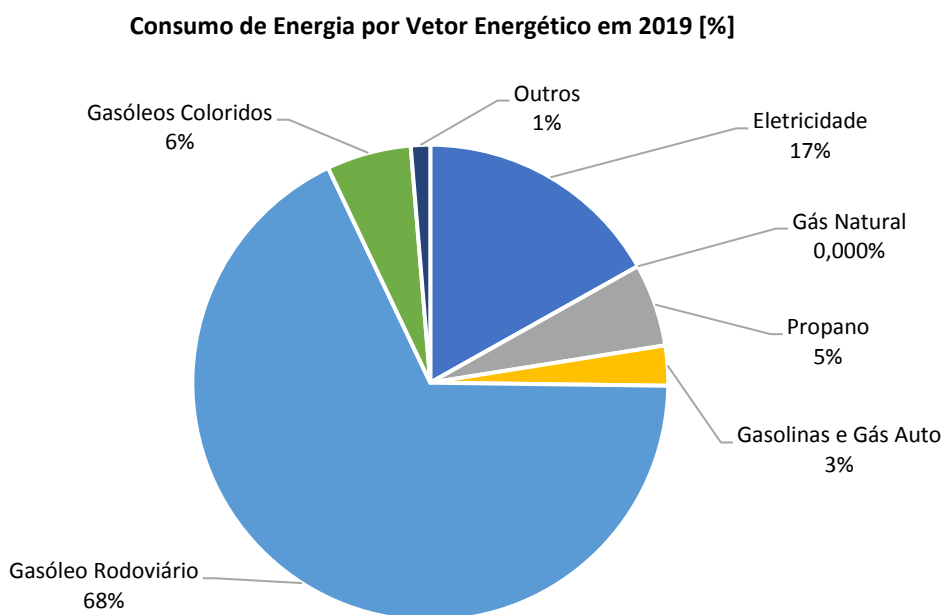
5.2.1 SITUAÇÃO ATUAL DE CONSUMO DE ENERGIA

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 Almeida. 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 (67,73%) e eletricidade (16,86%).

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



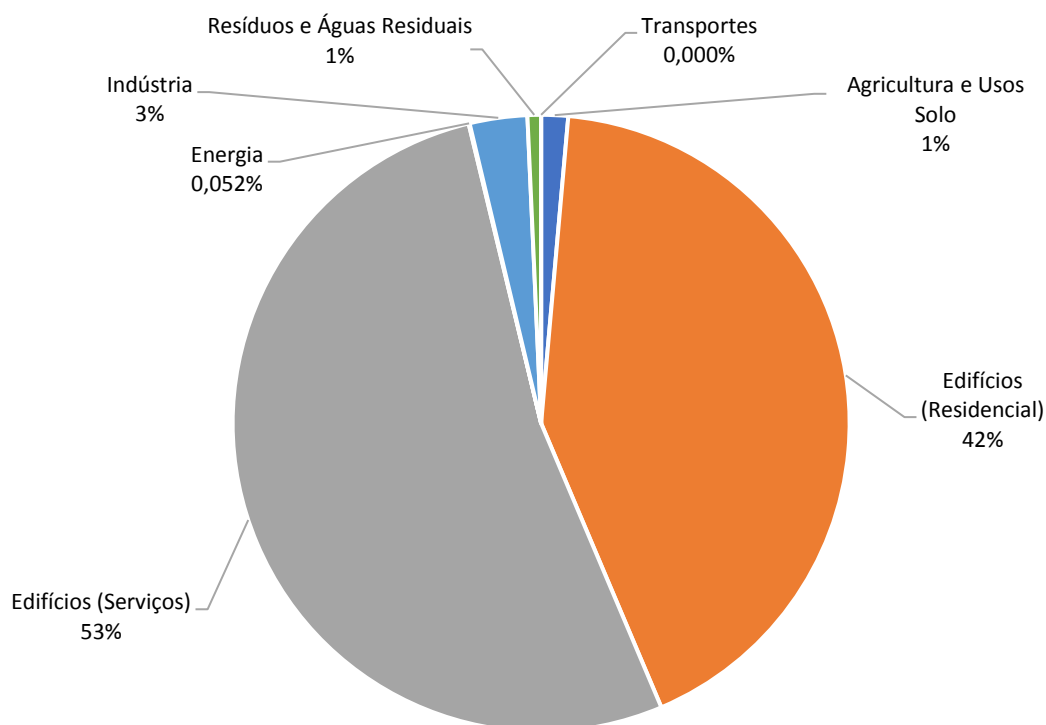
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

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 Almeida. 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 dos serviços residenciais» que consomem respetivamente cerca de 53% e 42% do total de energia elétrica utilizada no concelho de Almeida.

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



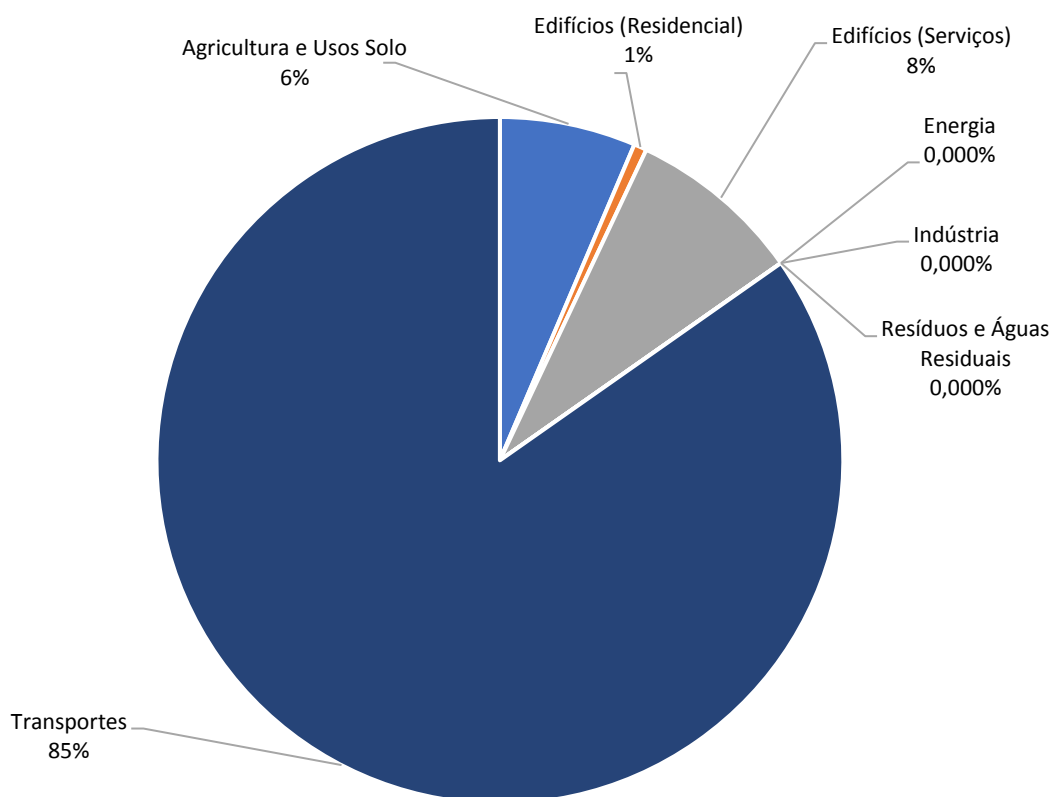
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

No que concerne aos consumos de gás natural por subsector de atividade económica, a DGEG não dispõe de informação para o Município de Almeida.

Relativamente 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 42) identifica-se a predominância da procura por parte do «setor dos transportes», com aproximadamente 85% do total dos consumos, seguindo-se o «setor dos edifícios dos serviços» com 8,25% dos consumos.

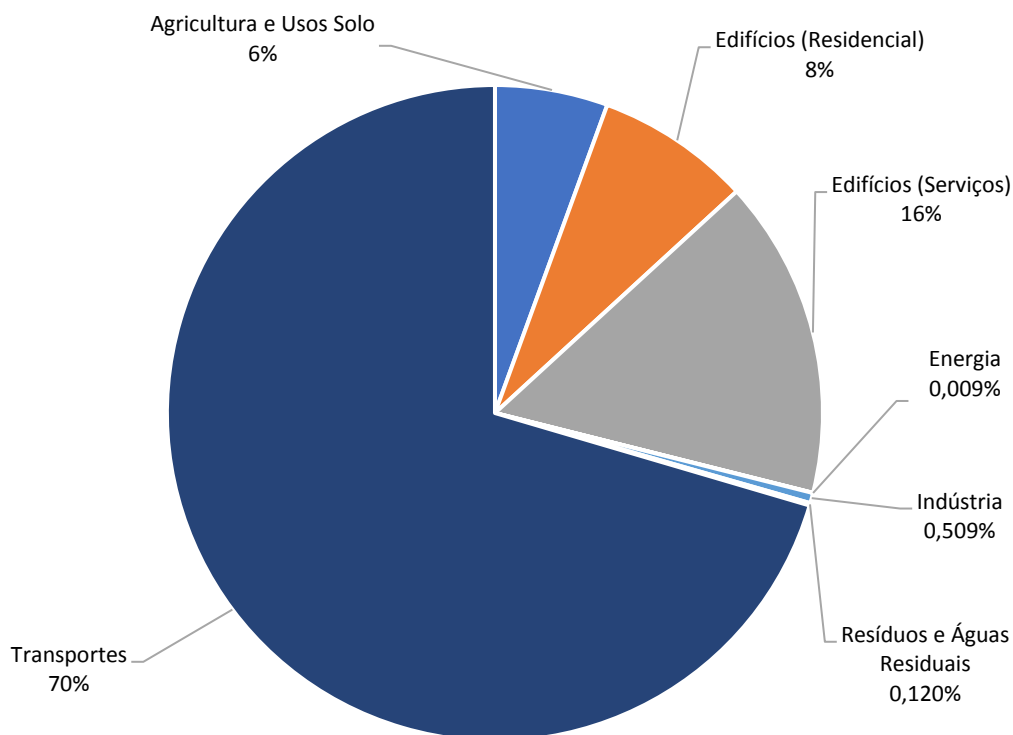
Gráfico 42: Consumo de produtos do petróleo por setor de atividade (%), no território do concelho de Almeida, em 2019



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 43, verifica-se uma predominância da procura energética no «setor dos transportes», correspondente a 70% da procura de energia, seguido do «setor dos edifícios de serviços», com 16% e do «setor dos edifícios residenciais», com 8% dos consumos.

Gráfico 43: Consumo total de energia por setor de atividade (%), no território do concelho de Almeida, 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 Almeida, designadamente à energia utilizada diretamente pelo consumidor final⁸. 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.

⁸ 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).

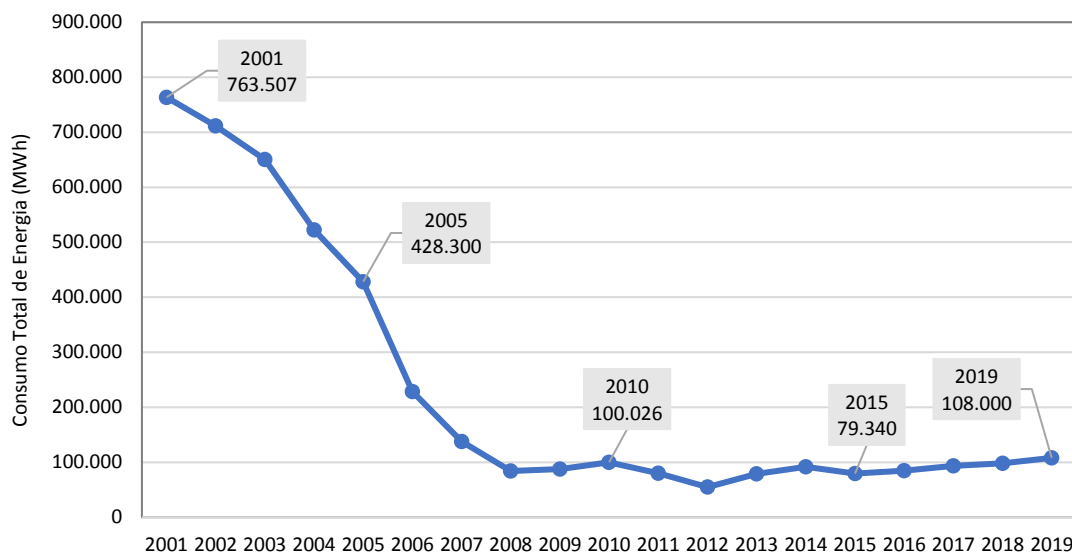
A análise de indicadores energéticos pretende quantificar a utilização de energia por unidade demográfica, económica (intensidade energética), e geográfica (densidade energética), de acordo com a relevância para a análise das especificidades locais em termos de utilização energética, de forma a permitir:

- 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 44 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 Almeida, independentemente da fonte de energia e do setor consumidor.

Gráfico 44: Consumo final de energia (MWh/Ano), no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019



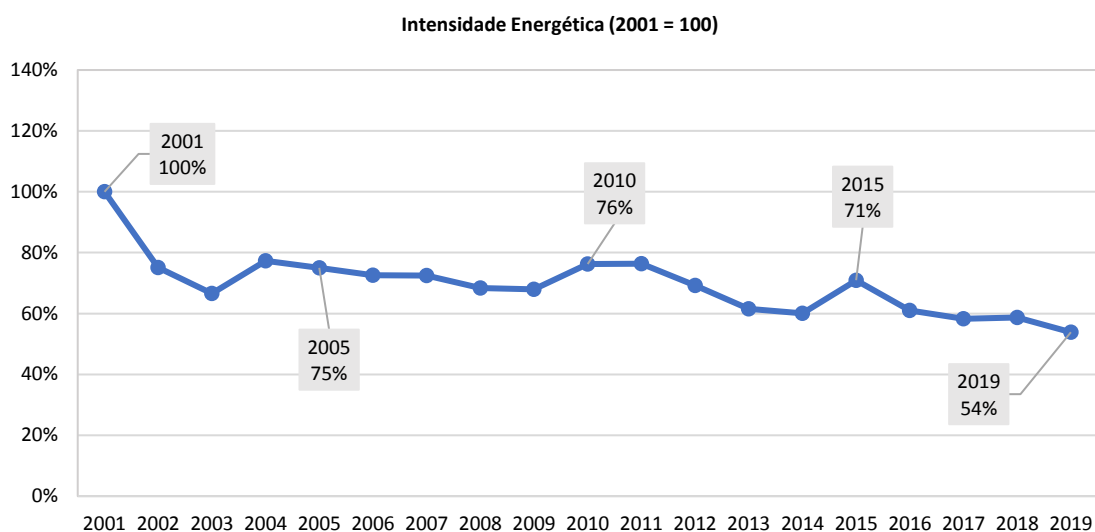
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

De acordo com o Gráfico 44, verifica-se uma diminuição da procura energética no concelho de Almeida, de 2001 a 2008. No período seguinte, observa-se um ligeiro aumento até 2010, seguido de uma diminuição até 2012. De 2012 a 2014 registou-se uma subida, no entanto, em 2015, a procura energética, no concelho de Almeida, voltou a diminuir. Após 2015, verifica-se uma tendência de aumento até 2019.

5.2.1.3.2 INTENSIDADE ENERGÉTICA

O Gráfico 45 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 45: Intensidade energética [2001=100%], no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019



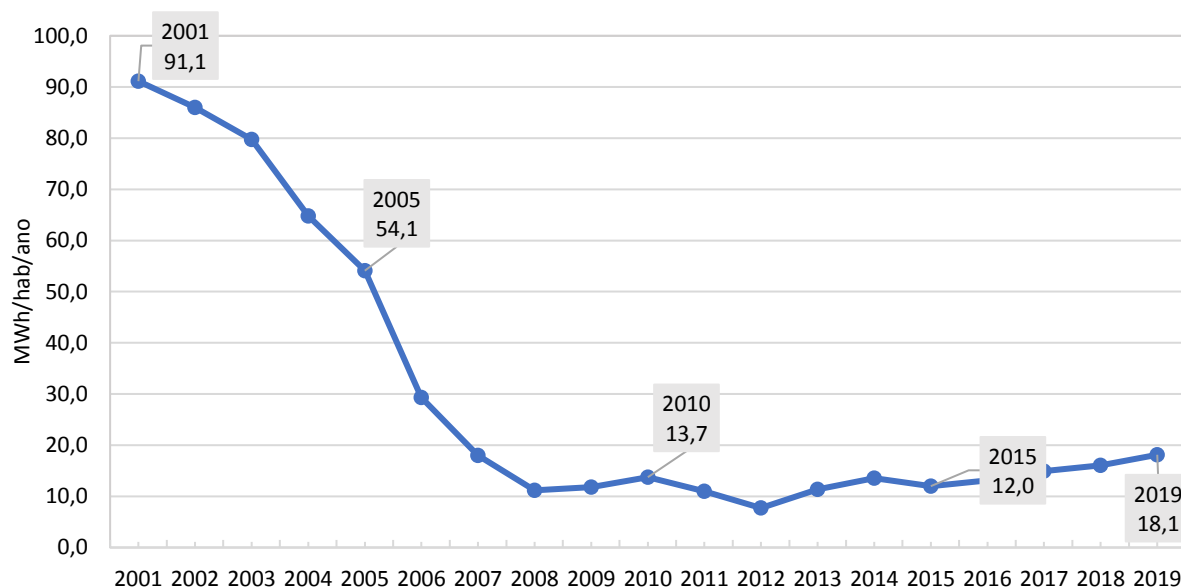
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

Pela análise do Gráfico 45 verifica-se uma diminuição da intensidade energética de 2001 a 2003, seguida de um aumento, no ano de 2004. Após 2004 observa-se uma tendência global de diminuição da intensidade energética do município até 2009, aumentando em 2010. De 2011 a 2019 assiste-se a uma nova diminuição da intensidade energética, sendo que no ano de 2015 houve um aumento.

5.2.1.3.3 CONSUMO DE ENERGIA POR HABITANTE

O Gráfico 46 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 Almeida.

Gráfico 46: Consumo de energia por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019



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

O gráfico apresentado revela uma diminuição do consumo energético per capita no período de 2001 a 2008. De 2008 a 2019 observa-se um ligeiro aumento do consumo de energia final per capita, voltando a diminuir em 2012. Entre 2012 e 2014 o consumo de energia final per capita aumentou, no entanto, em 2015, voltou a diminuir. Após 2015 até 2019, a tendência global é de aumento, variando entre os 12,0 MWh/hab/ano, em 2014, e os 18,1 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.

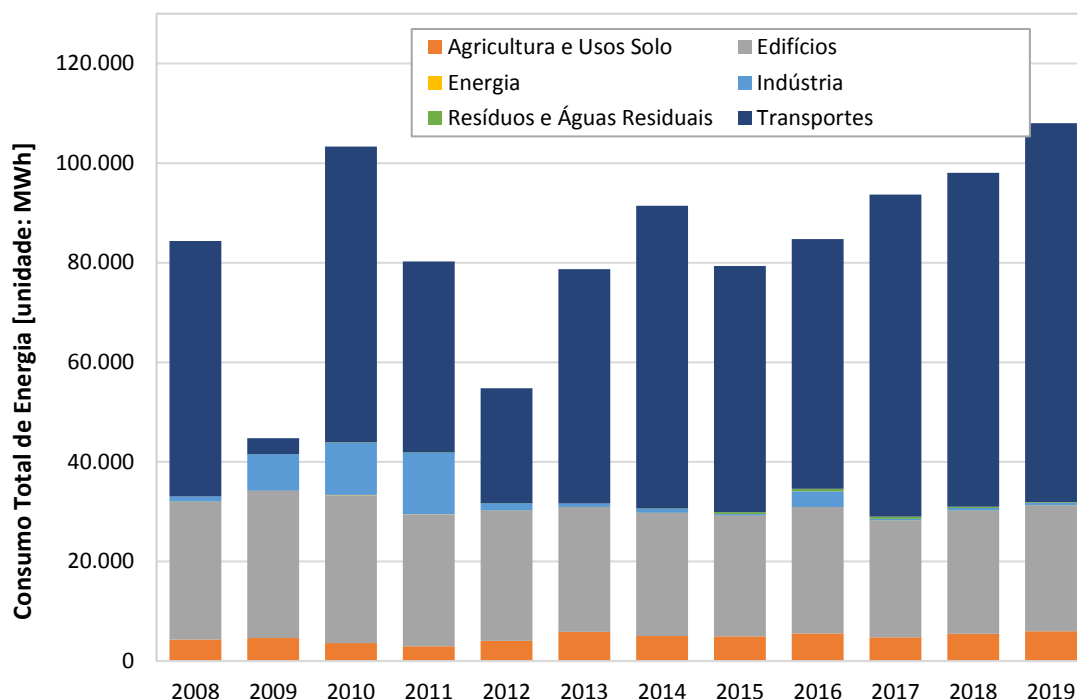
É, no entanto, expectável um aumento da procura de energia a curto e médio prazo, em particular de eletricidade, associada essencialmente à utilização crescente de equipamentos elétricos e eletrónicos e à crescente melhoria de condições de conforto.

5.2.1.3.4 CONSUMO TOTAL DE ENERGIA POR SETOR DE ATIVIDADE

O Gráfico 47 representa o consumo total de energia consumida no concelho de Almeida, 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 47: Consumo total de energia por setor de atividade [MWh/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2008-2019



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

O Gráfico 47 revela que o consumo de energia pelo «setor da agricultura e usos do solo» manteve-se constante entre 2008 e 2019, oscilando entre os 4.322 MWh/ano, registados em 2008, e os 6.009 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 47, este é o segundo setor responsável pelos maiores consumos totais de energia. Em termos de consumos, a curva ilustra que os valores atingiram um pico máximo de 29.716 MWh/ano, em 2010, e um mínimo de 17.538 MWh/ano, em 2011. Em 2012 o consumo de energia pelos edifícios diminuiu para os 26.441 MWh/ano e a partir deste ano até 2019, manteve-se constante, fixando-se nos 25.217 MWh/ano, em 2019.

Analisando a curva apresentada para o «setor industrial» (Gráfico 47), verifica-se um aumento entre 2008 e 2011, passando de 1.033 MWh/ano para 12.474 MWh/ano. De 2011 a 2019, de um modo geral,

o valor do consumo total de energia pelo setor industrial diminuiu, fixando-se nos 549 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.

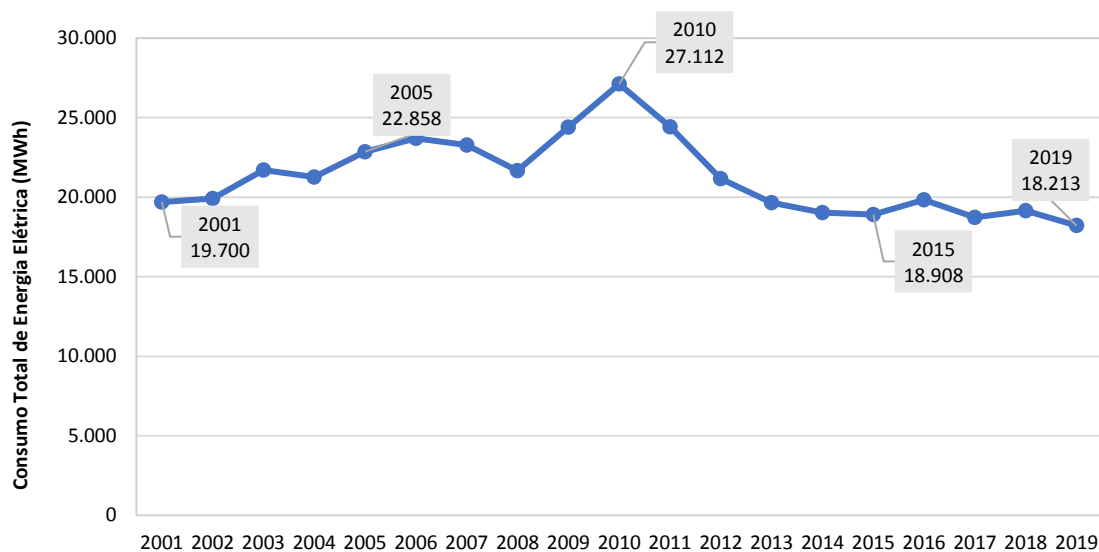
Quanto ao «setor dos resíduos e águas residuais», o consumo de energia era residual entre os anos de 2008 e 2014. Em 2015 o consumo de energia pelo «setor dos resíduos e águas residuais» aumentou significativamente, passando para os 429 MWh/ano. Entre 2016 e 2019 o consumo de energia pelo setor sofre uma diminuição, até aos 130 MWh/ano, em 2019.

Considerando a evolução da procura energética no «setor dos transportes», a curva apresentada revela que, apesar das oscilações, o consumo de energia sofreu um aumento entre 2008 (51.300 MWh/ano) e 2019 (76.085 MWh/ano) (Gráfico 47).

5.2.1.3.5 CONSUMO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA

No Gráfico 48 apresenta-se o consumo total de energia elétrica do concelho de Almeida, definida pelo somatório dos consumos setoriais de energia elétrica.

Gráfico 48: Consumo total de energia elétrica [MWh/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019

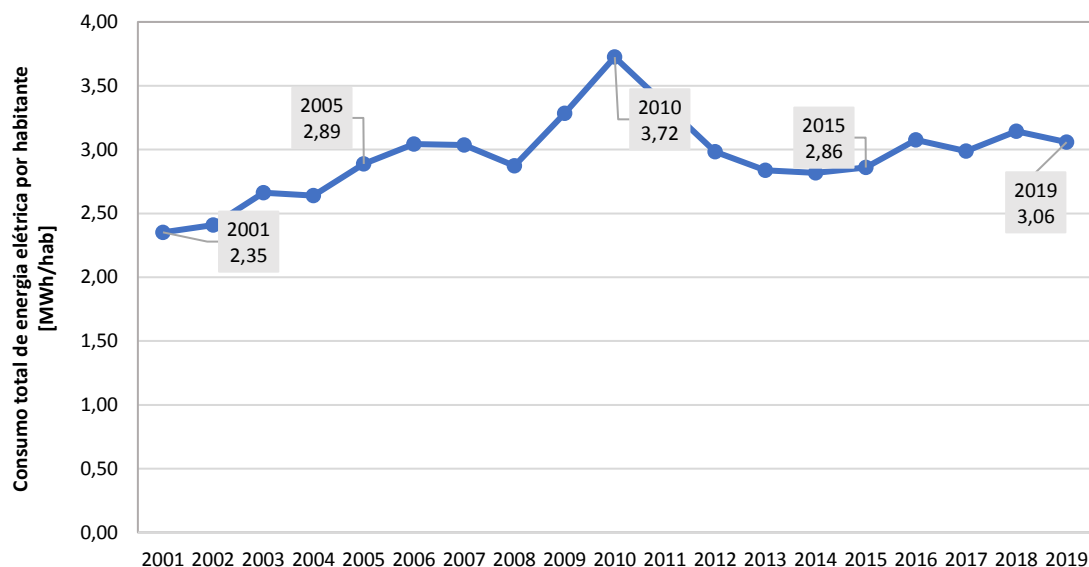


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

Pela análise dos dados apresentados, constata-se um aumento geral do consumo total de energia elétrica entre 2001 (19.700 MWh/ano) e 2006 (22.858 MWh/ano). Entre 2006 e 2008 assistiu-se a uma diminuição, voltando a aumentar até ao ano de 2010 (27.112 MWh/ano). A partir de 2010 até 2019, observou-se uma progressiva desaceleração do consumo total de energia elétrica, passando para os 18.213 MWh/ano, em 2019.

O Gráfico 49 coloca em evidência a evolução do consumo total de energia elétrica por habitante, no concelho de Almeida. Este indicador energético é definido pelo quociente entre o consumo total de energia elétrica no território concelhio e a população residente.

Gráfico 49: Consumo total de energia elétrica por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019



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

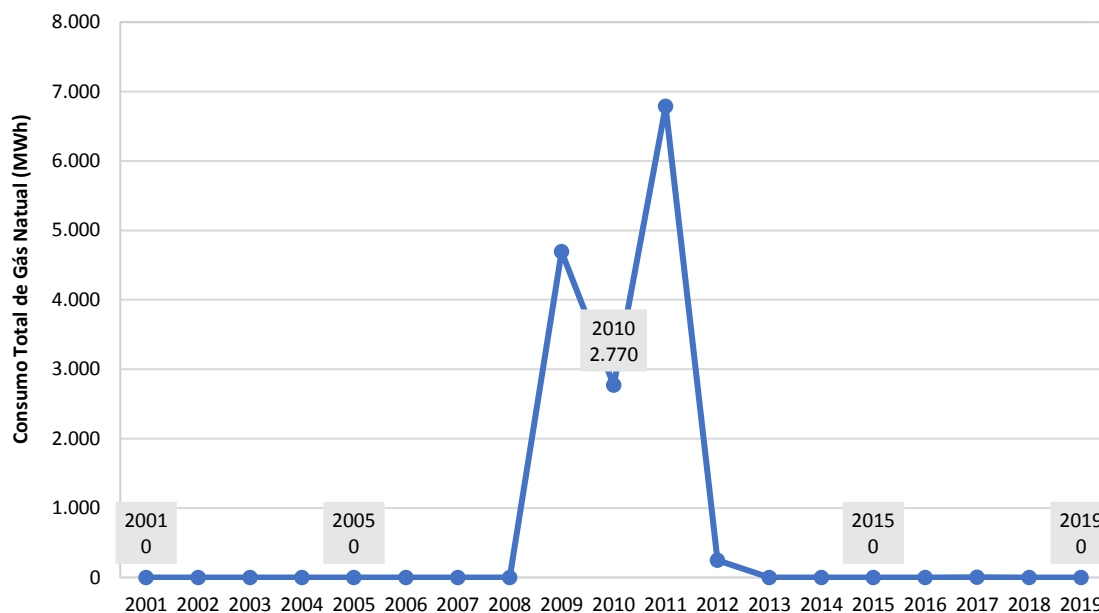
O gráfico apresentado demonstra um aumento do consumo total de energia elétrica por habitante entre 2001 (2,35 MWh/hab/ano) e 2006 (3,04 MWh/hab/ano). Entre 2006 e 2008 assistiu-se a uma diminuição do consumo total de energia elétrica, aumentando em 2010, para os 3,72 MWh/hab/ano. Entre 2010 e 2014 a tendência de crescimento foi invertida, assistindo-se a um decréscimo progressivo do consumo total de energia elétrica por habitante, 2,82 MWh/hab/ano, em 2014. A partir de 2014 até 2019, observou-se um aumento do consumo total de energia elétrica, passando para os 3,06 MWh/hab/ano, em 2019.

5.2.1.3.6 CONSUMO TOTAL DE GÁS NATURAL

Relativamente ao concelho de Almeida, não existem dados relativos ao consumo total de gás natural, para os seguintes períodos: 2001 a 2008; 2013 a 2015 e 2019.

Deste modo, o Gráfico 50 apresenta o consumo total de gás natural ao longo do período de 2001 a 2019, no concelho de Almeida.

Gráfico 50: Consumo total de gás natural [MWh/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2016-2019

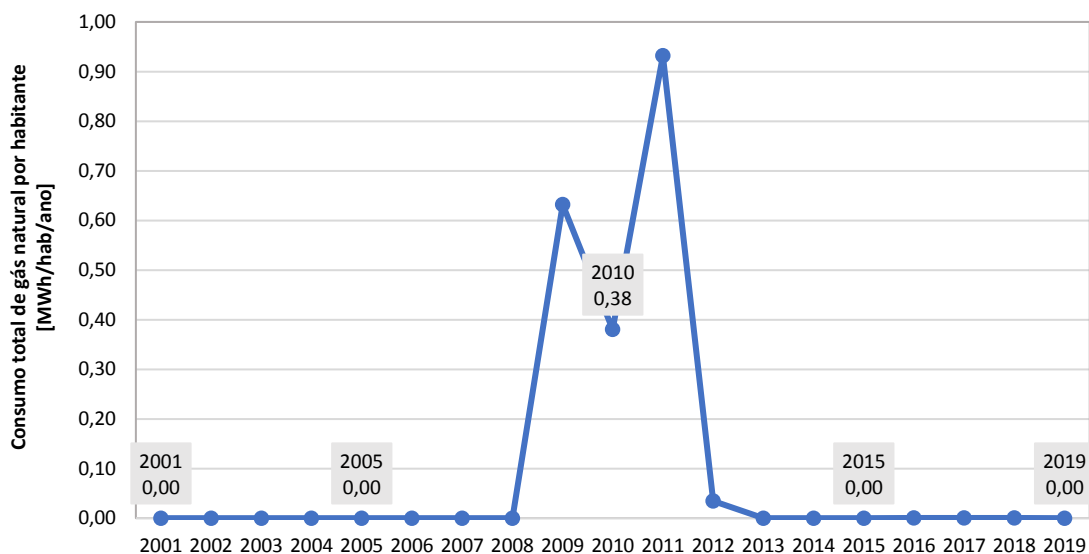


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

De acordo com o gráfico apresentado, observou-se que, entre 2008 e 2013, o consumo total de gás natural sofreu grandes oscilações, atingindo um máximo de 6.786 MWh/ano, em 2011.

O Gráfico 51 coloca em evidência a evolução do consumo total de gás natural por habitante, no concelho de Almeida. Este indicador energético é definido pelo quociente entre o consumo total de gás natural no território concelhio e a população residente.

Gráfico 51: Consumo total de gás natural por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2016-2019



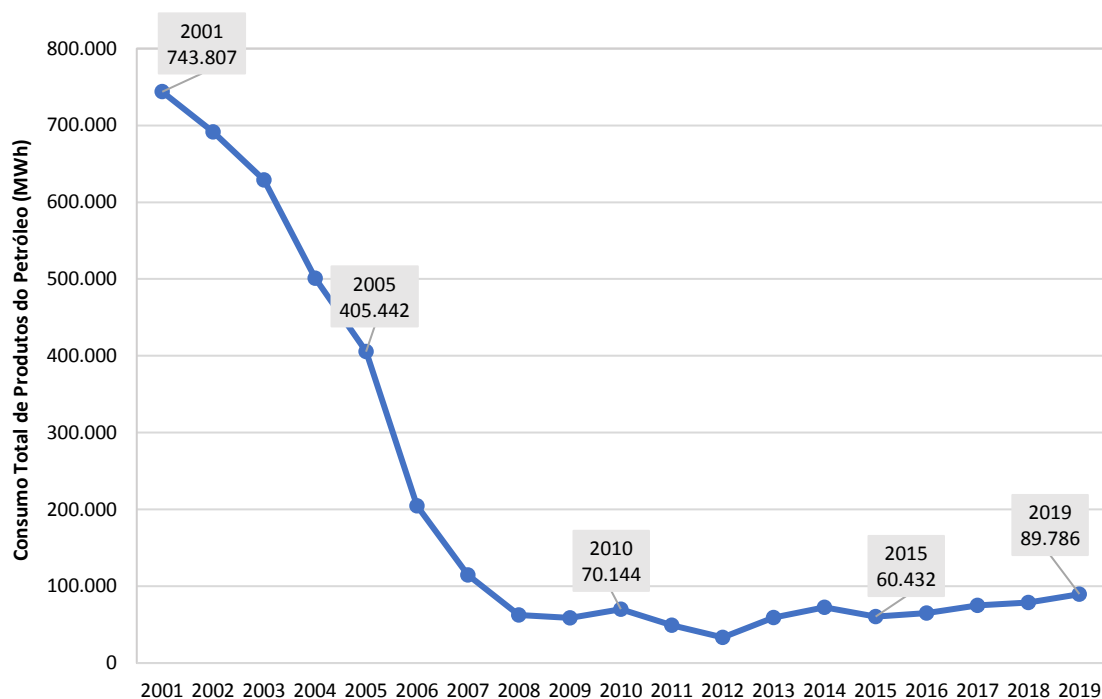
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

O gráfico apresentado demonstra que o consumo total de gás natural por habitante [MWh/hab/ano] atinge o máximo de 0,93 MWh/hab/ano, no ano de 2011.

5.2.1.3.7 CONSUMO TOTAL DE PRODUTOS DO PETRÓLEO

O Gráfico 52 apresenta o consumo total de produtos do petróleo no concelho de Almeida, 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 52: Consumo total de produtos do petróleo [MWh/ano], no território do concelho de Almeida, no período 2001-2019

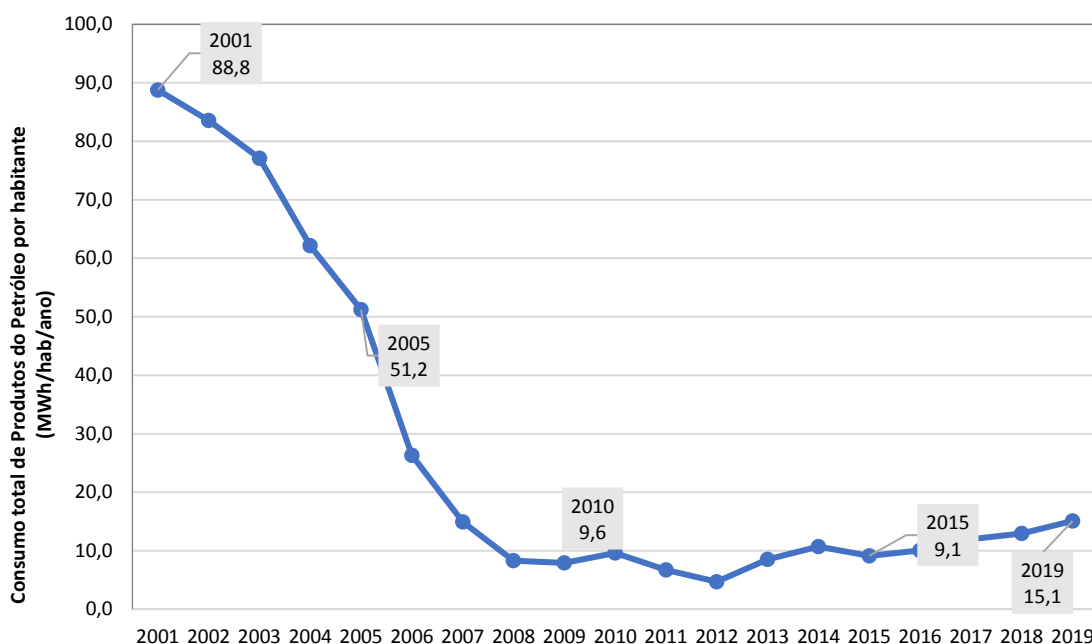


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

Analisando a curva apresentada observa-se um decréscimo do uso de produtos do petróleo de 2001 a 2012, passando de 743.807 MWh/ano, em 2001, para os 33.368 MWh/ano, em 2012. De 2012 a 2019 assistiu-se a um aumento global do consumo total de produtos do petróleo, fixando-se nos 89.786 MWh/ano, em 2019.

O Gráfico 53 coloca em evidência a evolução do consumo total de produtos do petróleo por habitante, no concelho de Almeida. Este indicador energético é definido pelo quociente entre o consumo total de energia elétrica no território concelhio e a população residente.

Gráfico 53: Consumo total de produtos do petróleo por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho de Almeida, 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 2012, passando de 88,8 MWh/hab/ano, em 2001, para os 4,7 MWh/hab/ano, em 2012. De 2012 a 2019 assistiu-se a um aumento global do consumo total de produtos do petróleo por habitante, fixando-se nos 15,1 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.

5.2.1.3.8 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 Almeida.

No Quadro 32 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 32: Consumo de energia elétrica por subsetor de atividade económica, no território do concelho de Almeida, em 2019

Subsetor de Atividade Económica	Consumo de Energia Elétrica (MWh/Ano)
01 - Agricultura, produção animal	234
02 - Silvicultura	22
08 - Outras indústrias extrativas	3
09 - Atividades relacionadas com as indústrias extrativas	0
10 - Indústrias alimentares	64
11 - Indústria das bebidas	0
13 - Fabricação de têxteis	1
16 - Indústrias da madeira e cortiça	6
23 - Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	195
25 - Fabricação de produtos metálicos	8
30 - Fabricação de outro equipamento de transporte	5
32 - Outras indústrias transformadoras	45
35 - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	10
36 - Captação, tratamento e distribuição de água	222
37 - Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais	126
38 - Recolha, tratamento e eliminação de resíduos	4
41 - Promoção imobiliária; construção	7
42 - Engenharia civil	15
43 - Atividades especializadas de construção	137
45 - Comércio, manutenção e reparação de automóveis e motociclos	35
46 - Comércio por grosso, exceto automóveis e motociclos	159
47 - Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos	1 221
52 - Armazenagem e atividades auxiliares dos transportes	411
53 - Atividades postais e de courier	18

Subsetor de Atividade Económica	Consumo de Energia Elétrica (MWh/Ano)
55 - Alojamento	206
56 - Restauração e similares	530
61 - Telecomunicações	423
62 - Consultoria e programação informática	0
64 - Atividades de serviços financeiros	194
68 - Atividades imobiliárias	0
69 - Atividades jurídicas e de contabilidade	1
70 - Atividades das sedes sociais e consultoria para gestão	0
75 - Atividades veterinárias	39
81 - Manutenção de edifícios e jardins	0
82 - Serviços administrativos e de apoio às empresas	10
84 - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	1 838
85 - Educação	208
86 - Atividades de saúde humana	36
87 - Apoio social com alojamento	784
88 - Apoio social sem alojamento	45
93 - Atividades desportivas, de diversão e recreativas	34
94 - Organizações associativas	110
95 - Reparação de computadores e de bens de uso pessoal	9
96 - Outras atividades de serviços pessoais	710
98 - Consumo doméstico	7 690
993 - Iluminação vias públicas e sinalização semafórica	2 396
Total	18 213

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

No que concerne aos consumos de gás natural por subsetor de atividade económica, a DGEG não dispõe de informação para o Município de Almeida.

A desagregação de vendas de produtos do petróleo por subsetor de atividade económica, em 2019, é apresentada no Quadro 33, 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 33: Vendas de produtos do petróleo por subsetor de atividade económica, no território do concelho de Almeida, em 2019

Subsetor de Atividade Económica	Vendas de Produtos do Petróleo [MWh/Ano]
01 - Agricultura, produção animal	5 753
43 - Atividades especializadas de construção	1 413
46 - Comércio por grosso, exceto automóveis e motociclos	209
47 - Comércio a retalho, exceto de veículos automóveis e motociclos	0
49 - Transportes terrestres e transportes por oleodutos ou gasodutos	76 085
52 - Armazenagem e atividades auxiliares dos transportes	81
55 - Alojamento	131
56 - Restauração e similares	651
84 - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	2 626
85 - Educação	523
86 - Atividades de saúde humana	288
87 - Apoio social com alojamento	1 083
88 - Apoio social sem alojamento	366
94 - Organizações associativas	35
98 - Consumo doméstico	545
Total Geral	89 786

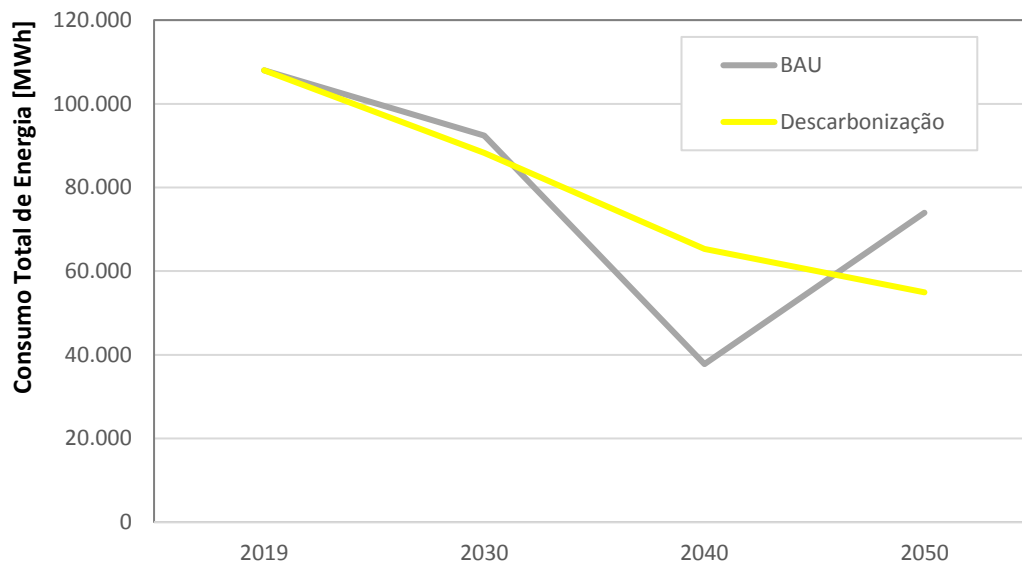
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

5.2.2 PROJEÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA E INCORPORAÇÃO DE RENOVÁVEIS

5.2.2.1 PROJEÇÃO DE CONSUMO TOTAL DE ENERGIA

Conforme apresentado no Gráfico 54, os consumos de energia diminuem em ambos os cenários modelados. No cenário Business-as-Usual (BaU), prevê-se uma redução na ordem dos 32%, passando de 108.000 MWh, em 2019, para os 73.909 MWh, em 2050. O cenário de descarbonização (CD) prevê uma redução dos consumos na ordem do 49%, passando de 108.000 MWh, em 2019, para os 54.920 MWh, em 2050.

Gráfico 54: Evolução do consumo de energia (MWh), no território do concelho de Almeida (2019-2050)

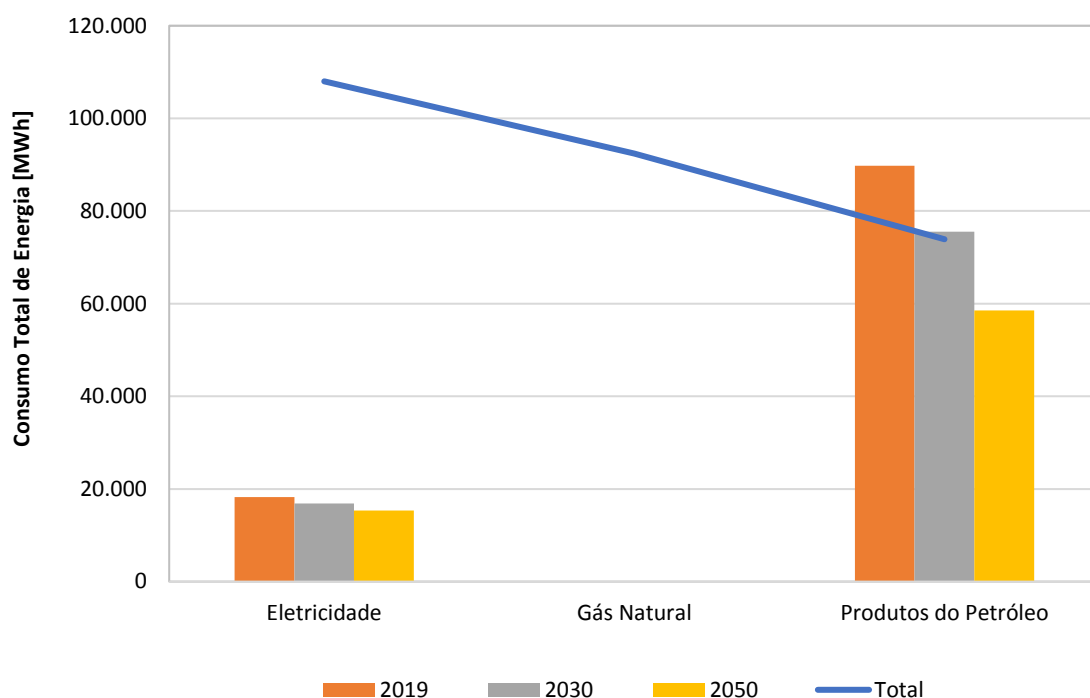


Tal como mencionado anteriormente, o principal driver para a redução acentuada de emissões é o fator de emissão da rede elétrica nacional, que, impulsionado pela incorporação crescente de renováveis, atingirá valores muito baixos (Quadro 29).

5.2.2.2 PROJEÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA POR VETOR ENERGÉTICO

De acordo com o cenário Business-as-Usual (BaU) (Gráfico 55), entre 2019 e 2050, assistir-se-á a um decréscimo dos consumos de energia elétrica (decrécimo de cerca de 16%) e dos produtos do petróleo (decrécimo de cerca de 35%). Os consumos de gás natural manter-se-ão nulos ao longo do período em análise.

Gráfico 55: Evolução do consumo de energia (MWh), por vetor energético, no território do concelho de Almeida, segundo o cenário BaU (2019-2050)

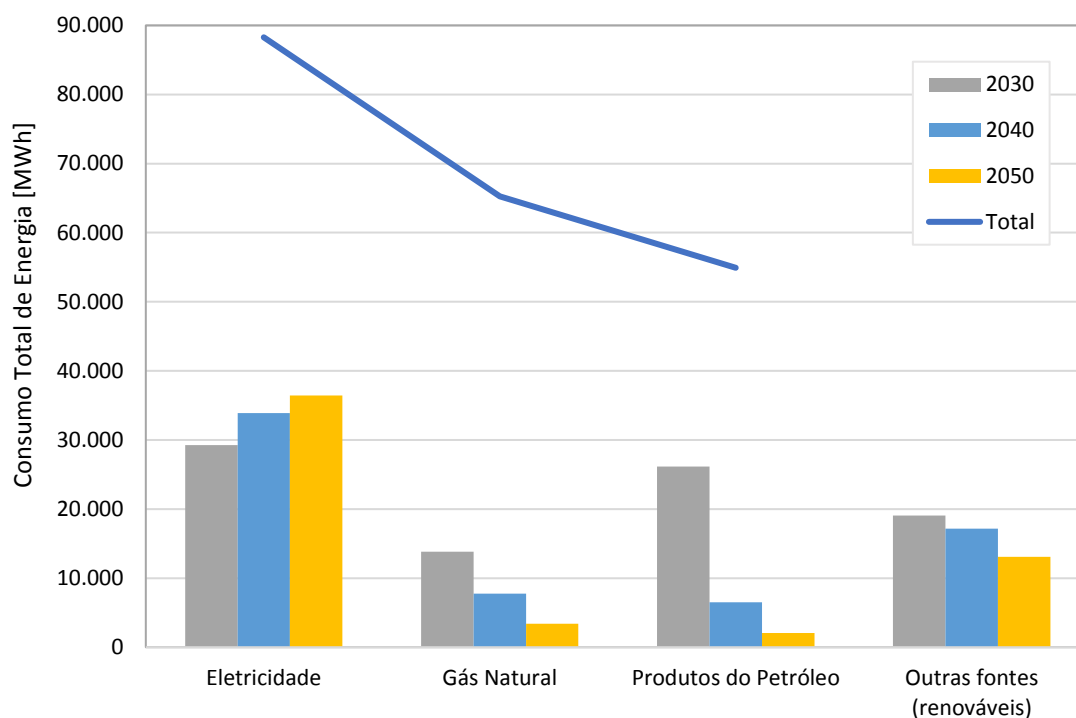


Por sua vez, de acordo com o cenário de descarbonização (CD) (Gráfico 56), prevê-se um acréscimo dos consumos de energia elétrica (aumento de cerca de 25%), passando de 29.233 MWh, em 2030, para 36.418 MWh, em 2050.

Em oposição, o cenário de descarbonização (CD) prevê um decréscimo dos consumos para os restantes vetores energéticos, sendo que, no que diz respeito ao gás natural, este decréscimo ronda os 75% (passando de 13.828 MWh, em 2030, para 3.405 MWh, em 2050) e, no caso dos produtos do petróleo, esta redução ronda os 92% (passando de 26.163 MWh, em 2030, para 2.036 MWh, em 2050).

Relativamente aos consumos de outras fontes (renováveis), este cenário prevê um decréscimo de cerca de 31%, passando de 19.053 MWh, em 2030, para 13.061 MWh, em 2050.

Gráfico 56: Evolução do consumo de energia (MWh), por vetor energético, no território do concelho de Almeida, 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

O Município de Almeida realizou o levantamento das vulnerabilidades climáticas locais, no âmbito da elaboração do «*Plano Intermunicipal e Planos Municipais para as Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da Estrela*», 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 34: Principais eventos climáticos adversos

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

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

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 Almeida. 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 Almeida 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 Município de Almeida são apresentadas de forma resumida no Quadro 35 e detalhadas nos subcapítulos seguintes.

Quadro 35: Resumo das principais alterações climáticas projetadas até ao final do século XXI

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	<p>Média Anual</p> <p>Diminuição da precipitação média anual no final do séc. XXI, podendo variar entre 3% e 16%.</p> <p>Precipitação Sazonal</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>Secas Mais Frequentes e Intensas</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>
	 Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	<p>Média Anual e Sazonal</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>Dias Muito Quentes</p> <p>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.</p> <p>Ondas de Calor</p> <p>Ondas de calor mais frequentes e intensas.</p> <p>Média da Temperatura Mínima</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>
	 Diminuição do número de dias de geada	<p>Dias de Geada</p> <p>Diminuição acentuada do número de dias de geada (entre 17 e 50 dias).</p>
	 Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	<p>Fenómenos Extremos</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 Almeida 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 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.

6.1.2.3 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.

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

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:

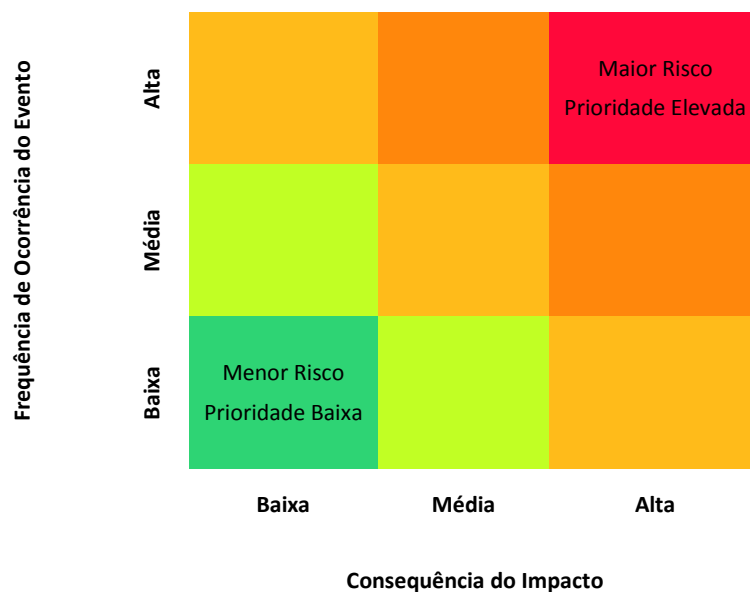
- Baixa Frequência;
- Média Frequência;
- Alta Frequência.

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

- Baixa Consequência;
- Média Consequência;
- Alta Consequência.

O risco climático é determinado pelo produto entre as classificações da frequência e da consequência conforme a Figura 4. 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):

- A. Temperaturas Elevadas / Ondas de Calor
- B. Secas / Incêndios Rurais
- C. Precipitação Excessiva (Cheias e Inundações)
- D. Temperaturas Baixas / Ondas de Frio

Tendo em conta os eventos climáticos acima definidos, apresenta-se a seguinte matriz de risco:

Quadro 36: Avaliação do risco climático atual e futuro (a médio e a longo prazo).

ID	Risco	Frequência			Consequência		
		Presente	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	Presente	Médio Prazo (2041-2070)	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

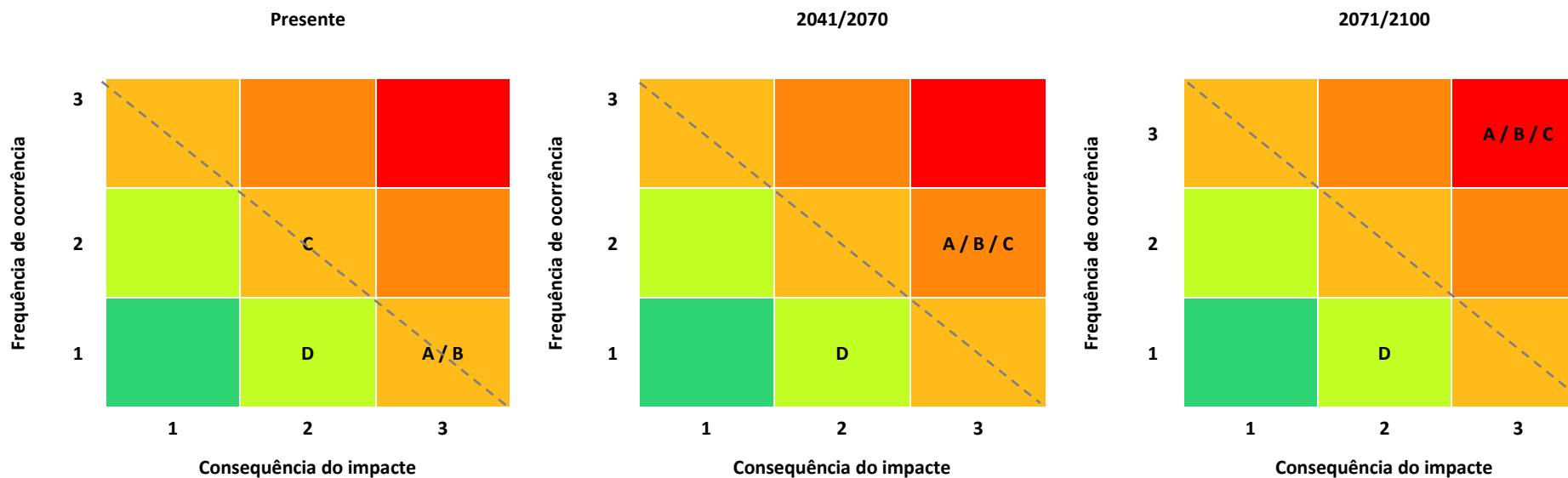
Fonte: Adaptado de Plano Intermunicipal e Planos Municipais para as Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da Estrela, 2019.

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 IMPACTES SETORIAIS

6.2.1 AGRICULTURA E PECUÁRIA

No Quadro 37 encontram-se sintetizados os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Agricultura e Pecuária».

Quadro 37: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Agricultura e Pecuária»

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
<p>Impactes Negativos (Ameaças)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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; ▪ A diminuição das disponibilidades hídricas afetará, sobretudo, os sistemas temporários de sequeiro e as pastagens permanentes com a pecuária extensiva associada; ▪ 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; ▪ Redução significativa da precipitação anual, com consequente deficiência de água no solo, redução de armazenamento de água (superficial ou subterrânea), stress 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; ▪ 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; ▪ 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; ▪ 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.

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Positivos (Oportunidades)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibilidade de maior produção global em alguns sistemas agrícolas (nomeadamente olival, vinha, fruticultura, cereais e culturas forrageiras), decorrente do aumento projetado da temperatura; ▪ Possibilidade de redução de danos na produção agrícola (sobretudo ao nível da fruticultura, olivicultura e viticultura), decorrente da diminuição expectável das ocorrências de geadas; ▪ Melhor conforto térmico para os animais com a redução do número de dias com temperaturas mais frias.

6.2.2 BIODIVERSIDADE

O Quadro 38 sintetiza os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Biodiversidade».

Quadro 38: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Biodiversidade»

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A capacidade de proporcionar serviços⁹ será reduzida devido à modificação, degradação e perda de ecossistemas; ▪ Aumento da evapotranspiração, devido a temperaturas mais elevadas e menores valores de precipitação; ▪ Elevada mortalidade de algumas espécies, como consequência de períodos de seca mais prolongados, mais frequentes e mais severos; ▪ Efeitos indiretos nos habitats, nomeadamente o aumento da frequência de incêndios e alterações na prevalência de pragas e doenças; ▪ 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; ▪ Alterações fenológicas devido às alterações das características das estações do ano; ▪ Deslocação em latitude e altitude das espécies sensíveis às alterações de temperatura, resultando em extinções locais de populações, alterações na distribuição ou declínios populacionais.
Impactes Positivos (Oportunidades)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O turismo na natureza poderá aumentar na primavera e outono, decorrente do aumento projetado da temperatura.

⁹ 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).

6.2.3 ECONOMIA

No Quadro 39 procedeu-se à identificação dos principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Economia».

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

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riscos físicos decorrentes de eventos meteorológicos extremos (danificação de infraestruturas, restrições à produção, deterioração de produtos, disrupção no fornecimento de produtos e matérias-primas, etc.); ▪ 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); ▪ Riscos logísticos (relacionados com o corredor de transportes e plataformas logísticas, sobretudo as que se relacionam com a exportação); ▪ 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); ▪ Riscos regulamentares (pressão crescente para a conservação de recursos, nomeadamente da água em áreas de escassez); ▪ Riscos financeiros (associados ao impacto das alterações climáticas).
Impactes Positivos (Oportunidades)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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; ▪ Aumento da temporada de aproveitamento dos recursos cinegéticos, como de caça e pesca.

6.2.4 ENERGIA

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

Quadro 40: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Energia»

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.; ▪ O aumento anómalo da procura de eletricidade para arrefecimento em ocasiões de ondas de calor, que se esperam mais frequentes com as alterações climáticas.

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Positivos (Oportunidades)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução das necessidades de energia para aquecimento nos edifícios, resultante do aumento da temperatura média projetada. ▪ 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).

6.2.5 FLORESTAS

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

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

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diminuição da produtividade potencial e da área de distribuição potencial; ▪ Alargamento da época crítica de incêndios e aumento do risco meteorológico de incêndio, sendo expectável o aumento da área ardida anualmente; ▪ Nas áreas onde aumente a recorrência de incêndios é expectável a promoção de formações arbustivas mais inflamáveis, estruturalmente mais simples; ▪ Perda de biodiversidade associada aos incêndios rurais; ▪ Aumento das condições favoráveis ao desenvolvimento de populações de agentes bióticos nocivos; ▪ 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; ▪ Redução da capacidade de sequestro de carbono; ▪ 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; ▪ No que refere às espécies de caça menor, poderá assistir-se a uma redução dos habitats adequados a estas espécies, através do aumento do impacto dos processos conducentes à desertificação do solo; ▪ Aumento de conflitos entre fauna cinegética e agricultura (mais espécies a dependerem das culturas agrícolas como fonte de alimento, tanto aves como mamíferos); ▪ Provável aumento populacional de espécies não-indígenas mais adaptadas as novas condições ambientais e conseqüente aumento da competição pelos recursos. ▪ Redução do valor pesqueiro das massas de água lânticas e lólicas; ▪ Alteração das épocas do ano mais favoráveis à pesca desportiva na generalidade das massas de água.

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

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 42.

Quadro 42: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Saúde Humana»

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de morbilidade e de mortalidade em períodos de calor intenso; 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); Aumento gradual dos impactes na saúde, associados com as concentrações mais elevadas de poluentes atmosféricos; Aumento dos fenómenos de poluição, como resultado do aumento dos períodos de seca, e conseqüente 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; Aumento da incidência as doenças de origem hídrica e alimentar; Na época de verão existe uma maior incidência de doenças diarreicas (infecções intestinais) devido ao aumento da temperatura.
Impactes Positivos (Oportunidades)	<ul style="list-style-type: none"> 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.

6.2.7 SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS

No Quadro 43 encontram-se sintetizados os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Segurança de Pessoas e Bens».

Quadro 43: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Segurança de Pessoas e Bens»

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

6.2.8 TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

O Quadro 44 apresenta os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Transportes e Comunicações».

Quadro 44: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Transportes e Comunicações»

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

7 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO PARA O MUNICÍPIO

7.1 IDENTIFICAÇÃO DE SETORES PRIORITÁRIOS

Para definir a estratégia de ação climática é necessário conhecer os setores que apresentam riscos e impactes mais significativos para o Município de Almeida. 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 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO PARA O MUNICÍPIO

As medidas definidas no âmbito do Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) de Almeida, encontram-se organizadas em 3 (três) grupos distintos:

- Aldeia Histórica de Almeida (AHP de Almeida);
- Aldeia Histórica de Castelo Mendo (AHP de Castelo Mendo).
- Vale do Côa.

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 45.

Quadro 45: Medidas e ações de adaptação e de mitigação identificadas - AHP de Almeida

Código	Medida	Tipo de Resposta
M001	Programa de auditorias energéticas aos edifícios públicos	Adaptação
M002	Programa de intervenção para a eficiência dos edifícios públicos	Adaptação
M003	Incentivo à reabilitação urbana	Adaptação
M004	Programa de intervenção para a eficiência do edificado privado	Adaptação
M005	Melhoria da eficiência na gestão e utilização da água	Adaptação
M006	Turismo Sustentável AHP	Adaptação
M007	Eventos Sustentáveis AHP	Adaptação
M008	Promoção do comércio e consumo local	Adaptação
M009	Rede de espaços cowork AHP	Adaptação
M010	Manutenção e adaptação de espaços públicos ao aumento da temperatura/ondas de calor	Adaptação
M011	Compras sustentáveis e responsáveis	Adaptação
M012	Programa de informação e sensibilização para as alterações climáticas e energia sustentável	Adaptação
M013	Linha de apoio e acompanhamento de idosos	Adaptação
M014	Sistema inteligente de gestão energética	Mitigação
M015	Condicionamento de acesso turístico automóvel no interior da Aldeia Histórica (AHP) de Almeida	Mitigação
M016	Frota automóvel pública mais eficiente	Mitigação
M017	AHP mobilidade 100% sustentável	Mitigação
M018	Iluminação pública eficiente e inteligente	Mitigação
M019	Descarbonização do setor dos resíduos – Otimização de modelos de recolha e valorização	Mitigação
M020	Comunidade energética AHP e produção/autoconsumo energético	Mitigação
M021	Criação de plataforma “AHP Reutiliza – fomento da microeconomia circular”	Mitigação
M022	Prémio Sustentabilidade AHP	Mitigação
M023	Programa escolar no domínio da energia e clima	Mitigação

Quadro 46: Medidas e ações de adaptação e de mitigação identificadas - AHP de Castelo Mendo

Código	Medida	Tipo de Resposta
M001	Programa de auditorias energéticas aos edifícios públicos	Adaptação
M002	Programa de intervenção para a eficiência dos edifícios públicos	Adaptação
M003	Incentivo à reabilitação urbana	Adaptação

Código	Medida	Tipo de Resposta
M004	Programa de intervenção para a eficiência do edificado privado	Adaptação
M005	Turismo Sustentável AHP	Adaptação
M006	Eventos Sustentáveis AHP	Adaptação
M007	Promoção do comércio e consumo local	Adaptação
M008	Rede de espaços cowork AHP	Adaptação
M009	Manutenção e adaptação de espaços públicos ao aumento da temperatura/ondas de calor	Adaptação
M010	Compras sustentáveis e responsáveis	Adaptação
M011	Linha de apoio e acompanhamento de idosos	Adaptação
M012	Sistema inteligente de gestão energética	Mitigação
M013	Condicionamento de acesso turístico automóvel no interior da Aldeia Histórica (AHP) de Almeida	Mitigação
M014	Frota automóvel pública mais eficiente	Mitigação
M015	AHP mobilidade 100% sustentável	Mitigação
M016	Iluminação pública eficiente e inteligente	Mitigação
M017	Melhoria da eficiência na gestão e utilização da água	Mitigação
M018	Descarbonização do setor dos resíduos – Otimização de modelos de recolha e valorização	Mitigação
M019	Comunidade energética AHP e produção/autoconsumo energético	Mitigação
M020	Criação de plataforma “AHP Reutiliza – fomento da microeconomia circular”	Mitigação
M021	Programa de informação e sensibilização para as alterações climáticas e energia sustentável	Mitigação
M022	Prémio Sustentabilidade AHP	Mitigação

Quadro 47: Medidas e ações de adaptação e de mitigação identificadas - Vale do Côa

Código	Medida	Tipo de Resposta
M001	Limpeza e valorização da frente ribeirinha das portas de entradas de rio do Forte do Vale do Côa	Adaptação
M002	Formalização e preservação de reservas fluviais no rio Côa e principais afluentes	Adaptação
M003	Criação de barreiras contra incêndios no Vale do Côa	Adaptação
M004	Reabilitação integrada do rio Côa	Adaptação
M005	Reabilitação integrada dos principais afluentes do rio Côa	Adaptação
M006	Integração e beneficiação das rotas interpretativas do Vale do Côa	Adaptação
M007	Reabilitação e valorização turística de edifícios nos principais núcleos urbanos do Forte do Vale do Côa	Adaptação
M008	Promoção da sensibilização e educação ambiental	Adaptação

Código	Medida	Tipo de Resposta
M009	Promoção de ações de marketing sustentável	Adaptação
M010	Programação e dinamização de eventos focados no Vale do Côa	Adaptação
M011	Desenvolvimento de novos projetos, técnicas e produtos locais	Adaptação
M012	Dinamização de produtos locais	Adaptação

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.

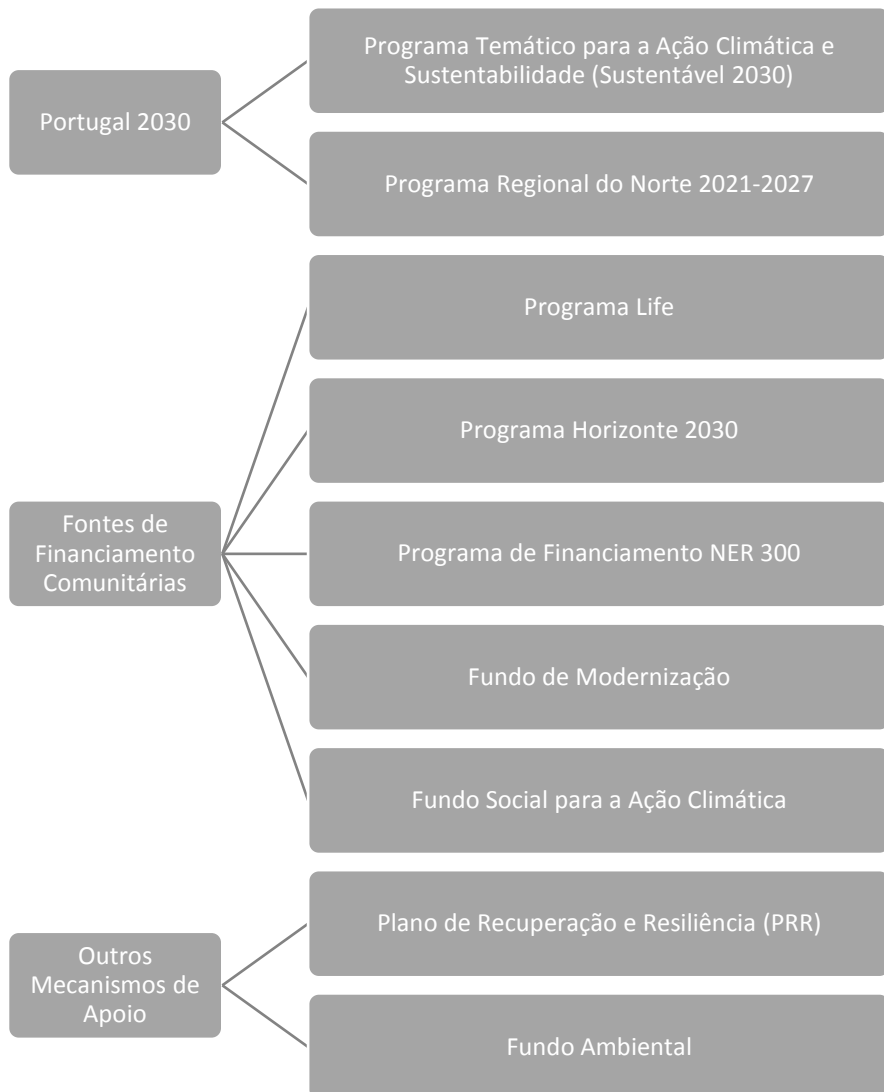
Quadro 48: Fontes de Financiamento

Fonte	Descrição
Financiamento Público Nacional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. ▪ 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).
Financiamento Internacional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.
Fundos Climáticos Multilaterais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.

Fonte	Descrição
Setor Privado	<ul style="list-style-type: none">▪ 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.
Mercados de Carbono	<ul style="list-style-type: none">▪ 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.▪ 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.▪ 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 CO₂, esses gases são chamados de carbono.

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 Almeida 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 - SUBPROGRAMA DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

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 PROGRAMA DE FINANCIAMENTO NER 300

Surgiu no contexto da revisão da Diretiva n.º 2003/87/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de outubro, 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.

Foi financiado a partir de 300 milhões de licenças de emissão (LE) da reserva de LE a nível comunitário destinados aos novos operadores no âmbito do regime CELE, com o intuito de apoiar a criação e funcionamento de um máximo de 12 projetos de demonstração comercial, tendo em vista a captura e armazenamento geológico de CO₂ (projetos CAC), em condições de segurança ambiental, bem como projetos de demonstração de tecnologias de energia renovável, no território da UE.

As referidas licenças de emissão foram disponibilizadas para apoio a projetos de demonstração que evidenciaram o desenvolvimento, em locais geograficamente equilibrados, de uma vasta gama de tecnologias de captura e armazenamento de CO₂ e de tecnologias inovadoras de energia renovável que ainda não sejam comercialmente rentáveis. A respetiva atribuição dependeu da prevenção verificada de emissões de CO₂.

7.3.4.4 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 financiado 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.

7.3.4.5 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

Quando se pretende abordar os desafios inerentes às alterações climáticas e à transição para uma economia mais sustentável, é fundamental ter presente dois conceitos:

- A **transição justa** visa garantir que as mudanças necessárias na economia e na sociedade para fazer face às alterações climáticas são realizadas de maneira socialmente justa e equitativa, ou sejam, inclui proteger os trabalhadores e as comunidades que podem ser afetados pela mudança. Destacam-se 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. Assim, a transição justa tem como principal objetivo evitar desigualdades sociais, garantindo que os benefícios da sustentabilidade são compartilhados de maneira ampla e equitativa.
- 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.

Desta forma, uma transformação societária justa para uma sociedade inclusiva, sustentável e resiliente, implica ter em consideração alguns princípios-chave, tais como os mencionados na Figura 7.

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



Em suma, a procura por uma transição justa e uma sociedade resiliente são metas interconectadas e complementares, visionando 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 (Quadro 49).

Quadro 49: Indicadores de monitorização das medidas de mitigação e de adaptação (tipo, unidade, meta e valor de referência) – AHP de Almeida

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
M001	Programa de auditorias energéticas aos edifícios públicos	N.º de auditorias energéticas realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M002	Programa de intervenção para a eficiência dos edifícios públicos	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M003	Incentivo à reabilitação urbana	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de edifícios e/ou espaços verdes intervencionados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M004	Programa de intervenção para a eficiência do edificado privado	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M005	Melhoria da eficiência na gestão e utilização da água	N.º de sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M006	Turismo Sustentável AHP	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações apoiadas e/ou realizadas	Porcentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M007	Eventos Sustentáveis AHP	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações apoiadas e/ou realizadas	Porcentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M008	Promoção do comércio e consumo local	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de produtores e de estabelecimentos de restauração angariados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
M009	Rede de espaços cowork AHP	N.º de espaços cowork criados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M010	Manutenção e adaptação de espaços públicos ao aumento da temperatura/ondas de calor	N.º de bebedouros instalados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de mobiliário urbano instalado	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Área de plantação de arborização	Hectares (ha)	A definir	0	2024-2030
		N.º de sombreamentos implementados;				
		N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º manutenções realizadas aos pavimentos				
M011	Compras sustentáveis e responsáveis	N.º de critérios ambientais e de eficiência energética adotados e/ou incluídos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M012	Programa de informação e sensibilização para as alterações climáticas e energia sustentável	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	Porcentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M013	Linha de apoio e acompanhamento de idosos	N.º de linhas telefónicas de apoio e acompanhamento criadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M014	Sistema inteligente de gestão energética	N.º de sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de contadores inteligentes instalados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M015	Condicionamento de acesso turístico automóvel no interior da Aldeia Histórica (AHP) de Almeida	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 / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M016	Frota automóvel pública mais eficiente	N.º de veículos elétricos adquiridos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
M017	AHP mobilidade 100% sustentável	Grau de adesão do público alvo às ações apoiadas e/ou realizadas	Porcentagem (%)	A definir	0	2024-2030
		N.º de veículos elétricos adquiridos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M018	Iluminação pública eficiente e inteligente	N.º de luminárias instaladas	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
M019	Descarbonização do setor dos resíduos – Otimização de modelos de recolha e valorização	N.º de modelos de recolha seletiva implementados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de veículos elétricos adquiridos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de ecopontos renovados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M020	Comunidade energética AHP e produção/autoconsumo energético	Investimento realizado	Euros (€)	A definir	0	2024-2030
		N.º de comunidades energéticas instaladas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M021	Criação de plataforma “AHP Reutiliza – fomento da microeconomia circular”	N.º de sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M022	Prémio Sustentabilidade AHP	N.º de prémios atribuídos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M023	Programa escolar no domínio da energia e clima	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	Porcentagem (%)	A definir	0	2024-2030

Quadro 50: Indicadores de monitorização das medidas de mitigação e de adaptação (tipo, unidade, meta e valor de referência) – AHP de Castelo Mendo

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
M001	Programa de auditorias energéticas aos edifícios públicos	N.º de auditorias energéticas realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M002	Programa de intervenção para a eficiência dos edifícios públicos	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M003	Incentivo à reabilitação urbana	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de edifícios e/ou espaços verdes intervencionados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M004	Programa de intervenção para a eficiência do edificado privado	N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M005	Turismo Sustentável AHP	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de medidas implementadas	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
M006	Eventos Sustentáveis AHP	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de medidas implementadas	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
M007	Promoção do comércio e consumo local	N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de produtores e de estabelecimentos de restauração angariados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M008	Rede de espaços cowork AHP	N.º de espaços cowork criados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M009	Manutenção e adaptação de espaços públicos ao aumento da	N.º de bebedouros instalados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de mobiliário urbano instalado	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
	temperatura/ondas de calor	Área de plantação de arborização	Hectares (ha)	A definir	0	2024-2030
		N.º de sombreamentos implementados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º manutenções realizadas aos pavimentos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M010	Compras sustentáveis e responsáveis	N.º de critérios ambientais e de eficiência energética adotados e/ou incluídos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M011	Linha de apoio e acompanhamento de idosos	N.º de linhas telefónicas de apoio e acompanhamento criadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M012	Sistema inteligente de gestão energética	N.º de sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de contadores inteligentes instalados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M013	Condicionamento de acesso turístico automóvel no interior da Aldeia Histórica (AHP) de Almeida	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 / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M014	Frota automóvel pública mais eficiente	N.º de veículos elétricos adquiridos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M015	AHP mobilidade 100% sustentável	Grau de adesão do público alvo às ações apoiadas e/ou realizadas	Porcentagem (%)	A definir	0	2024-2030
		N.º de veículos elétricos adquiridos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M016	Iluminação pública eficiente e inteligente	N.º de luminárias instaladas	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

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
M017	Melhoria da eficiência na gestão e utilização da água	N.º de sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de projetos piloto implementados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M018	Descarbonização do setor dos resíduos – Otimização de modelos de recolha e valorização	N.º de modelos de recolha seletiva implementados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de veículos elétricos adquiridos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de ecopontos renovados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M019	Comunidade energética AHP e produção/autoconsumo energético	Investimento realizado	Euros (€)	A definir	0	2024-2030
		N.º de comunidades energéticas instaladas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M020	Criação de plataforma “AHP Reutiliza – fomento da microeconomia circular”	N.º de sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M021	Programa de informação e sensibilização para as alterações climáticas e energia sustentável	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	Porcentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M022	Prémio Sustentabilidade AHP	N.º de prémios atribuídos	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) – AHP de Vale do Côa

Código	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
M001	Limpeza e valorização da frente ribeirinha das portas de entradas de rio do Forte do Vale do Côa	Extensão de linha de água	Quilómetro (km)	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
M002	Formalização e preservação de reservas fluviais no rio Côa e principais afluentes	Extensão de linha de água	Quilómetro (km)	A definir	0	2024-2030
		N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M003	Criação de barreiras contra incêndios no Vale do Côa	Extensão de linha de água	Quilómetro (km)	A definir	0	2024-2030
		N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M004	Reabilitação integrada do rio Côa	Extensão de linha de água	Quilómetro (km)	A definir	0	2024-2030
		N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M005	Reabilitação integrada dos principais afluentes do rio Côa	Extensão de linha de água	Quilómetro (km)	A definir	0	2024-2030
		N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M006	Integração e beneficiação das rotas interpretativas do Vale do Côa	Extensão de caminhos existentes	Quilómetro (km)	A definir	0	2024-2030
		N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M007	Reabilitação e valorização turística de edifícios nos principais núcleos urbanos do Forte do Vale do Côa	N.º de edifícios reabilitados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		N.º de ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M008	Promoção da sensibilização e educação ambiental	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
M009	Promoção de ações de marketing sustentável	N.º de marcas locais desenvolvidas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M010	Programação e dinamização de eventos focados no Vale do Côa	N.º de eventos por ano	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M011	Desenvolvimento de novos projetos, técnicas e produtos locais	N.º de eventos por ano	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M012	Dinamização de produtos locais	N.º de feiras temáticas por ano	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 Almeida, 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 Almeida;
- 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;
- Associação Empresarial do Nordeste da Beira (AENE Beira);
- Associação de Desenvolvimento do Nordeste da Beira (Raia Histórica);
- Núcleo Empresarial da Região da Guarda (NERGA);
- Corpo de Bombeiros Voluntários de Almeida.

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 Almeida, 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 Almeida que se enquadram nas suas responsabilidades e atribuições;
- Monitorizar - gerir o processo de monitorização e avaliação do PMAC de Almeida;
- 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 Almeida.

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).

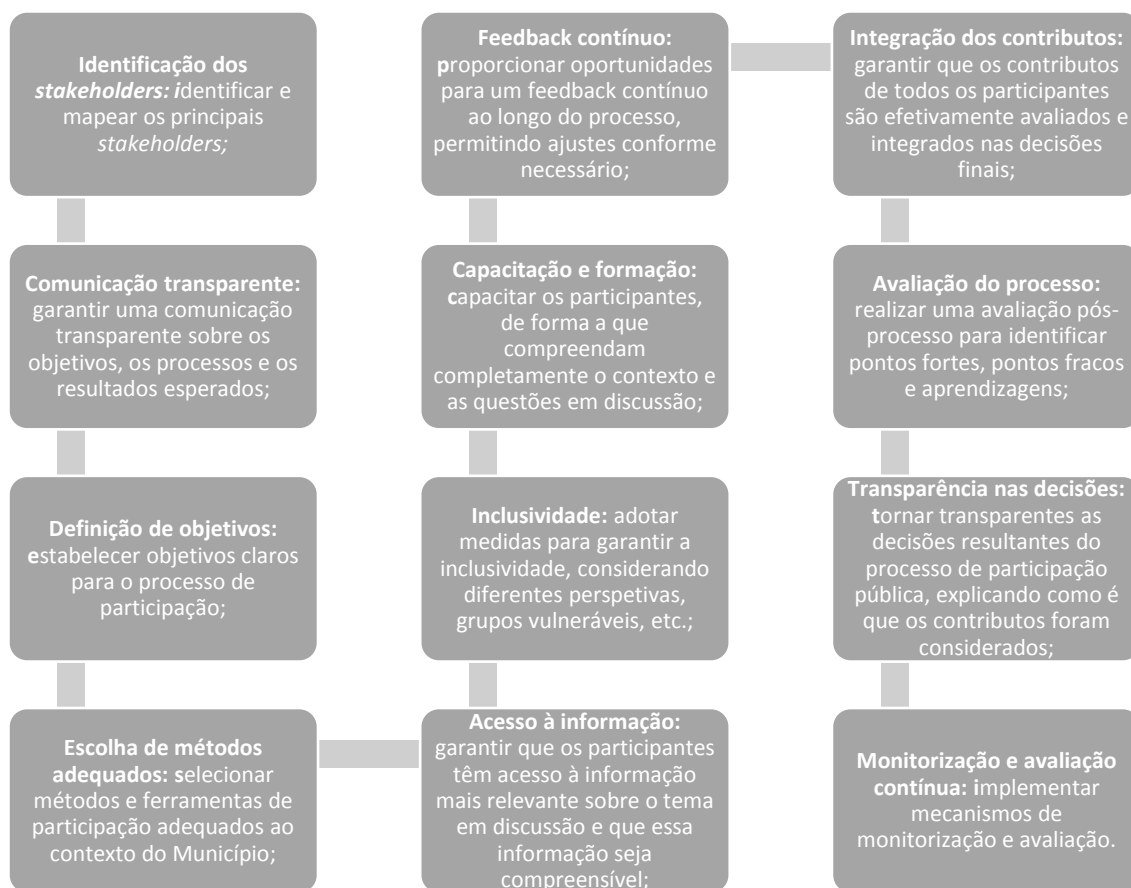
A estrutura de gestão deverá reunir sempre que se afigurar oportuno, nomeadamente em momentos-chave e sempre que convocada pela Coordenação.

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

Tal como já foi mencionado, a intervenção ou participação da população no processo de elaboração do PMAC é 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.

A etapa de elaboração do PMAC de Almeida integrou uma fase de consulta pública por um prazo não inferior a **30 dias**, promovida pela entidade responsável pela sua elaboração (Câmara Municipal de Almeida), a qual estabeleceu os meios e a forma de participação na mesma.

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; acessado 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; acessado em 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; acessado em 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 Almeida. 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; acessado 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; acessado 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; acessado em 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.