

GEOATRIBUTO-CONSULT. INF. PLANEAMENTO ORDENAMENTO TERRITORIO LDA

MUNICÍPIO DA GUARDA

PLANO MUNICIPAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DA GUARDA

Versão Final

Número total de páginas – 177

abril de 2025

Ficha Técnica do Documento

Título:	Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) de Guarda - Versão Final
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:	1 de agosto de 2023
Data da última atualização:	5 de abril de 2025
Versão:	Versão 05
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:	Laura Alves Susana Rebelo
Consultores:	Rodrigo Silva | Engenheiro de Proteção Civil
Código de documento:	174
Estado do documento	Para aprovação pela Assembleia Municipal.
Código do Projeto:	232009903
Nome do ficheiro digital:	E7_VFINAL_GUARDA_V05

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) **15**

2.1 População 15

2.2 Produto Interno Bruto (PIB) 42

2.3 Valor Acrescentado Bruto (VAB) 43

2.4 Atividades Económicas e Grandes Projetos Previstos para o Município 45

2.5 Cenários Climáticos 54

3 Visão **86**

4 Objetivos e Metas **87**

4.1 Objetivos e Metas de Mitigação 87

4.2 Objetivos e Metas de Adaptação 89

5 Mitigação **91**

5.1 Situação Atual e Projeção de Emissões de GEE para 2030, 2040, 2050 91

5.2 Situação Atual e Projeção de Consumos de Energia e Incorporação de Renováveis 103

6 Adaptação **129**

6.1 Avaliação da Vulnerabilidade Municipal em Cenários de Alterações Climáticas 129

6.2 Identificação dos Impactos Setorias 143

7 Medidas de Mitigação e Adaptação para o Município **149**

7.1 Medidas Transversais 149

7.2 Medidas de Mitigação e Adaptação para o Município 150
7.3 Fontes de Financiamento 151
8 Transição Justa 161
9 Monitorização e Acompanhamento 163
10 Governação 168
11 Processo de Articulação e Participação Pública 173
11.1 Consulta Pública 174
12 Bibliografia 175

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 73

Figura 2: Trajetórias de 85-90% de redução de emissões em 2050 88

Figura 3: Evolução da capacidade instalada do setor electroprodutor (inclui cogerações) e da intensidade carbónica da produção de eletricidade 101

Figura 4: Principais vulnerabilidades climáticas futuras projetadas para o Município da Guarda 131

Figura 5: Matriz aplicada na avaliação de risco 139

Figura 6: Matriz aplicada na avaliação de risco 142

Figura 7: Quadro de financiamento de referência à adaptação às alterações climáticas (2024-2030) ... 153

Figura 8: Princípios-chave que sustentam uma transição justa e uma sociedade resiliente 162

Figura 9: Tipos de indicadores 163

Figura 10: Modelo de gestão / governança para a elaboração, implementação e monitorização do PMAC 171

Figura 11: Etapas do processo de articulação e participação pública no âmbito do PMAC 173

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Freguesias do concelho da Guarda e respetivas áreas 13

Quadro 2: População residente (2011 e 2021) no concelho da Guarda, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente e respetiva variação relativa 15

Quadro 3: População residente (nº e %) no concelho da Guarda (2011 e 2021) e respetiva variação relativa 15

Quadro 4: Densidade populacional (2011 e 2021) no concelho da Guarda e respetiva variação relativa. 18

Quadro 5: População residente por grandes grupos etários (%), no concelho da Guarda, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente e respetiva variação relativa (2011-2021) 21

Quadro 6: População residente por grandes grupos etários (nº e %) nas freguesias do concelho da Guarda e respetiva variação relativa (2011-2021) 23

Quadro 7: Síntese dos resultados dos exercícios de projeção da população do concelho da Guarda 41

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) 42

Quadro 9: Valor Acrescentado Bruto (€ e %) das empresas, por atividade económica, no concelho da Guarda e respetiva variação relativa (2011 e 2021) 43

Quadro 10: Valor Acrescentado Bruto (%) das empresas, por atividade económica, no concelho da Guarda, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente (2021) 44

Quadro 11: População empregada (n.º e %), por setor de atividade económica, no concelho da Guarda (2021) e respetiva variação relativa 48

Quadro 12: População empregada (%) por atividade económica (CAE Rev.3) no concelho da Guarda, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente (2021) 51

Quadro 13: População empregada (n.º e %) por atividade económica (CAE Rev.3) no concelho da Guarda (2011 e 2021) e respetiva variação relativa 52

Quadro 14: Velocidade do vento (média e maior velocidade máxima instantânea) por km/h 59

Quadro 15: Frequência (%) e velocidade média (km/h) do vento para cada rumo 61

Quadro 16: Ficha técnica das projeções climáticas para a NUT III Beiras e Serra da Estrela 63

Quadro 17: Parâmetros utilizados na cenarização climática 66

Quadro 18: Resumo das principais alterações climáticas projetadas até ao final do século XX 66

Quadro 19: Índice de risco moderado de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela) 75

Quadro 20: Índice de risco elevado de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela) 77

Quadro 21: Índice de risco extremo de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela) 79

Quadro 22: Classes de seca segundo o índice PDSI e o índice SPI 81

Quadro 23: Índice de Seca - SPI (anual) (NUT III Beiras e Serra da Estrela) 83

Quadro 24: Índice de Seca - SPI (verão) (NUT III Beiras e Serra da Estrela) 84

Quadro 25: Trajetórias para a neutralidade carbónica em 2050 (RNC 2050 e Lei de Bases do Clima) 89

Quadro 26: Síntese dos resultados dos exercícios de projeção da população do concelho da Guarda 95

Quadro 27: Produto Interno Bruto (€ e %) na NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II - Centro e NUT I - Continente e respetiva variação relativa (2011 e 2021) 96

Quadro 28: Taxa média de variação anual do PIB (%) 96

Quadro 29: Taxa média de variação anual do PIB per capita (%) 96

Quadro 30: Evolução do fator de emissão da eletricidade (em linha com o RNC2050) 97

Quadro 31: Pressupostos adotados no desenvolvimento dos cenários de evolução de emissões de cada setor 97

Quadro 32: Principais drivers de descarbonização de cada setor 98

Quadro 33: Consumo de energia elétrica por subsetor de atividade económica, no território do concelho da Guarda, em 2019 121

Quadro 34: Consumo de gás natural por subsetor de atividade económica, no território do concelho da Guarda, em 2019 123

Quadro 35: Vendas de produtos do petróleo por subsetor de atividade económica, no território do concelho da Guarda, em 2019 125

Quadro 36: Principais eventos climáticos adversos 129

Quadro 37: Resumo das principais alterações climáticas projetadas até ao final do século XXI 132

Quadro 38: Avaliação do risco climático atual e futuro (a médio e a longo prazo). 140

Quadro 39: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Florestas» 143

Quadro 40: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Agricultura» 144

Quadro 41: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Biodiversidade» 145

Quadro 42: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Economia» 146

Quadro 43: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Energia» 146

Quadro 44: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Saúde Humana» 147

Quadro 45: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Segurança de Pessoas e Bens» 148

Quadro 46: Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor «Transportes e Comunicações» 148

Quadro 47: Síntese das medidas transversais do PMAC da Guarda 149

Quadro 48: Medidas e ações de adaptação e de mitigação identificadas 151

Quadro 49: Fontes de Financiamento 152

Quadro 50: Indicadores de monitorização das medidas de mitigação e de adaptação (tipo, unidade, meta e valor de referência) – Medidas Transversais 164

Quadro 51: Indicadores de monitorização das medidas de mitigação e de adaptação (tipo, unidade, meta e valor de referência) 165

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Densidade populacional (2011 e 2021) no concelho da Guarda, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente e respetiva variação relativa 18

Gráfico 2: População residente no concelho da Guarda, por grandes grupos etários (2011 e 2021) 20

Gráfico 3: Provável evolução da população residente no concelho da Guarda (2021 a 2050) - cenário alto 27

Gráfico 4: Pirâmide etária do concelho da Guarda (2021, 2030, 2040, 2050) - cenário alto 28

Gráfico 5: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário alto 29

Gráfico 6: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário alto 30

Gráfico 7: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2050) – cenário alto 31

Gráfico 8: Provável evolução da população residente no concelho da Guarda (2021 a 2050) - cenário central 32

Gráfico 9: Pirâmide etária do concelho da Guarda (2021, 2030, 2040 e 2050) – cenário central 33

Gráfico 10: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário central 34

Gráfico 11: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário central 35

Gráfico 12: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2050) – cenário central 36

Gráfico 13: Provável evolução da população residente no concelho da Guarda (2021 a 2050) - cenário baixo 37

Gráfico 14: Pirâmide etária do concelho da Guarda (2021, 2030, 2040 e 2050) – cenário baixo 38

Gráfico 15: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário baixo 39

Gráfico 16: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário baixo 40

Gráfico 17: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2050) – cenário baixo 41

Gráfico 18: População empregada (%) por setor de atividade económica no concelho da Guarda, NUT III – Beiras e Serra da Estrela, NUT II – Centro e NUT I – Continente (2021) 46

Gráfico 19: População empregada (n.º), por setor de atividade económica no concelho da Guarda (2011-2021) 47

Gráfico 20: Temperatura média mensal, temperatura média máxima e temperatura média mínima 55

Gráfico 21: Temperaturas extremas (máximas e mínimas) 56

Gráfico 22: Humidade média relativa 9h (%) 57

Gráfico 23: Valores mensais da precipitação e máximas diárias 58

Gráfico 24: Frequência [F (%)] do vento para cada rumo (anual) 62

Gráfico 25: Velocidade média [V (km/h)] do vento para cada rumo (anual) 62

Gráfico 26: Frequência [F (%)] do vento para cada rumo (mensal) 62

Gráfico 27: Velocidade média [V (km/h)] do vento para cada rumo (mensal) 62

Gráfico 28: Comparação entre os valores observados (IPMA) e os modelados para o clima presente 65

Gráfico 29: Anomalias da média mensal de temperatura máxima 68

Gráfico 30: Precipitação média anual no clima atual e nos cenários futuros 69

Gráfico 31: Média da precipitação por estação do ano (projeções para os dois modelos e ambos os cenários) 70

Gráfico 32: Projeções climáticas dos valores extremos de temperatura para o cenário atual e futuros [modelo 2] 72

Gráfico 33: Número médio de dias de chuva [modelo 2] 73

Gráfico 34: Número médio de dias com vento moderado a forte, ou com intensidade superior [modelo 2] 74

Gráfico 35: Emissões de GEE por vetor energético (%), no território do concelho da Guarda, em 2019 ..92

Gráfico 36: Emissões de GEE por setor de atividade (%), no território do concelho da Guarda, em 2019 93

Gráfico 37: Evolução das emissões de GEE ($tCO_2eq./MWh$), no território do concelho da Guarda (2019-2050) 100

Gráfico 38: Evolução das emissões de GEE ($tCO_2eq./MWh$), por vetor energético (%), no território do concelho da Guarda, segundo o cenário BaU (2019-2050) 102

Gráfico 39: Evolução das emissões de GEE ($tCO_2eq./MWh$), por vetor energético (%), no território do concelho da Guarda, segundo o cenário de Descarbonização (CD) (2030-2050) 103

Gráfico 40: Consumo de energia por vetor energético (%), no território do concelho da Guarda, em 2019 104

Gráfico 41: Consumo de energia elétrica por setor de atividade (%), no território do concelho da Guarda, em 2019 105

Gráfico 42: Consumo de gás natural por setor de atividade (%), no território do concelho da Guarda, em 2019 106

Gráfico 43: Consumo de produtos do petróleo por setor de atividade (%), no território do concelho da Guarda, em 2019 107

Gráfico 44: Consumo total de energia por setor de atividade (%), no território do concelho da Guarda, em 2019 108

Gráfico 45: Consumo final de energia (MWh/Ano), no território do concelho da Guarda, no período 2001-2019 110

Gráfico 46: Intensidade energética [2001=100%], no território do concelho da Guarda, no período 2001-2019 111

Gráfico 47: Consumo de energia por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho da Guarda, no período 2001-2019 112

Gráfico 48: Consumo total de energia por setor de atividade [MWh/ano], no território do concelho da Guarda, no período 2008-2019 113

Gráfico 49: Consumo total de energia elétrica [MWh/ano], no território do concelho da Guarda, no período 2001-2019 115

Gráfico 50: Consumo total de energia elétrica por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho da Guarda, no período 2001-2019 116

Gráfico 51: Consumo total de gás natural [MWh/ano], no território do concelho da Guarda, no período 2002-2019 117

Gráfico 52: Consumo total de gás natural por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho da Guarda, no período 2002-2019 118

Gráfico 53: Consumo total de produtos do petróleo [MWh/ano], no território do concelho da Guarda, no período 2001-2019 119

Gráfico 54: Consumo total de produtos do petróleo por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho da Guarda, no período 2001-2019 120

Gráfico 55: Evolução do consumo de energia (MWh), no território do concelho da Guarda (2019-2050) 126

Gráfico 56: Evolução do consumo de energia (MWh), por vetor energético, no território do concelho da Guarda, segundo o cenário BaU (2019-2050) 127

Gráfico 57: Evolução do consumo de energia (MWh), por vetor energético, no território do concelho da Guarda, segundo o cenário de Descarbonização (CD) (2030-2050) 128

ÍNDICE DE MAPAS

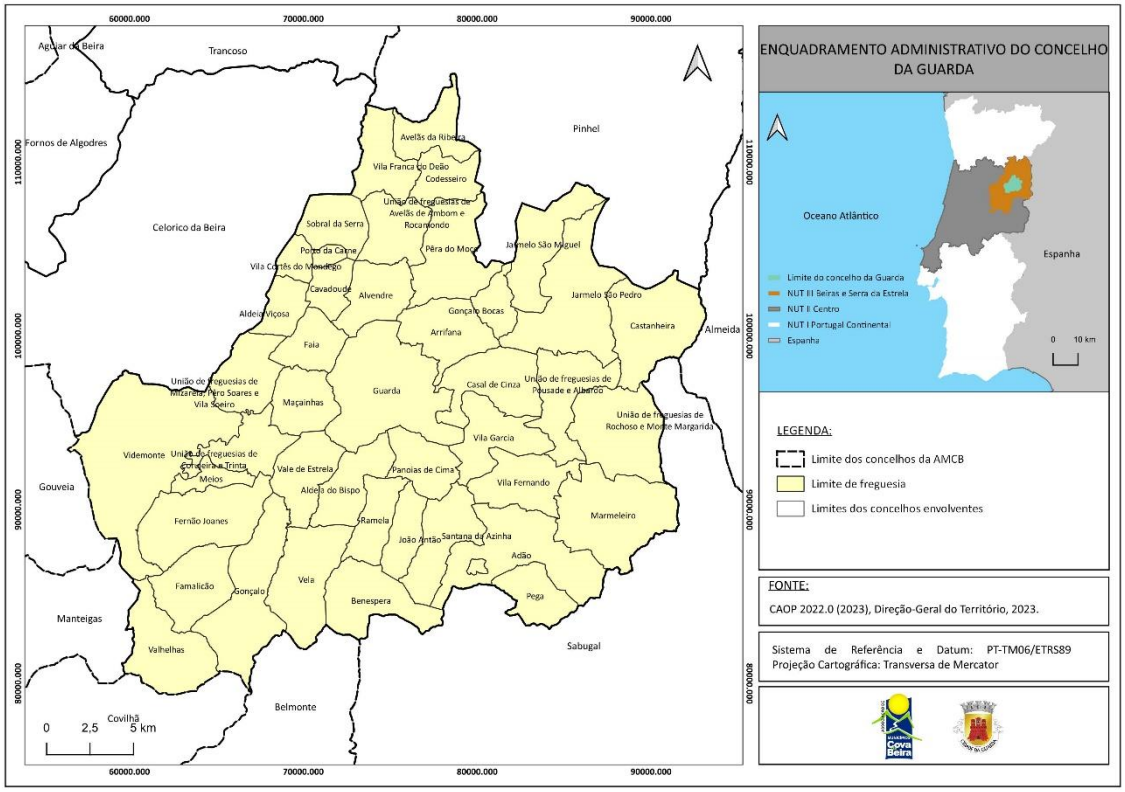
Mapa 1: Enquadramento geográfico do concelho da Guarda 12

1 ENQUADRAMENTO NACIONAL, REGIONAL E MUNICIPAL

O concelho da Guarda encontra-se inserido na NUT I – Portugal Continental, na NUT II – Centro e na NUT III – Beiras e Serra da Estrela, e integra administrativamente o distrito da Guarda, a par com mais 13 municípios.

Quanto aos seus limites (Mapa 1), o território concelhio confronta a nordeste com o concelho de Pinhel, a este com o concelho de Almeida, a sudeste com o concelho do Sabugal, a sul com o concelho de Belmonte, a sudoeste com os concelhos da Covilhã e Manteigas, a oeste com o concelho de Gouveia e a noroeste com o concelho de Celorico da Beira.

Mapa 1: Enquadramento geográfico do concelho da Guarda



O concelho da Guarda é constituído por 43 freguesias, de acordo com a Lei n.º 11-A/2013, de 28 de janeiro, que procede à reorganização administrativa do território das freguesias, e apresenta uma extensão territorial de 712,08 km², tal como se pode observar no quadro seguinte:

Quadro 1: Freguesias do concelho da Guarda e respetivas áreas

Freguesia	Área (Km²)	Área (%)
Adão	28,32	4,0
Aldeia do Bispo	13,17	1,8
Aldeia Viçosa	7,44	1,0
Alvendre	12,94	1,8
Arrifana	15,82	2,2
Avelãs da Ribeira	11,30	1,6
Benespera	18,06	2,5
Casal de Cinza	17,97	2,5
Castanheira	24,64	3,5
Cavadoude	6,65	0,9
Codesseiro	9,62	1,4
Faia	10,00	1,4
Famalicão	16,02	2,2
Fernão Joanes	25,06	3,5
Gonçalo	27,10	3,8
Gonçalo Bocas	6,44	0,9
Guarda	37,66	5,3
Jarmelo São Miguel	17,06	2,4
Jarmelo São Pedro	31,08	4,4
João Antão	8,78	1,2
Maçainhas	12,2	1,7
Marmeleiro	29,63	4,2
Meios	4,83	0,7
Panoias de Cima	11,39	1,6
Pega	10,63	1,5
Pêra do Moço	20,6	2,9
Porto da Carne	1,98	0,3
Ramela	10,16	1,4
Santana da Azinha	15,94	2,2
Sobral da Serra	11,2	1,6
União de freguesias de Avelãs de Ambom e Rocamondo	13,34	1,9
União de freguesias de Corujeira e Trinta	12,47	1,8
União de freguesias de Mizarela, Pêro Soares e Vila Soeiro	14,02	2,0
União de freguesias de Pousade e Albardo	16,89	2,4
União de freguesias de Rochoso e Monte Margarida	23,66	3,3

Freguesia	Área (Km²)	Área (%)
Vale de Estrela	13,94	2,0
Valhelhas	20,18	2,8
Vela	21	2,9
Videmonte	53,92	7,6
Vila Cortês do Mondego	4,38	0,6
Vila Fernando	16,27	2,3
Vila Franca do Deão	12,99	1,8
Vila Garcia	15,33	2,2
Concelho da Guarda	**712,08**	**100,0**

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

2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO (ATUAL E FUTURA)

2.1 POPULAÇÃO

2.1.1 POPULAÇÃO RESIDENTE

No ano censitário de 2021, registavam-se no concelho da Guarda 40.117 habitantes, observando-se uma quebra populacional de 5,7% face ao ano de 2011, que se registaram 42.541 residentes.

Comparando com o contexto nacional, regional e sub-regional, a maior quebra populacional no período intercensitário é referente à NUT III – Beiras e Serra da Estrela (-10,8%). Por sua vez a NUT II – Centro e a NUT I – Continente, registavam perdas de 4,3% e 1,9% respetivamente (Quadro 2).

Quadro 2: População residente (2011 e 2021) no concelho da Guarda, 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 da Guarda	**42.541**	**40.117**	**-5,7**

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

No que se refere às freguesias do concelho da Guarda, observa-se a tendência de decréscimo da população por todas as freguesias. Os decréscimos mais acentuados verificam-se nas freguesias de Fernão Joanes (-30,9%) e União de freguesias de Rochoso e Monte Margarida (-29,7%) (Quadro 3). Denote-se, ainda, que a freguesia da Guarda agrega o maior número de residentes, equivalente a 65,9% da população do concelho.

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

Freguesia	População Residente (2011)		População Residente (2021)		Variação (%) (2011-2021)
	Nº	%	Nº	%	
Adão	284	0,7	258	0,6	-9,2
Aldeia do Bispo	220	0,5	198	0,5	-10,0
Aldeia Viçosa	341	0,8	267	0,7	-21,7

Freguesia	População Residente (2011)		População Residente (2021)		Variação (%) (2011-2021)
	Nº	%	Nº	%	
Alvendre	210	0,5	186	0,5	-11,4
Arrifana	661	1,6	555	1,4	-16,0
Avelãs da Ribeira	196	0,5	142	0,4	-27,6
Benespera	297	0,7	281	0,7	-5,4
Casal de Cinza	561	1,3	483	1,2	-13,9
Castanheira	345	0,8	298	0,7	-13,6
Cavadoude	324	0,8	243	0,6	-25,0
Codesseiro	205	0,5	160	0,4	-22,0
Faia	227	0,5	180	0,4	-20,7
Famalicão	615	1,4	458	1,1	-25,5
Fernão Joanes	269	0,6	186	0,5	-30,9
Gonçalo	1.167	2,7	960	2,4	-17,7
Gonçalo Bocas	227	0,5	204	0,5	-10,1
Guarda	26.565	62,4	26.441	65,9	-0,5
Jarmelo São Miguel	295	0,7	276	0,7	-6,4
Jarmelo São Pedro	311	0,7	276	0,7	-11,3
João Antão	160	0,4	126	0,3	-21,3
Maçainhas	1.081	2,5	977	2,4	-9,6
Marmeleiro	361	0,8	297	0,7	-17,7
Meios	197	0,5	150	0,4	-23,9
Panoias de Cima	608	1,4	568	1,4	-6,6
Pega	161	0,4	121	0,3	-24,8
Pêra do Moço	831	2,0	793	2,0	-4,6
Porto da Carne	385	0,9	338	0,8	-12,2
Ramela	218	0,5	181	0,5	-17,0
Santana da Azinha	459	1,1	528	1,3	15,0
Sobral da Serra	242	0,6	213	0,5	-12,0
União de freguesias de Avelãs de Ambom e Rocamondo	158	0,4	154	0,4	-2,5
União de freguesias de Corujeira e Trinta	524	1,2	408	1,0	-22,1
União de freguesias de Mizarela, Pêro Soares e Vila Soeiro	246	0,6	200	0,5	-18,7
União de freguesias de Pousade e Albardo	270	0,6	214	0,5	-20,7
União de freguesias de Rochoso e Monte Margarida	300	0,7	211	0,5	-29,7

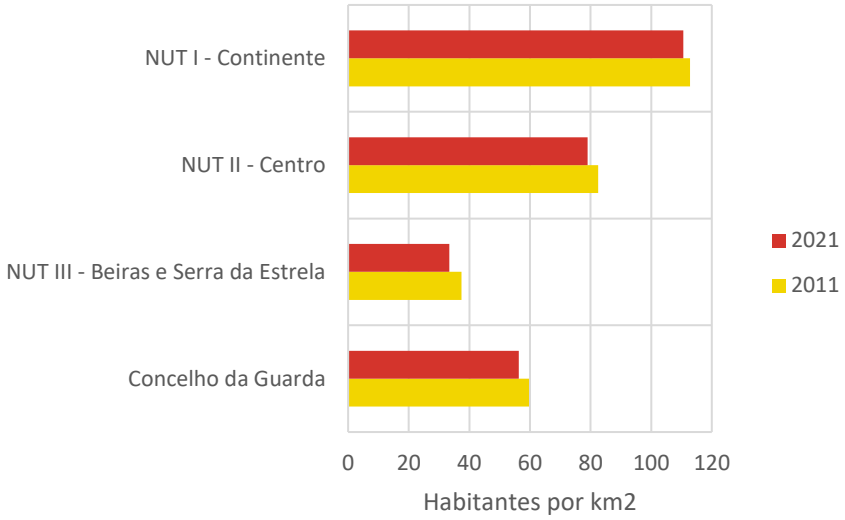
Freguesia	População Residente (2011)		População Residente (2021)		Variação (%) (2011-2021)
	Nº	%	Nº	%	
Vale de Estrela	394	0,9	355	0,9	-9,9
Valhelhas	396	0,9	303	0,8	-23,5
Vela	490	1,2	423	1,1	-13,7
Videmonte	478	1,1	388	1,0	-18,8
Vila Cortês do Mondego	298	0,7	283	0,7	-5,0
Vila Fernando	491	1,2	396	1,0	-19,3
Vila Franca do Deão	153	0,4	134	0,3	-12,4
Vila Garcia	320	0,8	304	0,8	-5,0
Concelho da Guarda	**42.541**	**100,0**	**40.117**	**100,0**	**-5,7**

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

2.1.2 DENSIDADE POPULACIONAL

No ano censitário de 2021, o concelho da Guarda registava uma densidade populacional de 56,34 habitantes por quilómetro quadrado, sendo que estes valores eram superiores aos valores na NUT III – Beiras e Serra da Estrela (33,40 hab./km^2). Por outro lado, a NUT II – Centro registava 78,98 hab./km^2 e a NUT I – Continente registou 110,61 hab./km^2 (Gráfico 1). No que diz respeito às variações intercensitárias (2011-2021), verifica-se a tendência de quebra em todas as unidades territoriais em que se enquadra o território concelhio, sendo que o concelho da Guarda (-5,7%) registava uma menor quebra em relação à NUT III – Beiras e Serra da Estrela (-10,8%). Por fim, a NUT II – Centro registou uma quebra de 4,3% e a NUT I – Continente uma quebra de 1,9%.

Gráfico 1: Densidade populacional (2011 e 2021) no concelho da Guarda, 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 toca às freguesias do concelho, em 2021, a maior densidade populacional era observada na freguesia da Guarda (702,10 hab./km^2) seguido da freguesia de Porto da Carne (170,71 hab./km^2) (Quadro 4).

Relativamente à taxa variação entre os anos censitários de 2011 e 2021, contatou-se variações negativas compreendidas entre 0,5% na Guarda e de 30,8% em Fernão Joanes. Por outro lado, a freguesia de Santana da Azinha foi a única a registar uma variação positiva com um aumento de 15,0%.

Quadro 4: Densidade populacional (2011 e 2021) no concelho da Guarda e respetiva variação relativa

Freguesia	Densidade populacional (hab./ km²)		Variação (%) (2011-2021)
	2011	2021	
Adão	10,03	9,11	-9,2
Aldeia do Bispo	16,70	15,03	-10,0
Aldeia Viçosa	45,83	35,89	-21,7
Alvendre	16,23	14,37	-11,5
Arrifana	41,78	35,08	-16,0
Avelãs da Ribeira	17,35	12,57	-27,6
Benespera	16,45	15,56	-5,4
Casal de Cinza	31,22	26,88	-13,9
Castanheira	14	12,09	-13,6

Freguesia	Densidade populacional (hab./ km²)		Variação (%) (2011-2021)
	2011	2021	
Cavadoude	48,72	36,54	-25,0
Codesseiro	21,31	16,63	-22,0
Faia	22,70	18	-20,7
Famalicão	38,39	28,59	-25,5
Fernão Joanes	10,73	7,42	-30,8
Gonçalo	43,06	35,42	-17,7
Gonçalo Bocas	35,25	31,68	-10,1
Guarda	705,39	702,10	-0,5
Jarmelo São Miguel	17,29	16,18	-6,4
Jarmelo São Pedro	10,01	8,88	-11,3
João Antão	18,22	14,35	-21,2
Maçainhas	88,61	80,08	-9,6
Marmeleiro	12,18	10,02	-17,7
Meios	40,79	31,06	-23,9
Panoias de Cima	53,38	49,87	-6,6
Pega	15,15	11,38	-24,9
Pêra do Moço	40,34	38,50	-4,6
Porto da Carne	194,44	170,71	-12,2
Ramela	21,46	17,81	-17,0
Santana da Azinha	28,80	33,12	15,0
Sobral da Serra	21,61	19,02	-12,0
União de freguesias de Avelãs de Ambom e Rocamondo	11,84	11,54	-2,5
União de freguesias de Corujeira e Trinta	42,02	32,72	-22,1
União de freguesias de Mizarela, Pêro Soares e Vila Soeiro	17,55	14,27	-18,7
União de freguesias de Pousade e Albardo	15,99	12,67	-20,8
União de freguesias de Rochoso e Monte Margarida	12,68	8,92	-29,7
Vale de Estrela	28,26	25,47	-9,9
Valhelhas	19,62	15,01	-23,5
Vela	23,33	20,14	-13,7
Videmonte	8,86	7,20	-18,7
Vila Cortês do Mondego	68,04	64,61	-5,0
Vila Fernando	30,18	24,34	-19,4
Vila Franca do Deão	11,78	10,32	-12,4

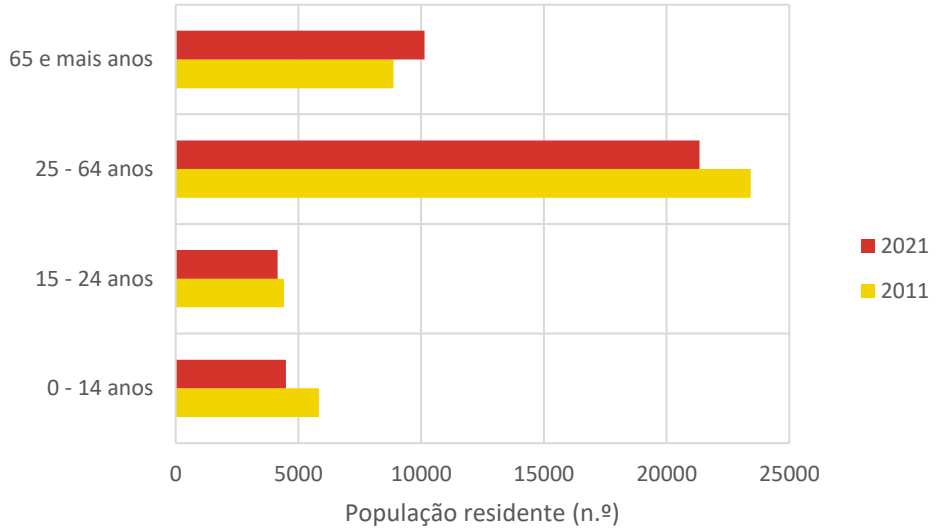
Freguesia	Densidade populacional (hab./ km²)		Variação (%) (2011-2021)
	2011	2021	
Vila Garcia	20,87	19,83	-5,0
Concelho da Guarda	**59,74**	**56,34**	**-5,7**

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

2.1.3 ESTRUTURA ETÁRIA

No ano censitário de 2021, 11,18% (4486 indivíduos) da população total do concelho da Guarda inseria-se no grupo etário dos 0 aos 14 anos, 10,36% (4156 indivíduos) estava enquadrada no grupo etário dos 15 aos 24 anos, 53,20% (21341 indivíduos) tinha idades compreendidas entre os 25 e os 64 anos e 25,26% (10134 indivíduos) tinha 65 ou mais anos (Gráfico 2).

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



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

Comparando ao ano censitário de 2011, verificou-se uma quebra populacional em quase todos os grupos etários, com a maior taxa de variação negativa no grupo das crianças (-23,09%). Por outro lado, o grupo dos jovens (-5,74%) e no grupo dos adultos (-8,90%), apresentavam quebras pouco significativas. Por fim, o grupo dos idosos apresentou um resultado de crescimento de 14,21%, contornando a tendência observada.

No que toca ao contexto territorial onde está inserido o concelho da Guarda, observado no Quadro 5, todas as unidades territoriais seguem a tendência de decréscimo nos grupos etários das crianças, jovens e adultos, em função de um crescimento do grupo etário dos idosos.

Quadro 5: População residente por grandes grupos etários (%), no concelho da Guarda, 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 da Guarda	**11,18**	**10,36**	**53,20**	**25,26**	**-23,09**	**-5,74**	**-8,90**	**14,21**

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

Relativamente às freguesias do concelho da Guarda, denotava-se, de igual modo, a tendência de prevalência dos grupos etário mais velhos (Quadro 6).

O grupo etário dos 0 aos 14 anos (crianças) era mais representativo nas freguesias da Guarda (12,88%) e Aldeia do Bispo (12,12%). Por outro lado, eram as freguesias de Aldeia Viçosa (3,75%), Faia (3,33%), União de freguesias de Pousade e Albardo (3,27%) e Fernão Joanes (2,15%) que apresentavam as menores proporções. Entre os anos de 2011 e 2021, as freguesias de Pega (66,67%), Ramela (42,86%), Adão (41,18%), Vila Garcia (9,09%) e Aldeia do Bispo (4,35%) apresentavam crescimentos neste grupo etário, as freguesias de Alvendre (0,00%), Jarmelo São Pedro (0,00%) e Marmeleiro (0,00%) registaram variações nulas. Por outro lado, as variações negativas oscilavam entre 13,33% em Vila Franca do Deão e 75,00% em Fernão Joanes.

O grupo etário dos 15 aos 24 anos (jovens), era o grupo etário com menor representatividade, com valores compreendidos entre 1,90% na União de freguesias de Rochoso e Monte Margarida e 13,60% em Arrifana. No último período intercensitário (2011-2021), foram observadas quebras com valores, percentuais, entre 15,38% em Vila Garcia e 87,50% em Fernão Joanes. Já as variações positivas registadas, tinham valores compreendidos entre 1,37% em Pêra do Moço e 60,00% em Jarmelo São Pedro. De Referir que, a freguesia de Benespera registou uma variação nula.

O grupo etário dos 25 aos 64 anos (adultos), constituía uma das maiores proporções, compreendida entre 23,70% na União de freguesias de Rochoso e Monte Margarida e 57,89% na freguesia de Vila Garcia. Entre 2011 e 2021, a maioria das freguesias registava um decréscimo da população neste grupo etário, com as

quebras mais significativas a serem observadas nas freguesias de Vila Franca do Deão (-1,39%), Guarda (-4,55%), Panoias de Cima (-5,32%) e Santa da Azinhas (5,88%). Por outro lado, as variações positivas tinham valores compreendidos entre 1,73% em Vila Garcia e 15,49% na União de freguesias de Avelãs de Ambom e Rocamondo.

O grupo etário dos 64 ou mais anos (idosos), era mais representativo na União de freguesias de Rochoso e Monte Margarida (69,19%), Pega (57,85%), Marmeleiro (54,88%) e Fernão Joanes (52,15%). Com representatividades mais reduzida são de mencionar as freguesias da Guarda (18,87%), Vila Garcia (19,41%) e Alvendre (24,73%). Entre os anos de 2011 e 2021, 26 freguesias sofreram quebras populacionais relativamente a este grupo etário, enquanto que 17 freguesias viram aumentar o número de residentes com 65 ou mais anos. Assim, as perdas oscilaram entre 0,60% em Panoias de Cima e 42,37% em João Antão, enquanto que os crescimentos variaram entre 2,52% em Marmeleiro e 86,78% em Santana Azinha. De referir, ainda, que a freguesia de Fernão Joanes registou uma variação nula.

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

Unidade Territorial	População Residente por Grupo Etário (%) (2021)								Variação (%) (2011-2021)			
	0-14		15-24		25-64		≥65					
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	0-14	15-24	25-64	≥65
Adão	24	9,30	11	4,26	111	43,02	112	43,41	41,18	-26,67	-11,20	-11,81
Aldeia do Bispo	24	12,12	17	8,59	107	54,04	50	25,25	4,35	-34,62	-17,05	19,05
Aldeia Viçosa	10	3,75	19	7,12	100	37,45	138	51,69	-67,74	-20,83	-36,31	6,98
Alvendre	18	9,68	16	8,60	106	56,99	46	24,73	0,00	-44,83	4,95	-25,81
Arrifana	62	11,17	76	13,69	262	47,21	155	27,93	-45,61	11,76	-25,14	20,16
Avelãs da Ribeira	9	6,34	10	7,04	62	43,66	61	42,96	-60,87	-41,18	-33,33	-3,17
Benespera	16	5,69	15	5,34	126	44,84	124	44,13	-38,46	0,00	-14,29	13,76
Casal de Cinza	40	8,28	53	10,97	250	51,76	140	28,99	-40,30	-20,90	-11,66	-2,78
Castanheira	18	6,04	20	6,71	122	40,94	138	46,31	-25,00	-31,03	-15,86	-6,12
Cavadoude	20	8,23	25	10,29	133	54,73	65	26,75	-45,95	-56,14	-14,19	-13,33
Codesseiro	14	8,75	17	10,63	72	45,00	57	35,63	-46,15	-26,09	-32,08	14,00
Faia	6	3,33	13	7,22	75	41,67	86	47,78	-53,85	-23,53	-22,68	-14,00
Famalicão	29	6,33	45	9,83	205	44,76	179	39,08	-61,33	9,76	-25,99	-19,37
Fernão Joanes	4	2,15	4	2,15	81	43,55	97	52,15	-75,00	-87,50	-34,68	0,00
Gonçalo	61	6,35	67	6,98	445	46,35	387	40,31	-37,76	-22,09	-20,54	-8,51
Gonçalo Bocas	20	9,80	19	9,31	106	51,96	59	28,92	-41,18	11,76	-12,40	7,27
Guarda	3.405	12,88	3.071	11,61	14.975	56,64	4.990	18,87	-19,43	5,24	-4,55	33,71
Jarmelo São Miguel	13	4,71	12	4,35	127	46,01	124	44,93	-38,10	-65,71	-9,93	26,53

Unidade Territorial	População Residente por Grupo Etário (%) (2021)								Variação (%) (2011-2021)			
	0-14		15-24		25-64		≥65					
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	0-14	15-24	25-64	≥65
Jarmelo São Pedro	19	6,88	24	8,70	111	40,22	122	44,20	0,00	60,00	-8,26	-21,79
João Antão	9	7,14	9	7,14	74	58,73	34	26,98	-25,00	-47,06	2,78	-42,37
Maçainhas	103	10,54	83	8,50	504	51,59	287	29,38	-14,17	-27,19	-19,49	29,86
Marmeleiro	17	5,72	10	3,37	107	36,03	163	54,88	0,00	-54,55	-34,36	2,52
Meios	8	5,33	15	10,00	81	54,00	46	30,67	-66,67	-40,00	-17,35	-8,00
Panoias de Cima	58	10,21	58	10,21	285	50,18	167	29,40	-30,12	3,57	-5,32	-0,60
Pega	10	8,26	2	1,65	39	32,23	70	57,85	66,67	-85,71	-36,07	-12,50
Pêra do Moço	81	10,21	74	9,33	375	47,29	263	33,17	-19,80	1,37	-16,48	26,44
Porto da Carne	28	8,28	17	5,03	143	42,31	150	44,38	-26,32	-58,54	-15,88	10,29
Ramela	20	11,05	7	3,87	85	46,96	69	38,12	42,86	-56,25	-14,14	-22,47
Santana da Azinha	40	7,58	38	7,20	224	42,42	226	42,80	-27,27	-15,56	-5,88	86,78
Sobral da Serra	19	8,92	13	6,10	91	42,72	90	42,25	-32,14	0,00	-27,20	18,42
União de freguesias de Avelãs de Ambom e Rocamondo	18	11,69	15	9,74	82	53,25	39	25,32	-18,18	7,14	15,49	-23,53
União de freguesias de Corujeira e Trinta	26	6,37	29	7,11	194	47,55	159	38,97	-55,93	-45,28	-25,67	5,30
União de freguesias de Mizarela, Pêro Soares e Vila Soeiro	9	4,50	12	6,00	80	40,00	99	49,50	-30,77	-29,41	-28,57	-4,81
União de freguesias de Pousade e Albardo	7	3,27	13	6,07	93	43,46	101	47,20	-53,33	-48,00	-18,42	-12,93

Unidade Territorial	População Residente por Grupo Etário (%) (2021)								Variação (%) (2011-2021)			
	0-14		15-24		25-64		≥65					
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	0-14	15-24	25-64	≥65
União de freguesias de Rochoso e Monte Margarida	11	5,21	4	1,90	50	23,70	146	69,19	-45,00	-78,95	-48,98	-10,43
Vale de Estrela	27	7,61	32	9,01	182	51,27	114	32,11	-37,21	-30,43	-15,74	28,09
Valhelhas	23	7,59	22	7,26	167	55,12	91	30,03	-20,69	-53,19	-22,69	-12,50
Vela	20	4,73	30	7,09	154	36,41	219	51,77	-39,39	-16,67	-11,49	-11,34
Videmonte	21	5,41	36	9,28	170	43,81	161	41,49	-58,00	-23,40	-21,30	-2,42
Vila Cortês do Mondego	27	9,54	27	9,54	132	46,64	97	34,28	-27,03	-22,86	-10,81	24,36
Vila Fernando	43	10,86	30	7,58	206	52,02	117	29,55	-25,86	-43,40	-11,21	-20,95
Vila Franca do Deão	13	9,70	13	9,70	71	52,99	37	27,61	-13,33	18,18	-1,39	-32,73
Vila Garcia	36	11,84	33	10,86	176	57,89	59	19,41	9,09	-15,38	1,73	-21,33
Concelho da Guarda	**4.486**	**11,18**	**4.156**	**10,36**	**21.341**	**53,20**	**10.134**	**25,26**	**-23,09**	**-5,74**	**-8,90**	**14,21**

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:

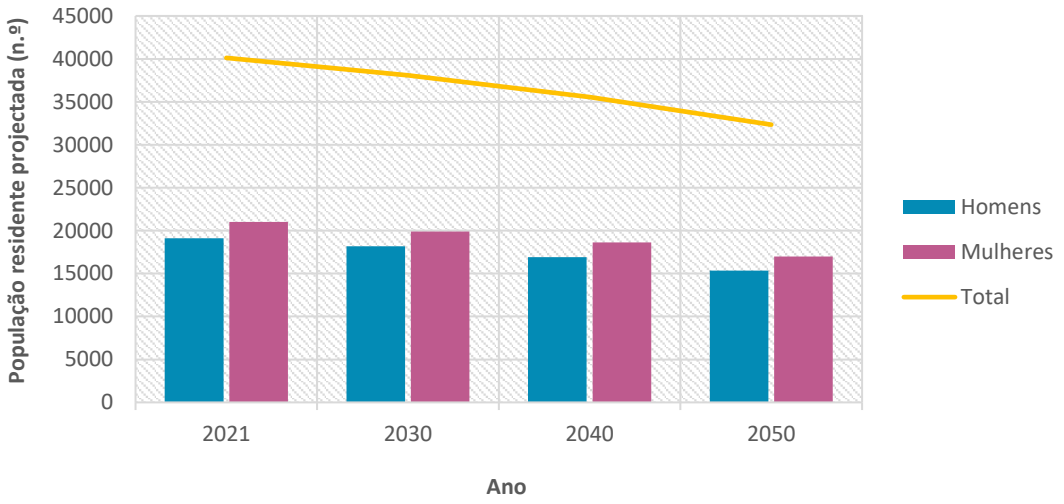
- **População residente:** considerou-se a população residente em 2021 como população de partida para o exercício de projeção (dados dos censos de 2021).
- **Número de óbitos:** foram aplicados os valores do coeficiente de mortalidade obtido nas projeções do INE para a NUT II – Centro (de acordo com 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 (-45), 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 da Guarda poderá vir a perder 7776 residentes (Gráfico 3).

Em 2030, estima-se a existência de 38.084 residentes (18.179 homens e 19.904 mulheres) no território concelhio, diminuindo este valor, em 2040, para 35.546 habitantes (16.920 homens e 18.626 mulheres) e para 32.341 habitantes (15.350 homens e 16.991 mulheres) em 2050.

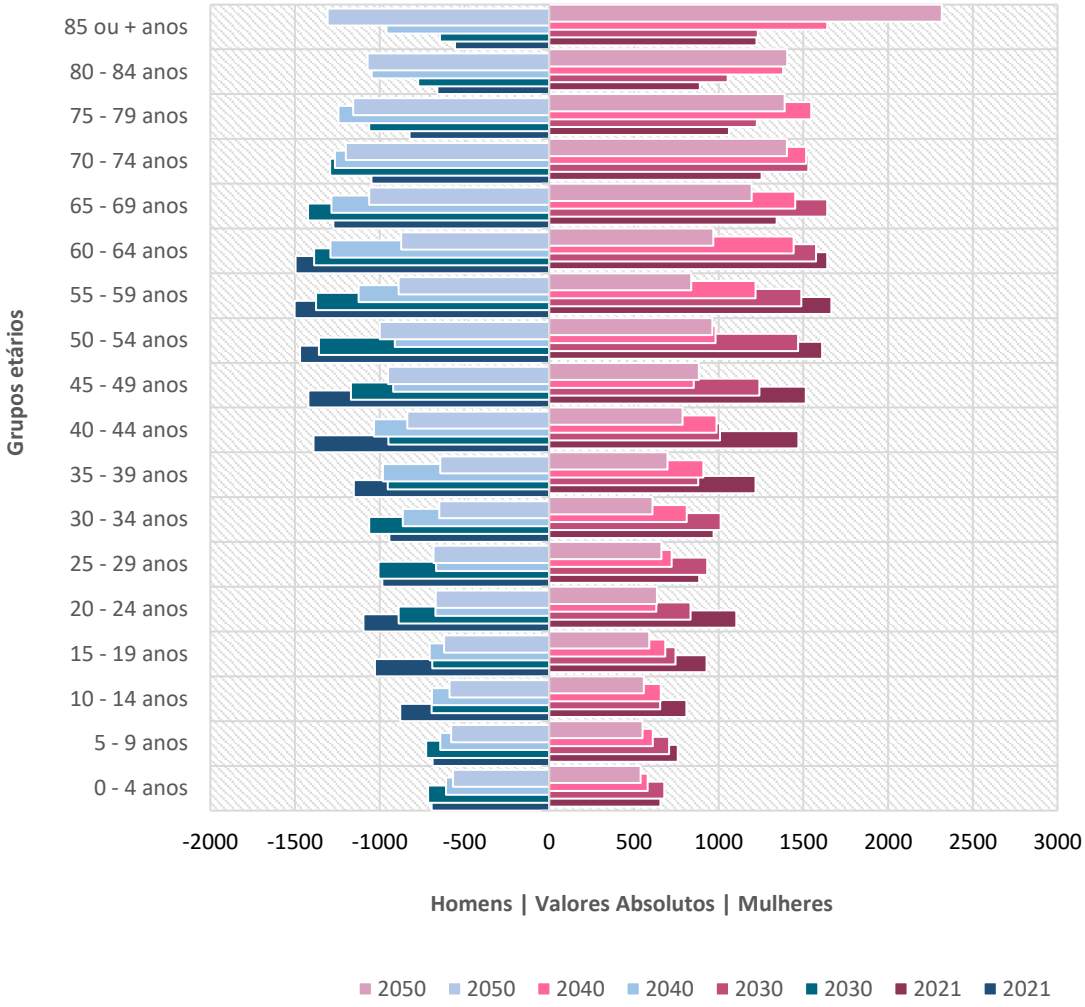
Gráfico 3: Provável evolução da população residente no concelho da Guarda (2021 a 2050) - cenário alto



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.

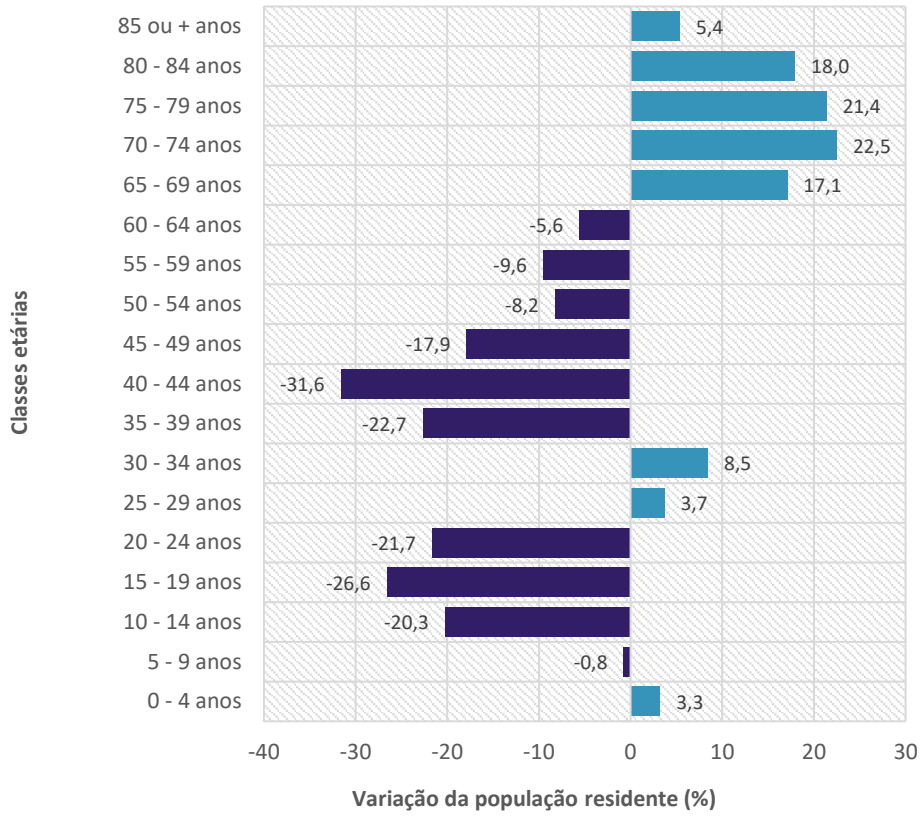
Gráfico 4: Pirâmide etária do concelho da Guarda (2021, 2030, 2040, 2050) - cenário alto



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 40 aos 44 anos (-31,6%), dos 15 aos 19 anos (-26,6%) e dos 20 aos 24 anos (-22,7%). Por outro lado, os maiores incrementos poderão ocorrer nas faixas etárias dos 70 aos 74 anos (22,5%), dos 75 aos 79 anos (21,4%) e dos 80 aos 84 anos (18%).

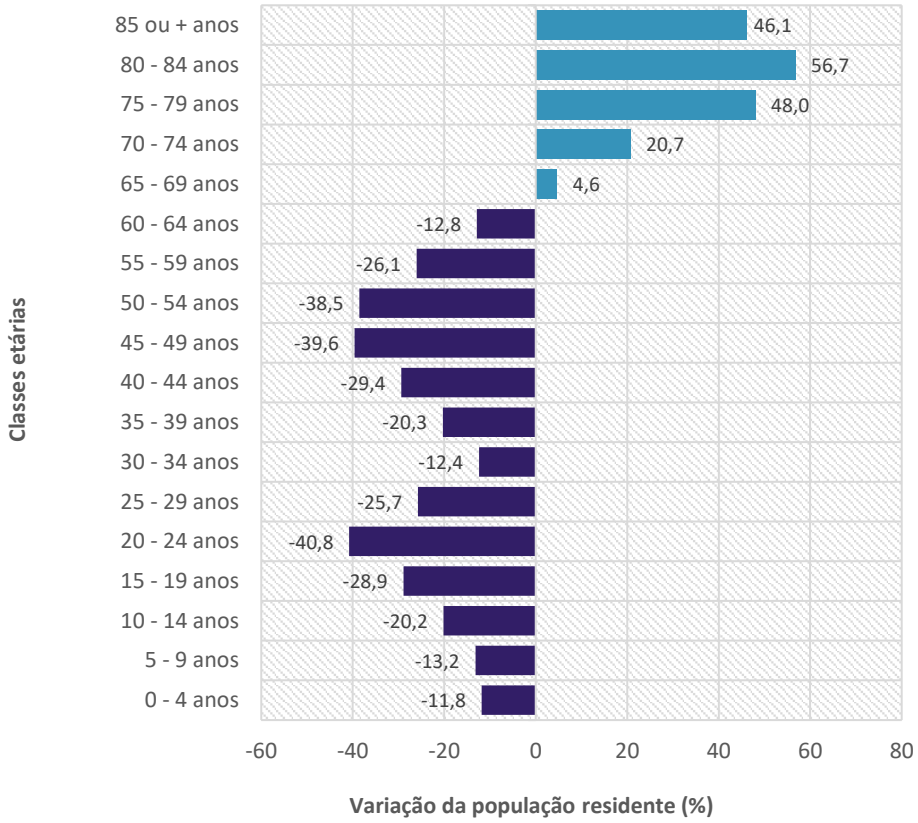
Gráfico 5: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário alto



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

No horizonte temporal entre 2021 e 2040, estima-se a perda generalizada de efetivos até aos 64 anos, com destaque para as faixas etárias dos 20 aos 24 anos (-40,8%), dos 45 aos 49 anos (-39,6%) e dos 50 aos 54 anos (-38,5%). A partir dos 65 anos é expressivo o aumento de indivíduos, sendo estimado que a população com idades compreendidas entre os 80 e 84 anos deverá aumentar em 56,7%, a população com idades entre os 75 e 79 anos estima-se um crescimento de 48% e a população com idades de 85 ou mais anos deverá ter um crescimento de 46,1% (Gráfico 6).

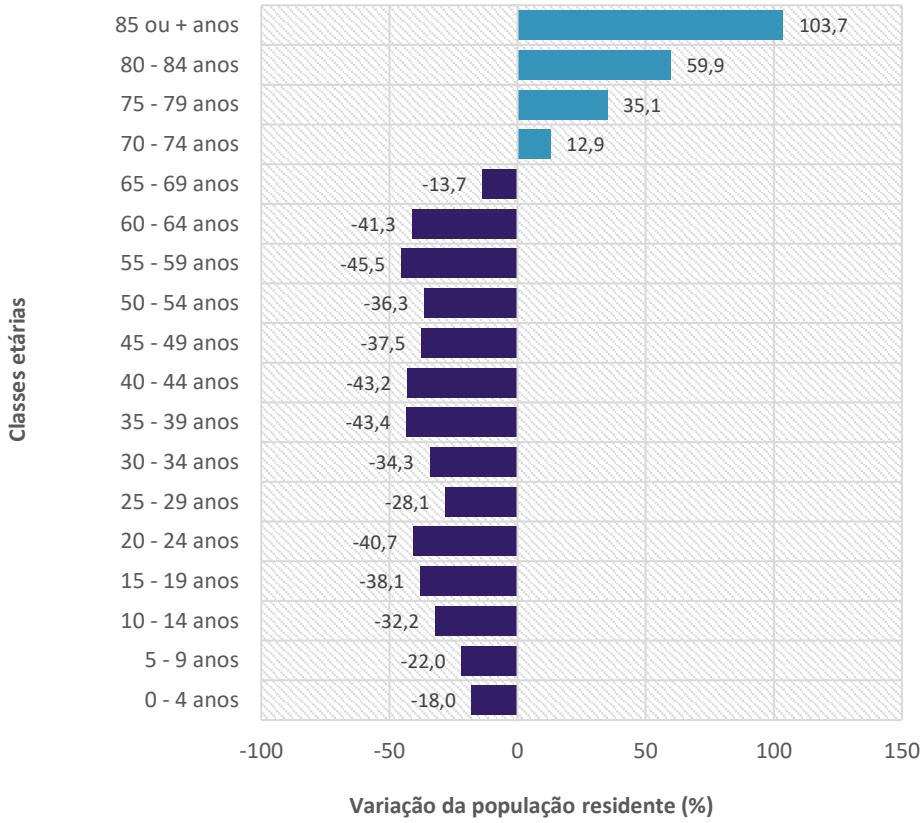
Gráfico 6: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário alto



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

Alcançando o horizonte temporal de 2050, é evidente a quebra generalizada da população até aos 69 anos, com destaque para a faixa etária dos 55 aos 59 anos onde o decréscimo será superior a 45%. O aumento da população com idades mais avançadas torna-se evidente, podendo o seu crescimento ser superior a 100% (Gráfico 7).

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



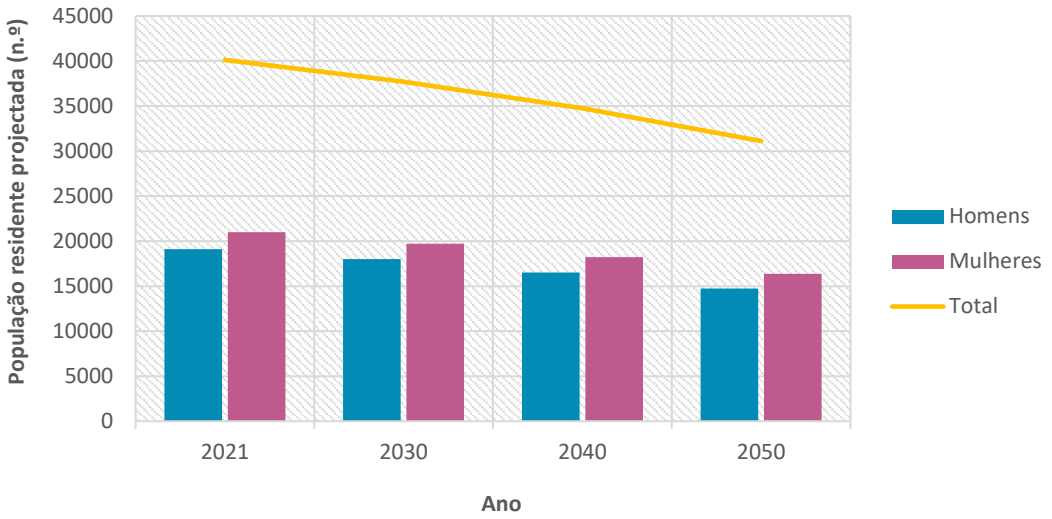
Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

2.1.4.2 CENÁRIO CENTRAL

De acordo com o exercício prospetivo realizado, entre 2021 e 2050, o concelho da Guarda poderá vir a perder 9007 residentes (Gráfico 8).

Em 2030, estima-se a existência de 37.698 residentes (17.992 homens e 19.706 mulheres) no território concelhio, diminuindo este valor, em 2040, para 34.730 habitantes (16.508 homens e 18.222 mulheres) e para 31.110 habitantes (14.734 homens e 16.377 mulheres) em 2050.

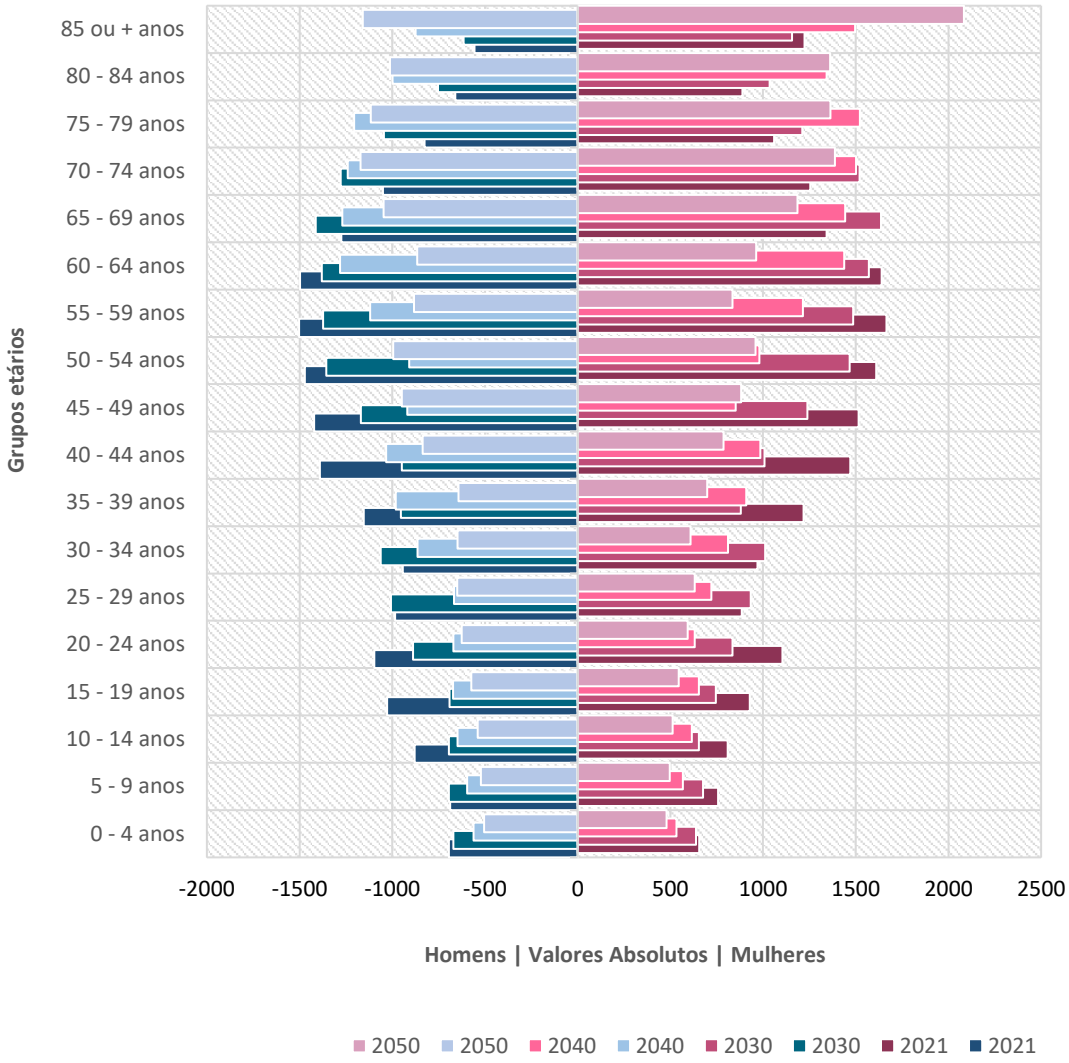
Gráfico 8: Provável evolução da população residente no concelho da Guarda (2021 a 2050) - cenário central



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.

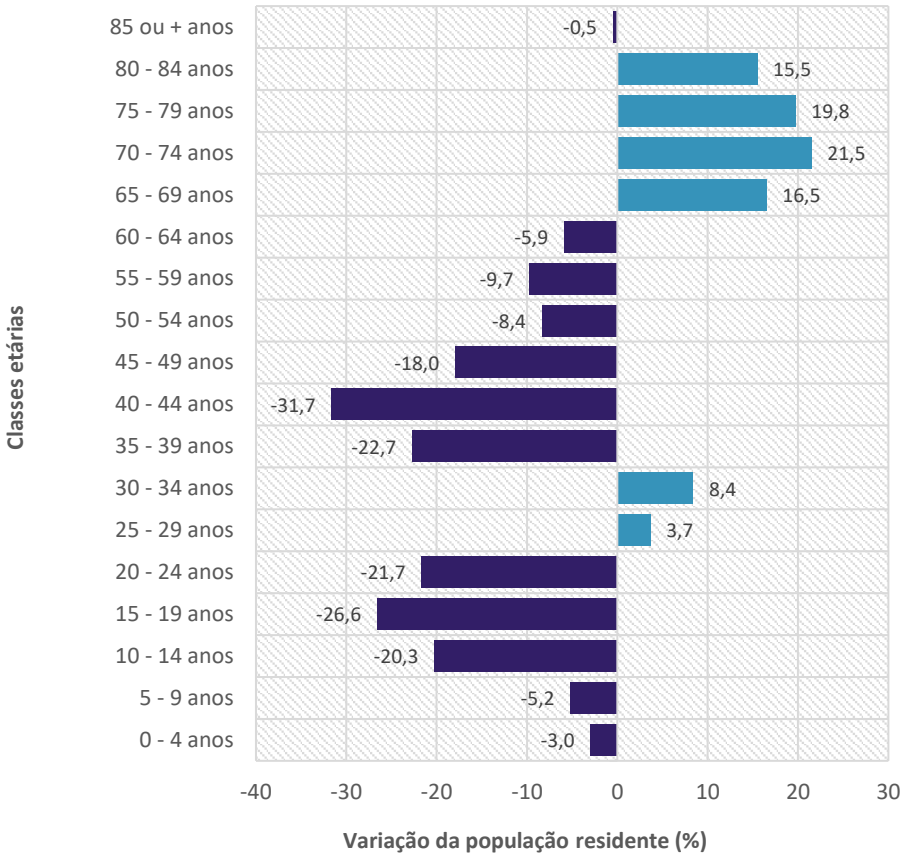
Gráfico 9: Pirâmide etária do concelho da Guarda (2021, 2030, 2040 e 2050) – cenário central



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 40 aos 44 anos (-31,7%) e dos 15 aos 19 anos (-26,6%). Por outro lado, os maiores incrementos poderão ocorrer nas faixas etárias dos 70 aos 74 anos (21,5%), dos 75 aos 79 anos (19,8%) e dos 65 aos 69 anos (16,5%).

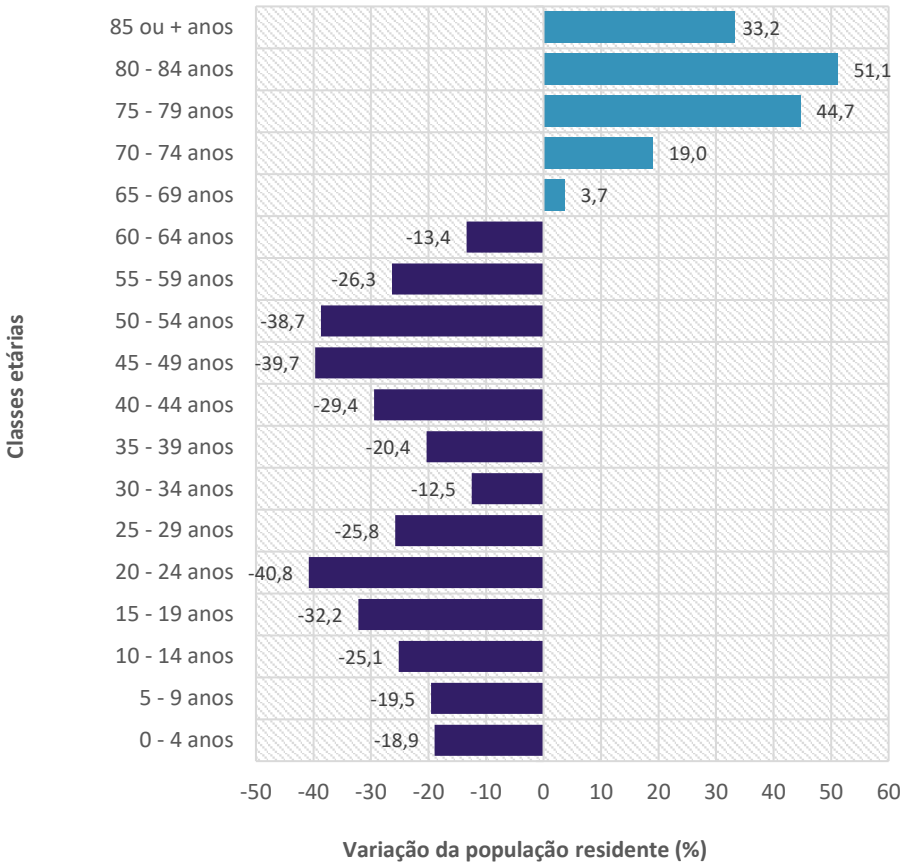
Gráfico 10: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário central



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 até aos 64 anos, com destaque para as faixas etárias dos 20 aos 24 anos (-40,8%), dos 45 aos 49 anos (-39,7%) e dos 50 aos 54 anos (-38,7%). A partir dos 65 anos, será observada uma tendência de incremento da população, com os maiores valores percentuais a serem registados nas faixas etárias dos 80 aos 84 anos (51,1%), dos 75 aos 79 anos (44,7%) e com 85 ou mais anos (33,2%) (Gráfico 11).

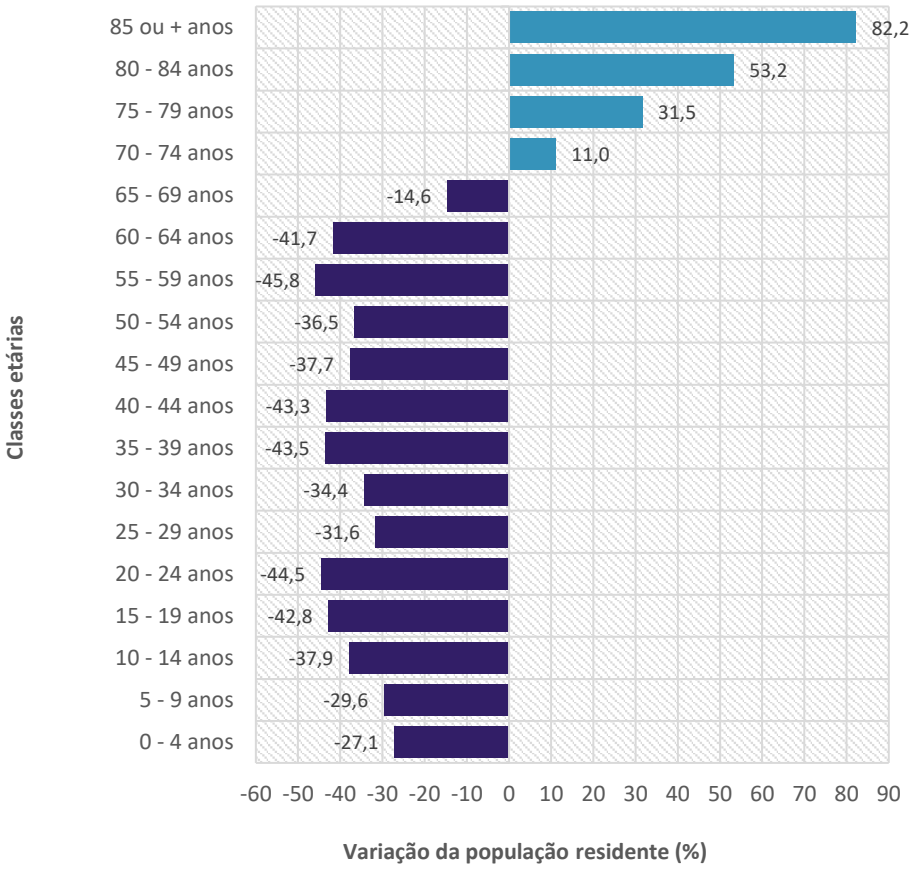
Gráfico 11: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário central



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

Alcançando o horizonte temporal de 2050, é evidente a quebra generalizada da população até aos 69 anos, com destaque para as faixas etárias que englobam as idades entre 10 e 64 anos onde o decréscimo será superior a 30%. O aumento da população com idades mais avançadas torna-se evidente, podendo o seu crescimento ser superior a 80% (Gráfico 12).

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



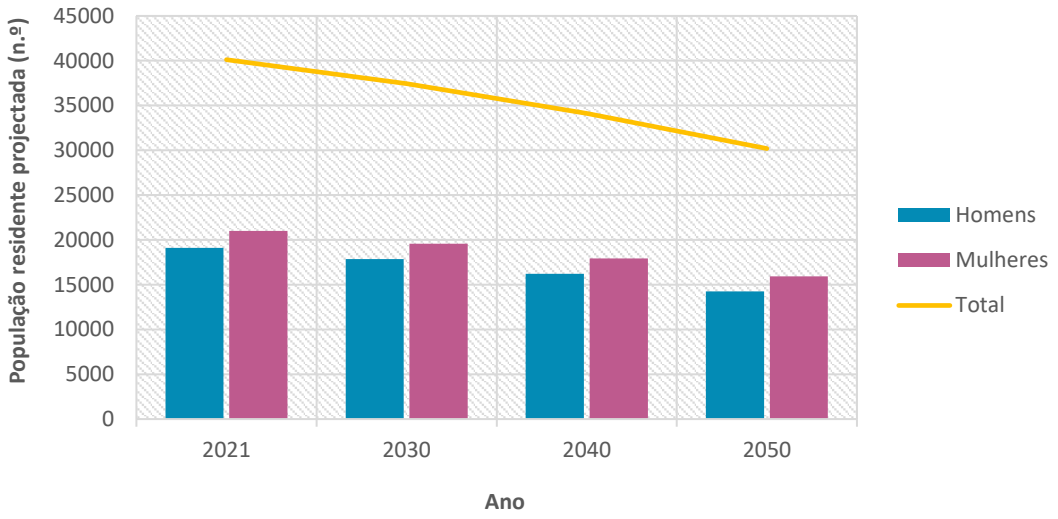
Fonte: XVI Recenseamento Geral da População, INE (2023); Projeções da População Residente, INE (2023).

2.1.4.3 CENÁRIO BAIXO

De acordo com o exercício prospetivo realizado, entre 2021 e 2050, o concelho da Guarda poderá vir a perder 9919 residentes (Gráfico 13).

Em 2030, estima-se a existência de 37.445 residentes (17.865 homens e 19.580 mulheres) no território concelhio, diminuindo este valor, em 2040, para 34.135 habitantes (16.200 homens e 17.935 mulheres) e para 30.198 habitantes (14.267 homens e 15.931 mulheres) em 2050.

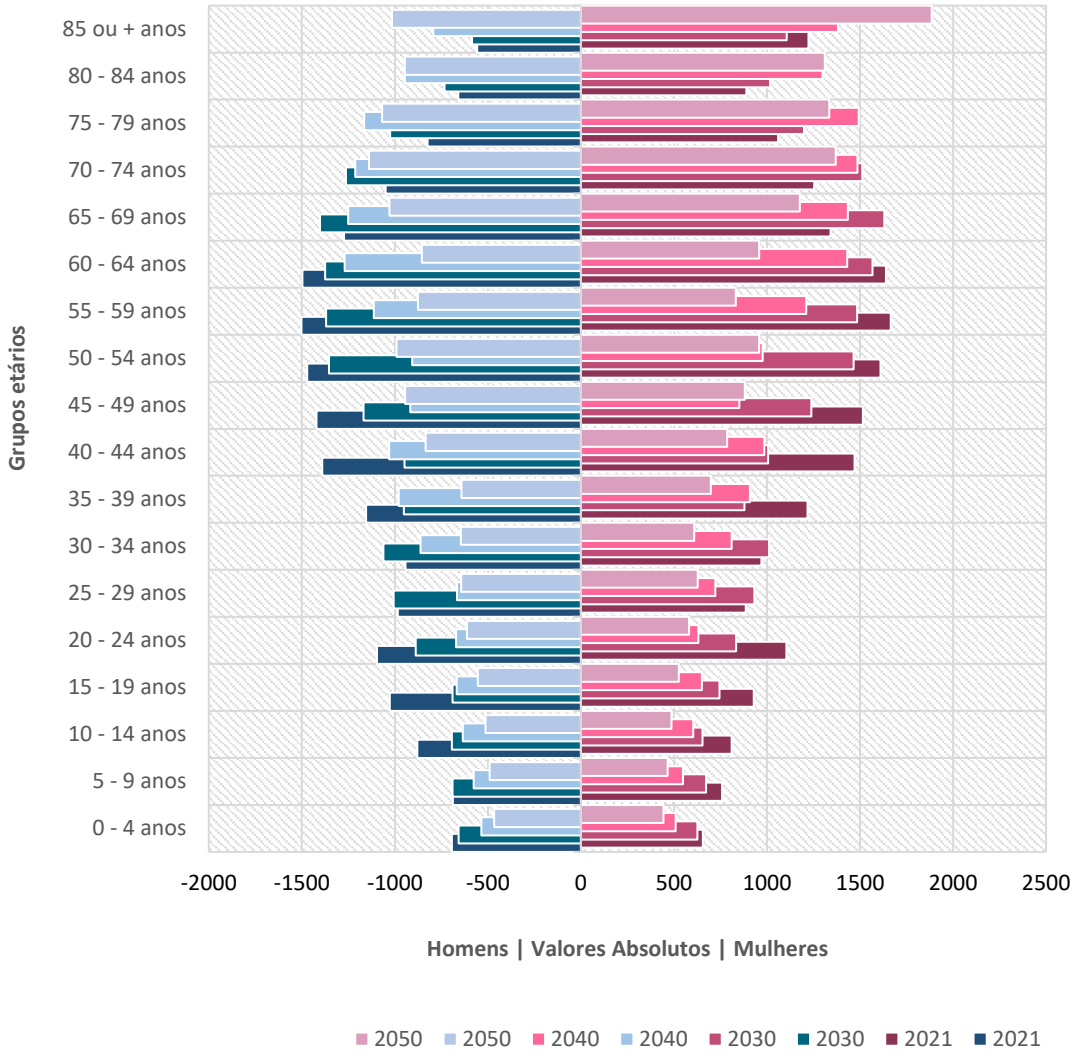
Gráfico 13: Provável evolução da população residente no concelho da Guarda (2021 a 2050) - cenário baixo



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

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

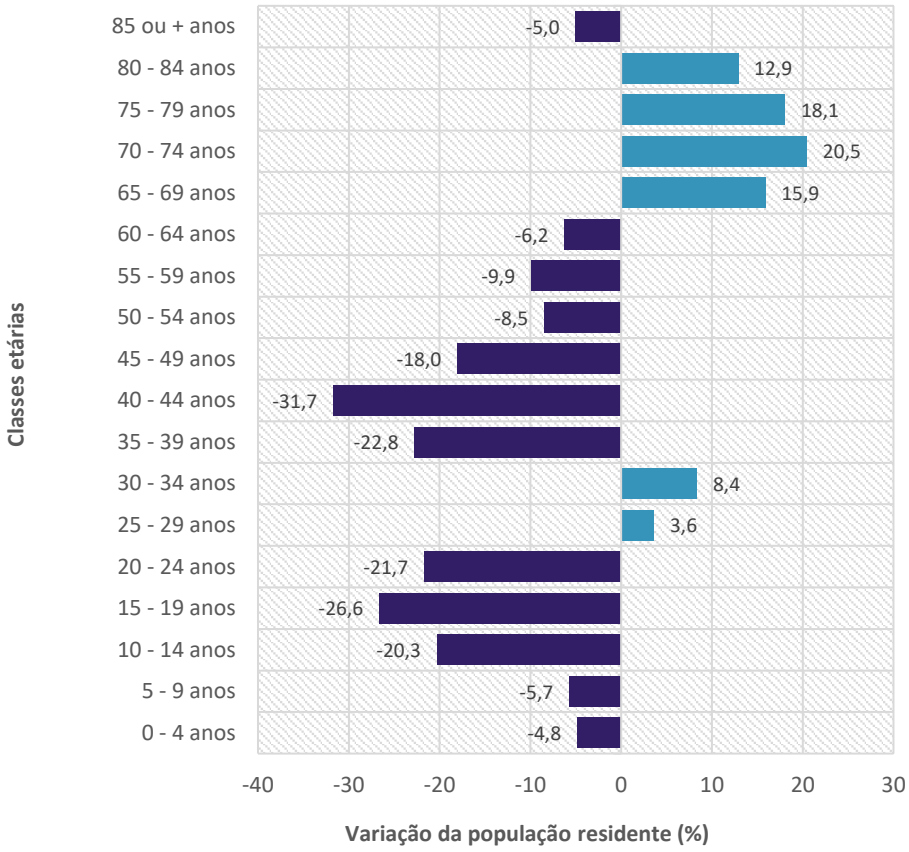
Gráfico 14: Pirâmide etária do concelho da Guarda (2021, 2030, 2040 e 2050) – cenário baixo



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 40 aos 44 anos (-31,7%) e dos 15 aos 19 anos (-26,6%). Por outro lado, os maiores incrementos poderão ocorrer nas faixas etárias dos 70 aos 74 anos (20,5%), dos 75 aos 79 anos (18,1%) e dos 65 aos 69 anos (15,9%).

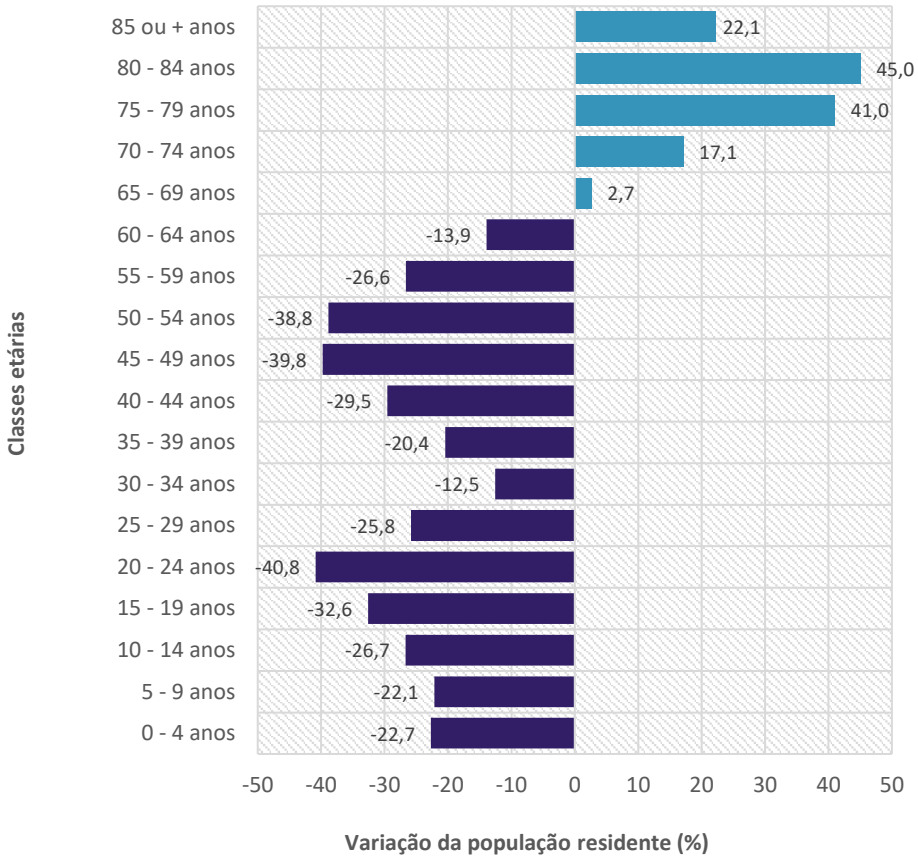
Gráfico 15: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2030) – cenário baixo



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 até aos 64 anos, com destaque para as faixas etárias dos 20 aos 24 anos (-40,8%), dos 45 aos 49 anos (-39,8%) e dos 50 aos 54 anos (-38,8%). A partir dos 65 anos é expressivo o aumento de indivíduos, sendo estimado que a população com idades compreendidas entre 80 e 84 anos tenha um aumento de 45% e a população com idades entre 75 e 79 tenha um aumento de 41% (Gráfico 16).

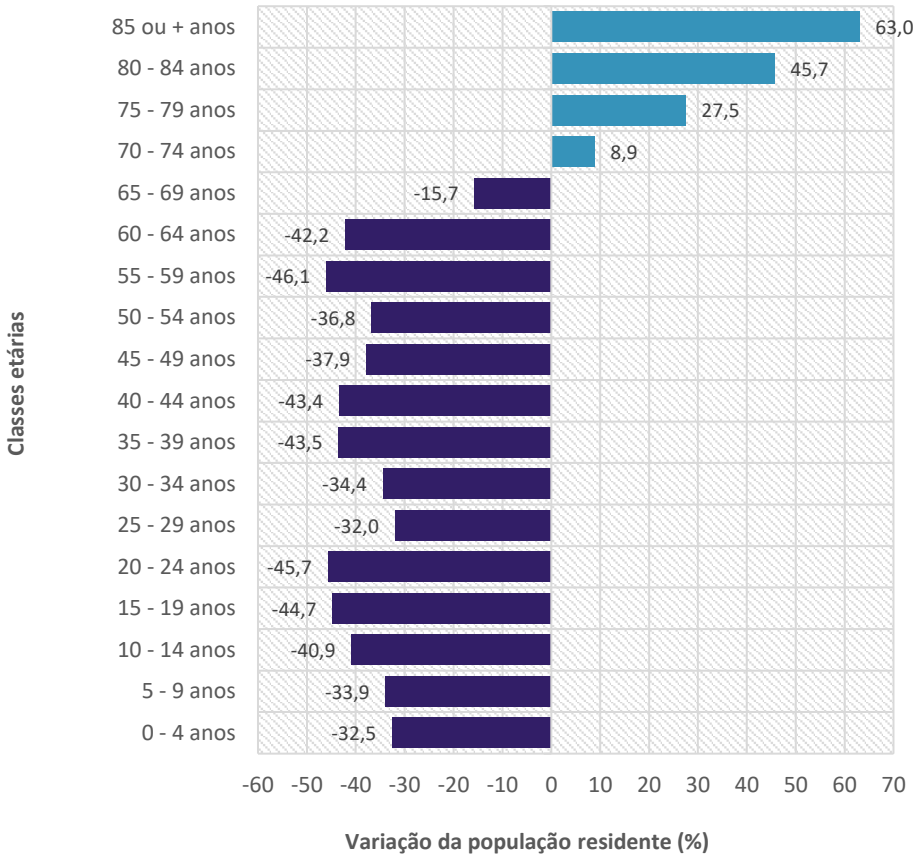
Gráfico 16: Provável variação da população residente no concelho da Guarda, por classes etárias quinquenais (2021 a 2040) – cenário baixo



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 até aos 69 anos, com destaque para as faixas etárias dos 60 aos 64 anos e dos 20 aos 24 anos, onde o decréscimo será superior a 45%. O aumento da população com idades mais avançadas torna-se evidente, podendo o seu crescimento ser superior a 60% nas idades iguais ou superiores a 85 anos e com idades entre 80 e 84 um incremento de 45,7% (Gráfico 17).

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



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

2.1.4.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS DOS CENÁRIOS SOCIOECONÓMICOS

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

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

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	38084	37698	37445	-2033	-5,1	-2419	-6,0	-2672	-6,7

[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	%
2040	35546	34730	34135	-4571	-11,4	-5387	-13,4	-5982	-14,9
2050	32341	31110	30198	-7776	-19,4	-9007	-22,5	-9919	-24,7

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

Globalmente, entre 2021 e 2050, estima-se que o concelho da Guarda perca entre 7.776 (cenário alto) a 9.919 residentes (cenário baixo). A síntese apresentada permite denotar que existe uma tendência de quebra da população ao longo das décadas analisadas (2030, 2040 e 2050) nos três cenários projetados (alto, central e baixo).

2.2 PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB)

Em 2021, o PIB do contexto territorial onde se insere o município da Guarda (Quadro 8), era representado na NUT II – Centro em 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 nacional, 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 da Guarda correspondia a 303.965.910€, representando um aumento de 71,7% relativamente ao ano de 2011, quando o mesmo valor se fixava em 177.058.561€ (Quadro 9).

Quadro 9: Valor Acrescentado Bruto (€ e %) das empresas, por atividade económica, no concelho da Guarda 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	2.439.818	1,4	9.985.423	3,3	309,3
Indústrias extrativas	*	*	3260	0,001	-
Indústrias transformadoras	41.980.921	23,7	85.042.532	28,0	102,6
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	*	*	9.360.972	3,1	-
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	15.647.656	8,8	35.020.768	11,5	123,8
Construção	20.139.896	11,4	22.402.190	7,4	11,2
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	34.906.285	19,7	45.140.260	14,9	29,3
Transportes e armazenagem	22.243.963	12,6	42.287.292	13,9	90,1
Alojamento, restauração e similares	8.710.012	4,9	7.556.921	2,5	-13,2
Atividades de informação e de comunicação	1.408.313	0,8	1.665.114	0,5	18,2
Atividades imobiliárias	681.838	0,4	3.031.897	1,0	344,7
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	9.572.717	5,4	14.280.302	4,7	49,2
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	3.106.327	1,8	8.688.171	2,9	179,7
Educação	629.528	0,4	1.864.927	0,6	196,2
Atividades de saúde humana e apoio social	9.530.904	5,4	14.043.449	4,6	47,3
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	403.976	0,2	647.569	0,2	60,3

CAE (REV.3)	Valor Acrescentado Bruto				Variação (%) (2011-2021)
	2011		2021		
	€	%	€	%	
Outras atividades de serviços	1.177.075	0,7	2.944.863	1,0	150,2
Total	**177.058.561**	**100**	**303.965.910**	**100**	**71,7**

*Valor Confidencial

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

Do valor apurado em 2021, a maior proporção correspondia às empresas com atividade económica enquadrada na "Indústrias Transformadoras" (28,0%), seguido das empresas enquadradas no "Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos" (14,9%) e "Transportes e armazenagem" (13,9%).

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

CAE (REV.3)	Valor Acrescentado Bruto (%) (2021)			
	Concelho da Guarda	NUT III – Beiras e Serra da Estrela	NUT II - Centro	NUT I - Continente
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	3,3	4,3	3,6	2,1
Indústrias extrativas	0,001	*	0,7	0,6
Indústrias transformadoras	28,0	*	36,9	23,3
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	3,1	2,5	2,3	3,3
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	11,5	4,8	1,6	1,6
Construção	7,4	8,0	8,8	7,9
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	14,9	22,1	19,0	19,7
Transportes e armazenagem	13,9	7,2	6,3	5,8
Alojamento, restauração e similares	2,5	5,6	3,3	3,9

CAE (REV.3)	Valor Acrescentado Bruto (%) (2021)			
	Concelho da Guarda	NUT III – Beiras e Serra da Estrela	NUT II - Centro	NUT I - Continente
Atividades de informação e de comunicação	0,5	3,4	2,6	7,8
Atividades imobiliárias	1,0	1,5	1,8	3,2
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	4,7	5,0	4,5	7,2
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	2,9	3,3	3,3	6,9
Educação	0,6	0,6	0,6	1,0
Atividades de saúde humana e apoio social	4,6	4,2	3,7	4,1
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0,2	0,5	0,4	1,1
Outras atividades de serviços	1,0	1,1	0,7	0,6

*Valor Confidencial

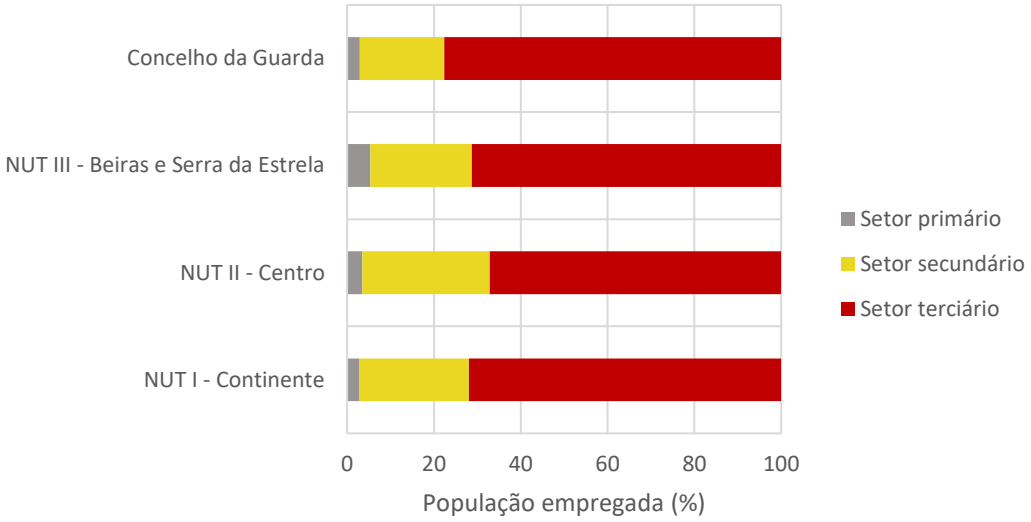
Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

2.4 ATIVIDADES ECONÓMICAS E GRANDES PROJETOS PREVISTOS PARA O MUNICÍPIO

2.4.1 POPULAÇÃO EMPREGADA POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÓMICA

Percentualmente, o setor terciário (económico e social) era o mais expressivo nas unidades territoriais representadas no Gráfico 18. Com efeito, em 2021, este setor empregava 77,60% da população no concelho da Guarda; 71,24% na NUT III – Beiras e Serra da estrela; 67,16% na NUT II – Centro; e 71,93% na NUT I – Continente (71,93%).

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



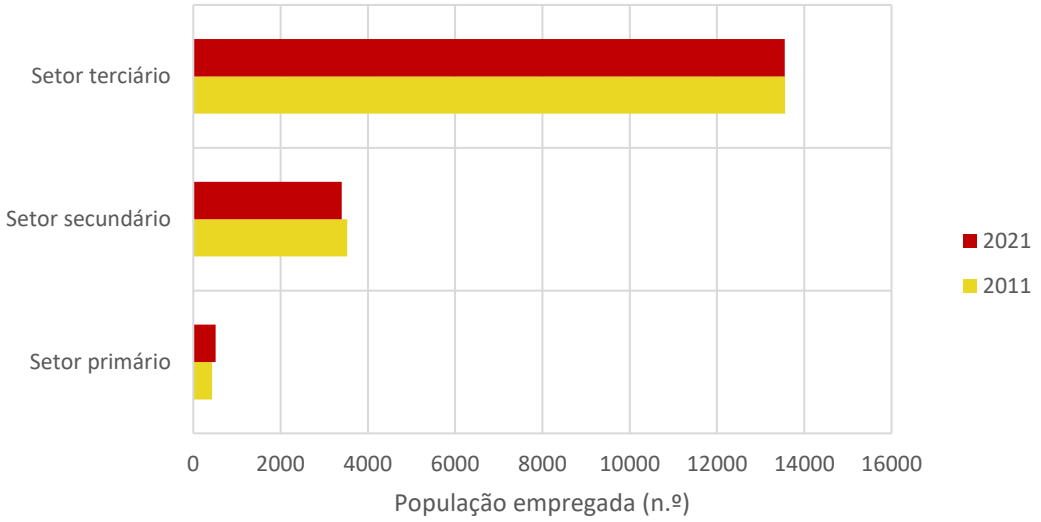
Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE (2023).

O setor primário era o menos representativo nas quatro unidades territoriais em análise, sendo a percentagem mais elevada registada na NUT III – Beiras e Serra da Estrela com 5,37%. O território concelhio atingia uma percentagem de 2,94%, enquanto a NUT I – Continente e a NUT II – Centro empregavam 2,84% e 3,55%, respetivamente, da população.

No que subjaz ao setor secundário, este assumia uma expressão de 19,46% no concelho da Guarda, 23,39% na NUT III – Beiras e Serra da Estrela, 29,29% na NUT II – Centro e 25,23% na NUT I – Continente.

Em termos de variação relativa (2011-2021), e em concreto no que concerne ao concelho da Guarda, importa referir que o setor primário foi o único a registar um aumento da população empregada, com um crescimento de 19,03%. Em oposição, os setores secundário e terciário sofreram decréscimos quantificados, percentualmente, em 3,52% e 0,01% respetivamente (Gráfico 19).

Gráfico 19: População empregada (n.º), por setor de atividade económica no concelho da Guarda (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 registava valores percentuais entre 1,5% na freguesia da Guarda e 18,5% em Vila Franca do Deão. Em termos de variação no último período intercensitário (2011-2021), as maiores quebras foram registadas em Avelãs da Ribeira (-66,7%) e Meios (-66,7%). Por sua vez, taxas de variação positiva apresentavam valores que oscilavam entre 4,3% em Vila Fernando e 800% em João Antão. De referir que a freguesia de Sobral da Serra, a União de freguesias de Mizarela, Pêro Soares e Vila Soeiro, a freguesia de Vela e a freguesia de Vila Garcia registaram uma variação nula.

No que se refere ao setor secundário, a população empregada oscilava, em 2021, entre 14% em Faia e 39,8% em Benespera. Entre os anos censitários de 2011 e 2021, não se observou uma tendência evolutiva transversal a todas as freguesias. Com efeito, os incrementos mais expressivos pertenciam às freguesias de Vale de Estrela (40%) e Vila Fernando (25,6%); enquanto que as quebras mais significativas ocorreram em Fernão Joanes (-62,9%), Valhelhas (-58,2%), e Aldeia Viçosa (-55,9%). Importa referir, que as freguesias de Aldeia do Bispo e Avelãs da Ribeira apresentavam uma variação nula.

O setor terciário, que abarcava mais de metade da população empregada na maioria das freguesias, apresentava valores percentuais superiores a 75% em Guarda (82,1%), Aldeia do Bispo (78,3%), Vela (76,8%) e Maçainhas (75,1%). Em menor proporção, registam-se os valores de Benespera (47,7%) e João Antão (48%). No período intercensitário de 2011 a 2021, as taxas de variação positiva mais expressivas pertenciam a Alvendre (35,4%) e Santana da Azinha (23,7%), enquanto as maiores quebras registaram-se na União de freguesias de Rochoso e Monte Margarida (-50%) e Aldeia Viçosa (-34,3%).

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

Freguesia	Setor de Atividade (2021)						Variação (%) (2011-2021)		
	Primário		Secundário		Terciário				
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	Primário	Secundário	Terciário
Adão	6	7,0	21	24,4	59	68,6	50,0	-12,5	-4,8
Aldeia do Bispo	3	3,3	17	18,5	72	78,3	200,0	0,0	-16,3
Aldeia Viçosa	6	9,0	15	22,4	46	68,7	-45,5	-55,9	-34,3
Alvendre	6	6,5	21	22,8	65	70,7	20,0	23,5	35,4
Arrifana	11	4,9	54	24,0	160	71,1	120,0	3,8	-14,9
Avelãs da Ribeira	3	6,7	10	22,2	32	71,1	-66,7	0,0	-17,9
Benespera	11	12,5	35	39,8	42	47,7	-15,4	-10,3	2,4
Casal de Cinza	9	4,0	59	26,3	156	69,6	-10,0	-3,3	10,6
Castanheira	5	5,8	22	25,6	59	68,6	150,0	-35,3	-7,8
Cavadoude	9	8,0	40	35,7	63	56,3	200,0	11,1	8,6
Codesseiro	8	14,0	20	35,1	29	50,9	33,3	17,6	-29,3
Faia	6	12,0	7	14,0	37	74,0	20,0	-12,5	-31,5
Famalicão	20	15,5	45	34,9	64	49,6	25,0	-52,6	-7,2
Fernão Joanes	6	11,5	13	25,0	33	63,5	-14,3	-62,9	-21,4
Gonçalo	17	5,2	101	31,1	207	63,7	13,3	-26,8	-5,0
Gonçalo Bocas	2	2,2	28	31,5	59	66,3	[2]	-3,4	-15,7
Guarda	187	1,5	2.069	16,4	10.325	82,1	49,6	11,4	1,5
Jarmelo São Miguel	6	6,8	17	19,3	65	73,9	-14,3	-37,0	4,8

[2] Apenas é possível calcular a variação em relação a um valor anterior. Atendendo que o valor anterior é zero, não foi possível calcular a variação

Freguesia	Setor de Atividade (2021)						Variação (%) (2011-2021)		
	Primário		Secundário		Terciário				
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	Primário	Secundário	Terciário
Jarmelo São Pedro	10	11,9	22	26,2	52	61,9	-16,7	-4,3	13,0
João Antão	9	18,0	17	34,0	24	48,0	800,0	-32,0	4,3
Maçainhas	8	2,0	92	22,9	302	75,1	-27,3	-25,8	-2,6
Marmeleiro	9	12,2	23	31,1	42	56,8	-18,2	-17,9	-28,8
Meios	1	1,9	21	38,9	32	59,3	-66,7	-41,7	14,3
Panoias de Cima	10	4,2	57	23,8	173	72,1	11,1	1,8	13,8
Pega	5	14,3	9	25,7	21	60,0	150,0	-40,0	-16,0
Pêra do Moço	12	3,8	89	28,5	211	67,6	50,0	9,9	-3,2
Porto da Carne	3	2,9	24	23,5	75	73,5	50,0	-14,3	-14,8
Ramela	1	1,6	18	28,1	45	70,3	-75,0	-21,7	15,4
Santana da Azinha	12	6,6	56	30,6	115	62,8	20,0	-17,6	23,7
Sobral da Serra	4	6,6	21	34,4	36	59,0	0,0	-22,2	-20,0
União de freguesias de Avelãs de Ambom e Rocamondo	4	6,6	18	29,5	39	63,9	100,0	5,9	-11,4
União de freguesias de Corujeira e Trinta	4	3,2	36	28,6	86	68,3	300,0	-55,6	-2,3
União de freguesias de Mizarela, Pêro Soares e Vila Soeiro	4	7,0	13	22,8	40	70,2	0,0	-35,0	-11,1
União de freguesias de Pousade e Albardo	8	11,9	15	22,4	44	65,7	166,7	-44,4	2,3
União de freguesias de Rochoso e Monte Margarida	2	5,9	8	23,5	24	70,6	-50,0	-46,7	-50,0

Freguesia	Setor de Atividade (2021)						Variação (%) (2011-2021)		
	Primário		Secundário		Terciário				
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	Primário	Secundário	Terciário
Vale de Estrela	7	4,8	42	28,8	97	66,4	75,0	40,0	-17,8
Valhelhas	11	10,4	28	26,4	67	63,2	-42,1	-58,2	-10,7
Vela	7	6,3	19	17,0	86	76,8	0,0	-13,6	7,5
Videmonte	16	11,8	44	32,4	76	55,9	-27,3	-25,4	2,7
Vila Cortês do Mondego	2	1,7	35	29,9	80	68,4	-60,0	2,9	-1,2
Vila Fernando	24	15,5	49	31,6	82	52,9	4,3	25,6	-12,8
Vila Franca do Deão	12	18,5	13	20,0	40	61,5	33,3	-18,8	21,2
Vila Garcia	7	5,1	37	26,8	94	68,1	0,0	15,6	8,0
Concelho da Guarda	**513**	**2,9**	**3.400**	**19,5**	**13.556**	**77,6**	**19,0**	**-3,5**	**0,0**

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

2.4.2 POPULAÇÃO EMPREGADA POR ATIVIDADE ECONÓMICA

No ano censitário de 2021, a população empregada encontrava-se distribuída pelas diferentes atividades económicas, sendo que o "Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos" (17%) e a "Educação" (13,8%) agregavam mais população empregada no território concelhio.

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

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

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

CAE (REV.3)	População empregada (%) (2021)			
	Concelho da Guarda	NUT III – Beiras e Serra da Estrela	NUT II - Centro	NUT I - Continente
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	10,3	8,7	6,9	7,1
Educação	13,8	10,8	9,2	8,5
Atividades de saúde humana e apoio social	13,3	11,3	9,1	8,1
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0,6	0,6	0,7	1,0
Outras atividades de serviços	2,0	1,9	1,8	2,1
Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	1,3	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).

Conforme evidenciado no Quadro 13, no período ocorrido entre 2011 e 2021, o maior acréscimo de população empregada ocorreu nas "Atividades de informação e de comunicação" (48,7%), "atividades imobiliárias" (38,6%) e "Atividades de saúde humana e apoio social" (28,1%). Em sentido, oposto, são de referir as "Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio" (-49,3%), "Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio" (-44,4%) e "Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição" (-35,3%), atividades económicas nas quais a quebra do número de empregados foi mais acentuada.

Quadro 13: População empregada (n.º e %) por atividade económica (CAE Rev.3) no concelho da Guarda (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	431	2,5	513	2,9	19,0
Indústrias extrativas	45	0,3	33	0,2	-26,7
Indústrias transformadoras	1.888	10,8	2.055	11,8	8,8
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	126	0,7	70	0,4	-44,4

CAE (REV.3)	População Empregada				Variação (%) (2011-2021)
	2011		2021		
	N.º	%	N.º	%	
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	139	0,8	90	0,5	-35,3
Construção	1.326	7,6	1.152	6,6	-13,1
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	2.979	17,0	2.686	15,4	-9,8
Transportes e armazenagem	787	4,5	895	5,1	13,7
Alojamento, restauração e similares	960	5,5	740	4,2	-22,9
Atividades de informação e de comunicação	187	1,1	278	1,6	48,7
Atividades financeiras e de seguros	331	1,9	293	1,7	-11,5
Atividades imobiliárias	44	0,3	61	0,3	38,6
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	552	3,2	605	3,5	9,6
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	499	2,8	618	3,5	23,8
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	1.797	10,3	1.985	11,4	10,5
Educação	2.416	13,8	1.840	10,5	-23,8
Atividades de saúde humana e apoio social	2.327	13,3	2.980	17,1	28,1
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	105	0,6	110	0,6	4,8
Outras atividades de serviços	348	2,0	349	2,0	0,3
Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	225	1,3	114	0,7	-49,3
Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0	0,0	2	0,01	[3]
Total	**17.512**	**100**	**17.469**	**100**	**-0,2**

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

[3]Apenas é possível calcular a variação em relação a um valor anterior. Atendendo que o valor anterior é zero, não foi possível calcular a variação

2.5 CENÁRIOS CLIMÁTICOS

2.5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO CLIMÁTICA

O clima pode ser definido como uma "*síntese de natureza estatística, do estado da atmosfera ou das suas fronteiras, referente a uma determinada área e a um determinado período de tempo*" (Antunes, 2007), sendo que para efetivar essa síntese, é necessário recorrer-se a métodos estatísticos matemáticos aplicados aos elementos climáticos que definem e caracterizam o clima.

De acordo com Brito et al. (2005), 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.

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

2.5.1.1 TEMPERATURA DO AR

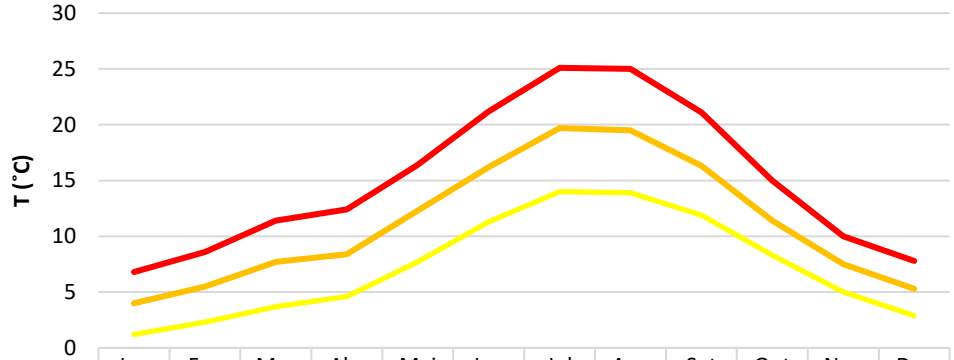
No Gráfico 20 pode observar-se a temperatura média anual (representada a laranja), a temperatura média máxima (representada a vermelho) e a temperatura média mínima (representada a amarelo), registada na estação da Guarda, no período que compreende os anos 1981 a 2010.

No que diz respeito à temperatura média anual registada na estação da Guarda, esta é de 11,2°C, constatando-se que são os meses de julho (19,7°C) e de agosto (19,5°C) que apresentam os valores mais elevados, enquanto, por outro lado, são os meses de janeiro (4,0°C) e de dezembro (5,3°C) que registam os valores mais reduzidos.

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

Por fim, no que concerne aos valores médios diários da temperatura mínima, constata-se que são os meses de julho (14,0°C) e agosto (13,9°C) que apresentam os valores mais elevados, enquanto, por outro lado, os valores mais reduzidos verificam-se nos meses de janeiro (1,2°C) e fevereiro (2,3°C).

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



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
T (˚C) Média	4	5,5	7,7	8,4	12,3	16,2	19,7	19,5	16,3	11,4	7,5	5,3
T (˚C) Máxima	6,8	8,6	11,4	12,4	16,4	21,2	25,1	25	21,1	15	10	7,8
T (˚C) Mínima	1,2	2,3	3,7	4,6	7,7	11,3	14	13,9	11,9	8,3	5	2,9

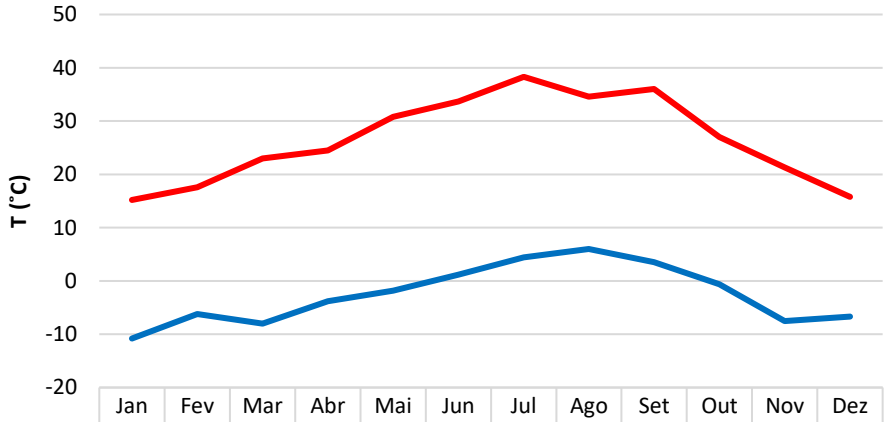
Fonte: PMDFCI do Município da Guarda (2020-2029), 2020.

No Gráfico 21 pode observar-se os valores extremos da temperatura (maior máxima e menor mínima), registados na estação da Guarda, no período que compreende os anos 1981 a 2010.

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

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

Gráfico 21: Temperaturas extremas (máximas e mínimas)



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
T (˚C) Maior Máxima	15,2	17,6	23	24,5	30,8	33,7	38,3	34,6	36	27	21,3	15,8
T (˚C) Menor Mínima	-10,8	-6,2	-8	-3,8	-1,8	1,2	4,4	6	3,5	-0,6	-7,5	-6,7

Fonte: PMDFCI do Município da Guarda (2020-2029), 2020.

2.5.1.2 HUMIDADE RELATIVA DO AR

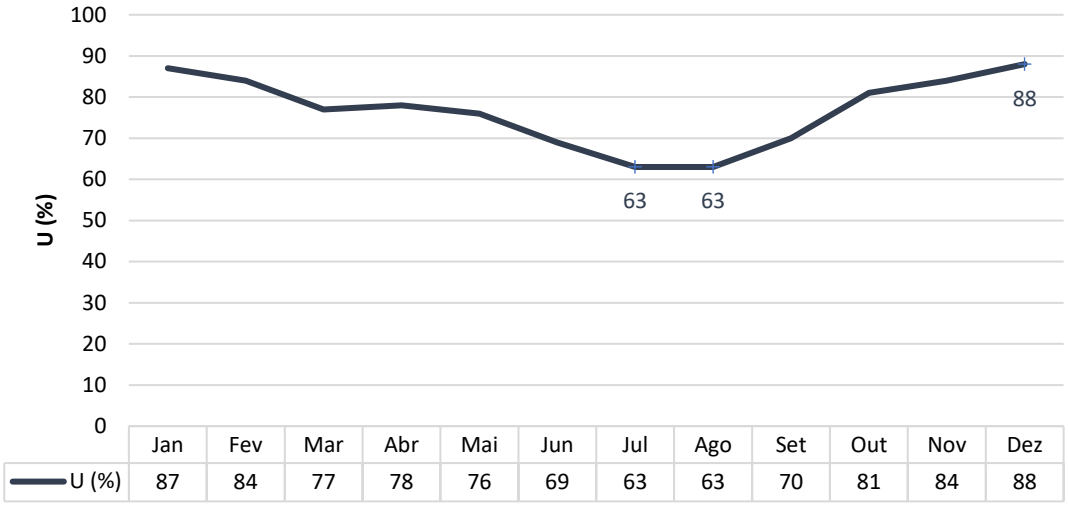
A humidade relativa do ar corresponde à relação entre a quantidade de vapor de água existente na atmosfera, a uma dada temperatura, e aquela para a qual o ar ficaria saturado a essa mesma temperatura. Estes valores expressam-se em percentagem (%) (0% corresponde ao ar seco e 100% corresponde ao ar saturado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

No Gráfico 22 pode observar-se a humidade relativa média às 9 UTC[4], ao longo dos doze meses do ano, registada na estação da Guarda, no período que compreende os anos 1971 a 2000.

[4] Tempo Universal Coordenado.

Em todos os meses do ano, a humidade relativa média é igual ou superior a 63%. Assim, é nos meses de dezembro (88%) e janeiro (87%) que se registam os valores mais expressivos de humidade relativa, enquanto, por outro lado, os valores mais reduzidos verificam-se nos meses de julho e agosto (63%, respetivamente).

Gráfico 22: Humidade média relativa 9h (%)



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
U (%)	87	84	77	78	76	69	63	63	70	81	84	88

Fonte: PMDFCI do Município da Guarda (2020-2029), 2020.

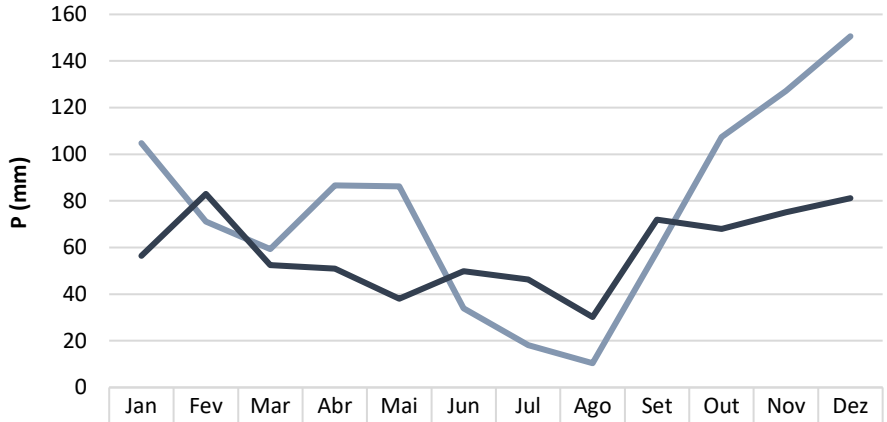
2.5.1.3 PRECIPITAÇÃO

No Gráfico 23 podem observar-se os valores médios mensais da precipitação e os valores máximos diários, registados na estação da Guarda, no período que compreende os anos 1981 a 2010.

No que concerne à precipitação média anual, e tal como se observa ao longo do território nacional, é nos meses de inverno que se registam os quantitativos pluviométricos mais elevados, constatando-se que é nos meses de dezembro (150,6mm) e de novembro (127,1mm) que se registam os valores mais significativos. Por sua vez, é ao longo dos meses de verão que se verificam os valores de precipitação menos expressivos, sendo de destacar os meses de agosto (10,4mm) e julho (18,2mm).

Relativamente à precipitação máxima diária, constata-se que é nos meses de fevereiro (83,0mm) e dezembro (81,2mm) que se observam os valores mais significativo, enquanto, por outro lado, nos meses de agosto (30,2mm) e maio (38,0mm) observam-se os valores mais reduzidos.

Gráfico 23: Valores mensais da precipitação e máximas diárias



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P (mm) média total	104,8	71,2	59,4	86,7	86,3	33,9	18,2	10,4	58,2	107,4	127,1	150,6
P (mm) máxima diária	56,4	83	52,4	51	38	49,8	46,3	30,2	72	68	75,1	81,2

Fonte: PMDFCI do Município da Guarda (2020-2029), 2020.

2.5.1.4 VENTO

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

No Quadro 14 pode observar-se a velocidade média anual do vento (km/h), a velocidade média do vento máximo em 10 minutos (km/h) e o maior valor de velocidade máxima instantânea do vento (rajada) (km/h), na estação da Guarda, no período que compreende os anos 1971 a 2000.

Relativamente à velocidade média do vento (km/h), constata-se que ao longo de todos os meses do ano os valores não registam variações expressivas, ou seja, mantêm-se relativamente estáveis. Neste seguimento, verifica-se que é nos meses de fevereiro (19,3 km/h) e de dezembro (18,4 km/h) que se registam os valores mais elevados, enquanto, por outro lado, nos meses de setembro (14,4 km/h) e junho e julho (14,5 km/h, respetivamente) verificam-se os valores menos significativos.

No que respeita à velocidade média do vento máximo em 10 minutos (km/h), observa-se que os valores mais elevados registam-se nos meses de fevereiro (33,6 km/h) e janeiro (33,1 km/h). Inversamente, os valores menos significativos observam-se nos meses de julho (26,3 km/h) e junho (26,6 km/h).

Por fim, quanto à maior velocidade máxima instantânea do vento, em média, verifica-se que a rajada apresenta valores mais elevados nos meses de fevereiro (140,0 km/h) e janeiro (120,0 km/h), enquanto, as rajadas com valores menos expressivos verificam-se nos meses de agosto (73,0 km/h) e junho (83,0 km/h).

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

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

Fonte: PMDFCI do Município da Guarda (2020-2029), 2020.

No Quadro 15 pode observar-se os dados referentes à frequência (%) e à velocidade média (km/h) do vento para cada rumo, ao longo dos doze meses do ano, na estação da Guarda, no período que compreende os anos 1971 a 2000.

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

No que diz respeito à distribuição mensal da frequência do vento por rumo, verifica-se que são os ventos de sul (média anual de 23,5%) que registam maior frequência, predominando ao longo de cinco meses do ano (excetuam-se os meses de janeiro, fevereiro, março, abril, junho, julho e agosto, dado que são os ventos de noroeste que predominam). Por sua vez, os ventos menos frequentes são os de sudeste (nos meses de abril, maio, junho, setembro, outubro e novembro) e de sudoeste (nos meses de janeiro, fevereiro, março, julho, agosto e dezembro), apresentando uma média anual de apenas 4,9%, respetivamente.

Relativamente á velocidade média do vento por rumo, constata-se que são os ventos de sul que registam uma velocidade média mais significativa (média anual de 19,0 km/h), seguindo-se os ventos de noroeste (média anual de 18,4 km/h) e os de oeste (média anual de 16,7 km/h), enquanto os ventos que apresentam a velocidade média menos expressiva são os ventos de este (média anual de 14,6 km/h), seguindo-se os ventos de nordeste (média anual de 14,7 km/h), os ventos de sudeste (média anual de 15,0 km/h) e os ventos de sudoeste (média anual de 15,7 km/h).

Quanto à distribuição mensal da velocidade média do vento por rumo, observa-se que são os ventos de sul (média anual de 19,0 km/h) que registam maior velocidade, predominando ao longo de sete meses do ano (excetuam-se os meses de janeiro, fevereiro, março e novembro, dado que são os ventos de noroeste que detêm maior velocidade; o mês de fevereiro, uma vez que são os ventos de oeste que registam a maior velocidade; enquanto no mês de agosto a velocidade dos ventos de sul e de noroeste apresenta-se igual, em média). Por seu turno, os ventos que registam a velocidade mais reduzida são os ventos de este (média anual de 14,6 km/h), ao longo de seis meses do ano (excetua-se o mês de novembro, dado que são os ventos de nordeste que apresentam a menor velocidade; os meses de abril, maio, junho e setembro, uma vez que são os ventos de sudeste que registam menor velocidade; e o mês de janeiro dado que são os ventos de sudoeste que apresentam uma velocidade mais reduzida).

Por fim, no que respeita às calmias, estas apresentam-se mais frequentes no mês de setembro (0,2%), enquanto, por outro lado, nos meses de fevereiro, abril, maio e julho não detêm qualquer representatividade.

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

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

Fonte: PMDFCI do Município da Guarda (2020-2029), 2020.

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

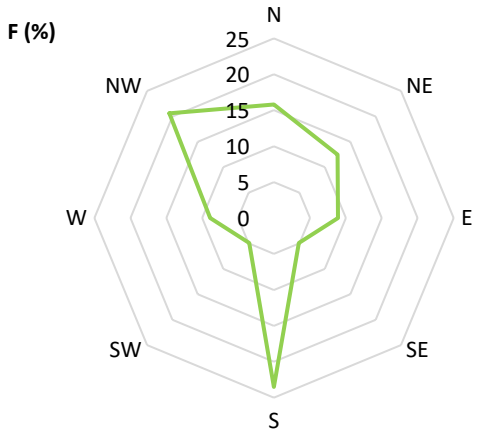
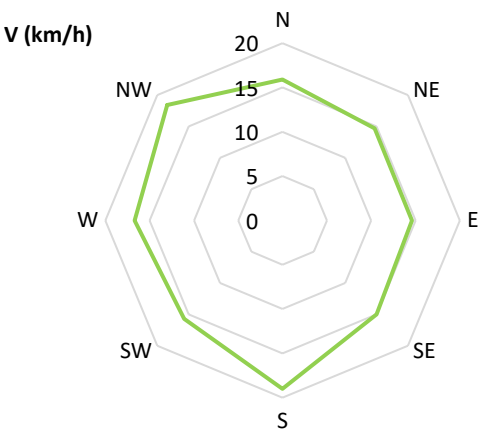


Gráfico 25: Velocidade média [V (km/h)] do vento para cada rumo (anual)



Fonte: PMDFCI do Município da Guarda (2020-2029), 2020.

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

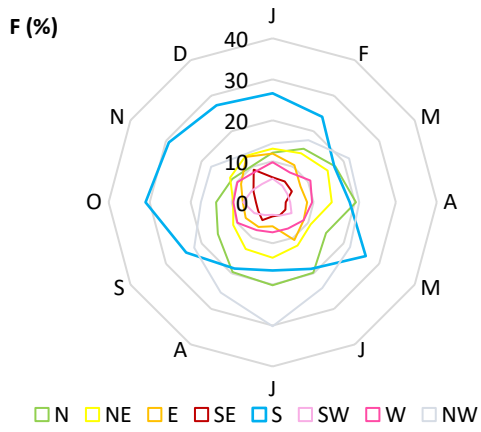
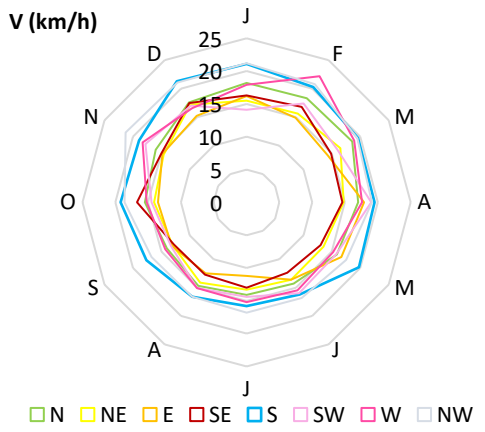


Gráfico 27: Velocidade média [V (km/h)] do vento para cada rumo (mensal)



Fonte: PMDFCI do Município da Guarda (2020-2029), 2020.

2.5.2 CENARIZAÇÃO CLIMÁTICA

2.5.2.1 PRESSUPOSTOS, METODOLOGIAS E INCERTEZAS

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

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

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

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 CO_2 que ronda as 400 ppm (partes por milhão), as duas projeções de emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) utilizadas nesta ficha representam:

- **RCP4.5:** uma trajetória de aumento da concentração de CO_2 atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século;
- **RCP8.5:** uma trajetória de crescimento semelhante até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO_2 de 950 ppm no final do século.

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

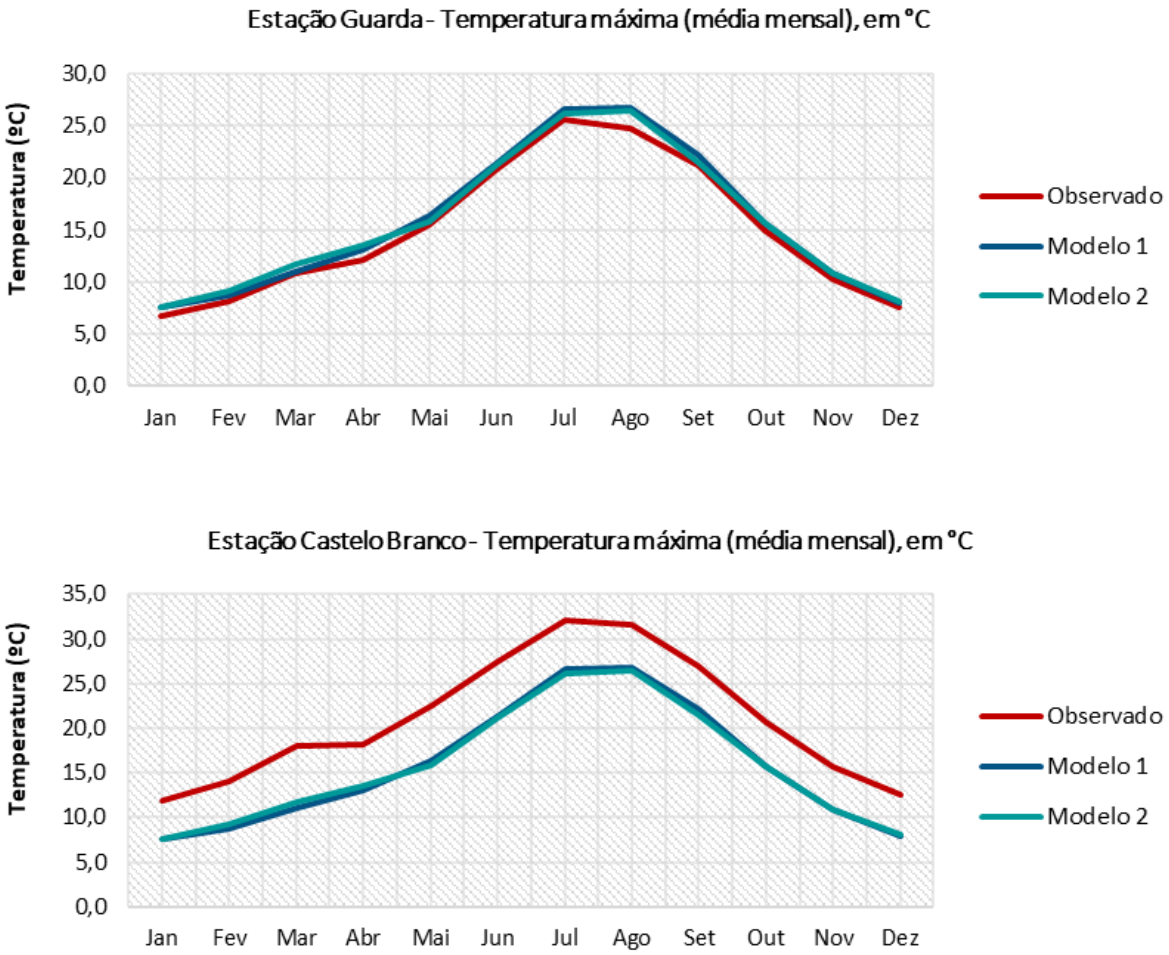
Para cada uma destas variáveis climáticas foram calculadas as médias mensais, sazonais e anuais, assim como alguns valores extremos, nomeadamente o número de dias acima de determinados limiares (média por ano, relativamente a períodos de 30 anos).

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

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

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

Gráfico 28: Comparação entre os valores observados (IPMA) e os modelados para o clima presente[5]



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:

[5] (a) Estação da Guarda e (b) Estação de Castelo Branco.

Quadro 17: Parâmetros utilizados na cenarização climática

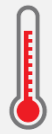
Parâmetros Térmicos	Parâmetros Pluviométricos	Parâmetros Anemométricos
Temperatura Média (Ta) Temperatura Máxima (Tx) Temperatura Mínima (Tn) Número de dias abaixo de 0°C Número de dias consecutivos com temperatura mínima abaixo de 7°C Número de dias com temperatura máxima maior ou igual a 25°C Número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

Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2023).

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

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

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	**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.
		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].
	Aumento da temperatura	**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).

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	**média anual, em especial das máximas**	**Dias Muito Quentes**
		Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (≥ 35°C), entre 1 a 23 dias, e de noites tropicais, com temperaturas mínimas ≥ 20°C, entre 2 a 25 noites.
		Ondas de Calor
		Ondas de calor mais frequentes e intensas.
	 **Aumento do número de dias de geada**	**Dias de Geada**
		Diminuição acentuada do número de dias de geada (entre 17 e 50 dias).
		Média da Temperatura Mínima
		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).
	 **Aumento dos fenómenos extremos de precipitação**	**Fenómenos Extremos**
		Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares et al., 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].

2.5.2.2 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (MÉDIAS)

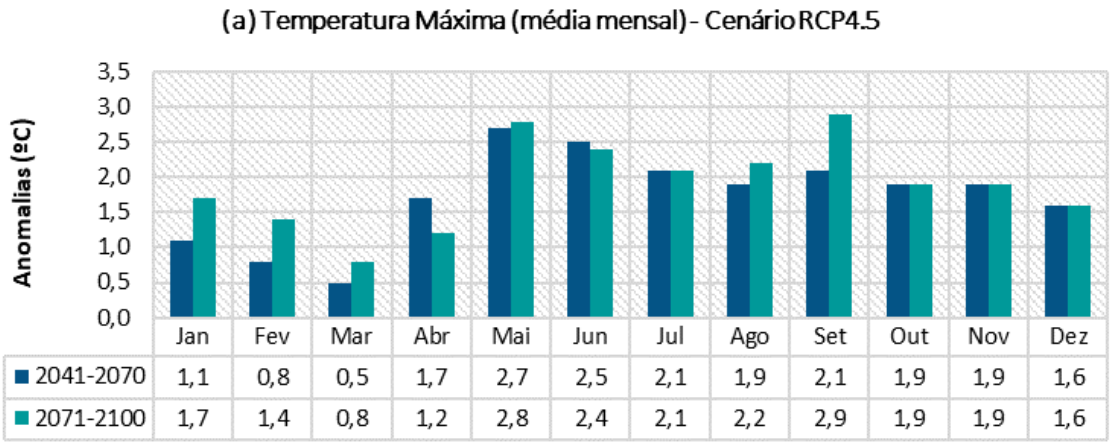
2.5.2.2.1 TEMPERATURA

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

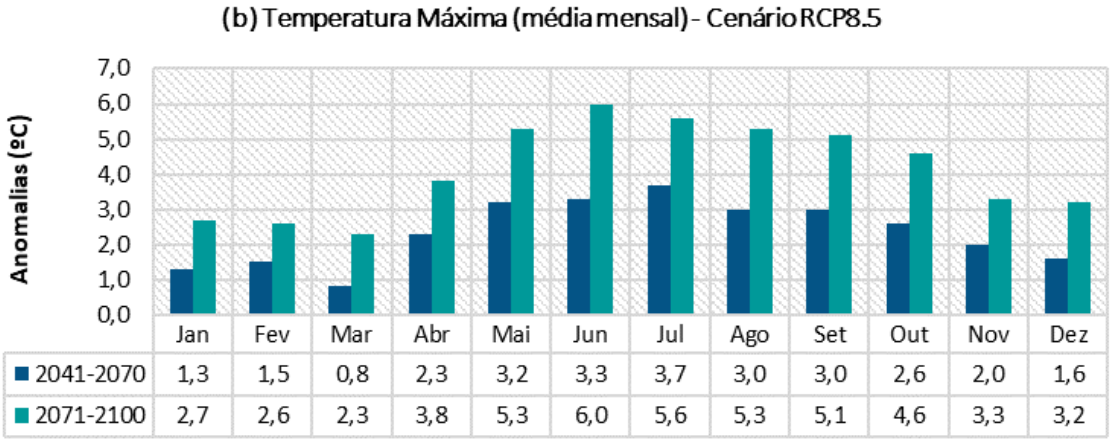
Espera-se que a temperatura mínima também aumente de forma acentuada, com os maiores desvios projetados para o outono e verão (até 4°C e 6°C, respetivamente), sendo menores nas restantes estações (até 3°C no inverno e na primavera).

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 máxima[6]



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2041-2070	1,1	0,8	0,5	1,7	2,7	2,5	2,1	1,9	2,1	1,9	1,9	1,6
2071-2100	1,7	1,4	0,8	1,2	2,8	2,4	2,1	2,2	2,9	1,9	1,9	1,6



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2041-2070	1,3	1,5	0,8	2,3	3,2	3,3	3,7	3,0	3,0	2,6	2,0	1,6
2071-2100	2,7	2,6	2,3	3,8	5,3	6,0	5,6	5,3	5,1	4,6	3,3	3,2

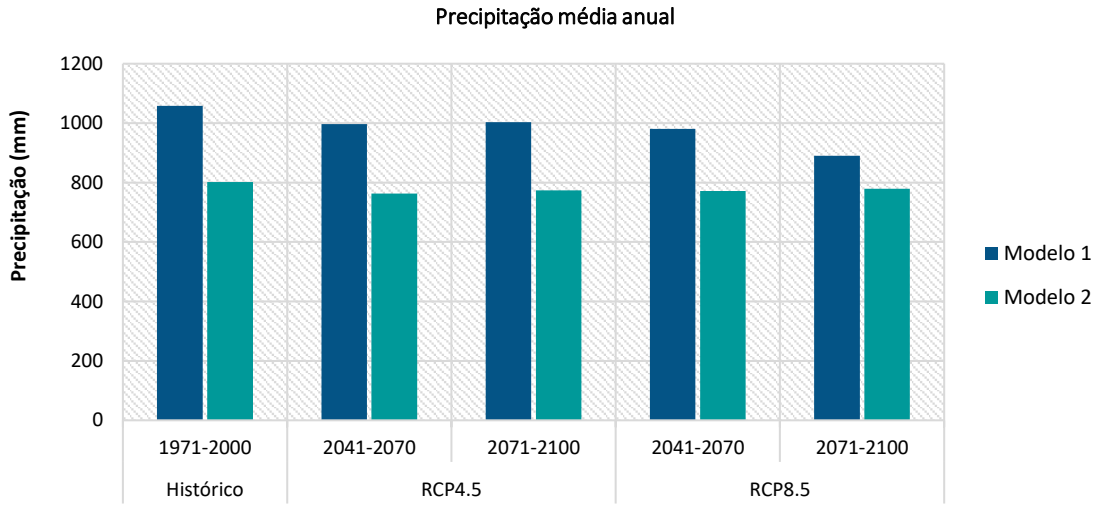
Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).

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).

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

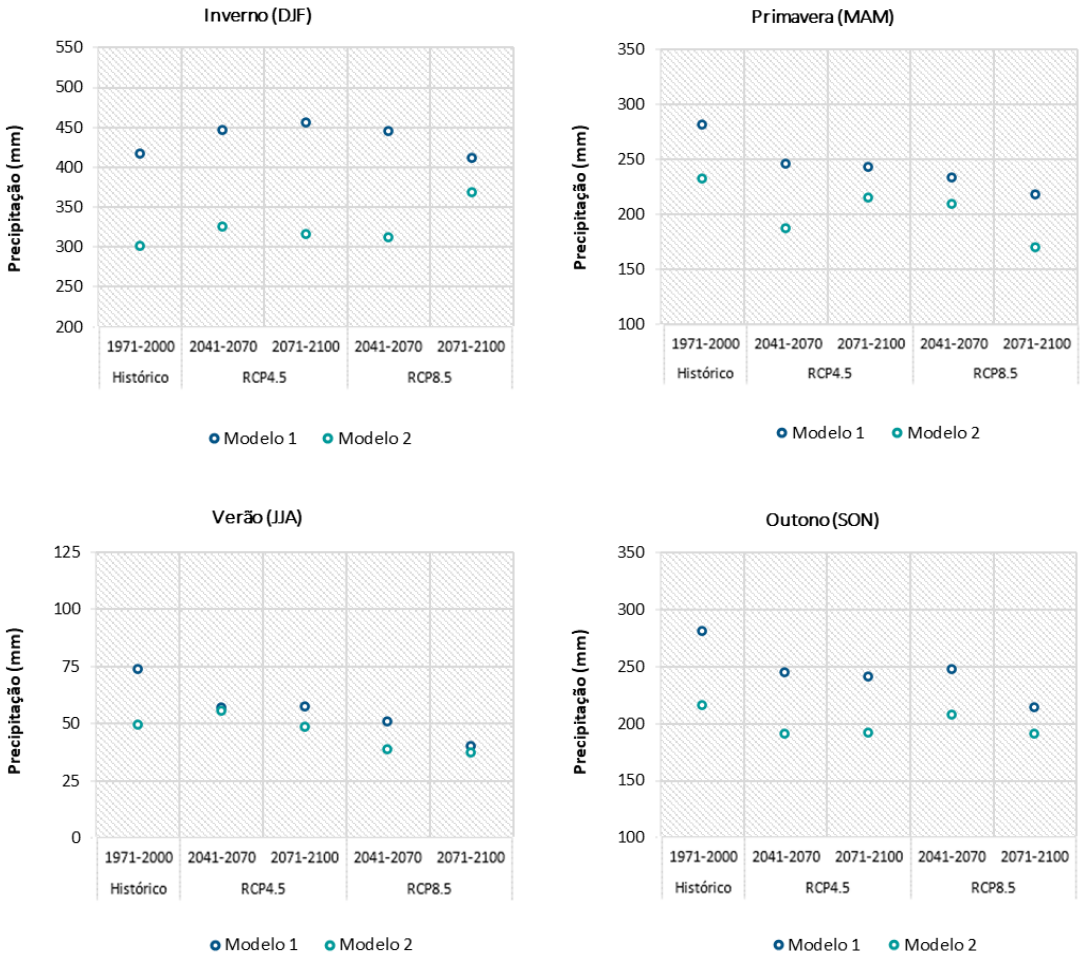
Gráfico 30: Precipitação média anual no clima atual e nos cenários futuros



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

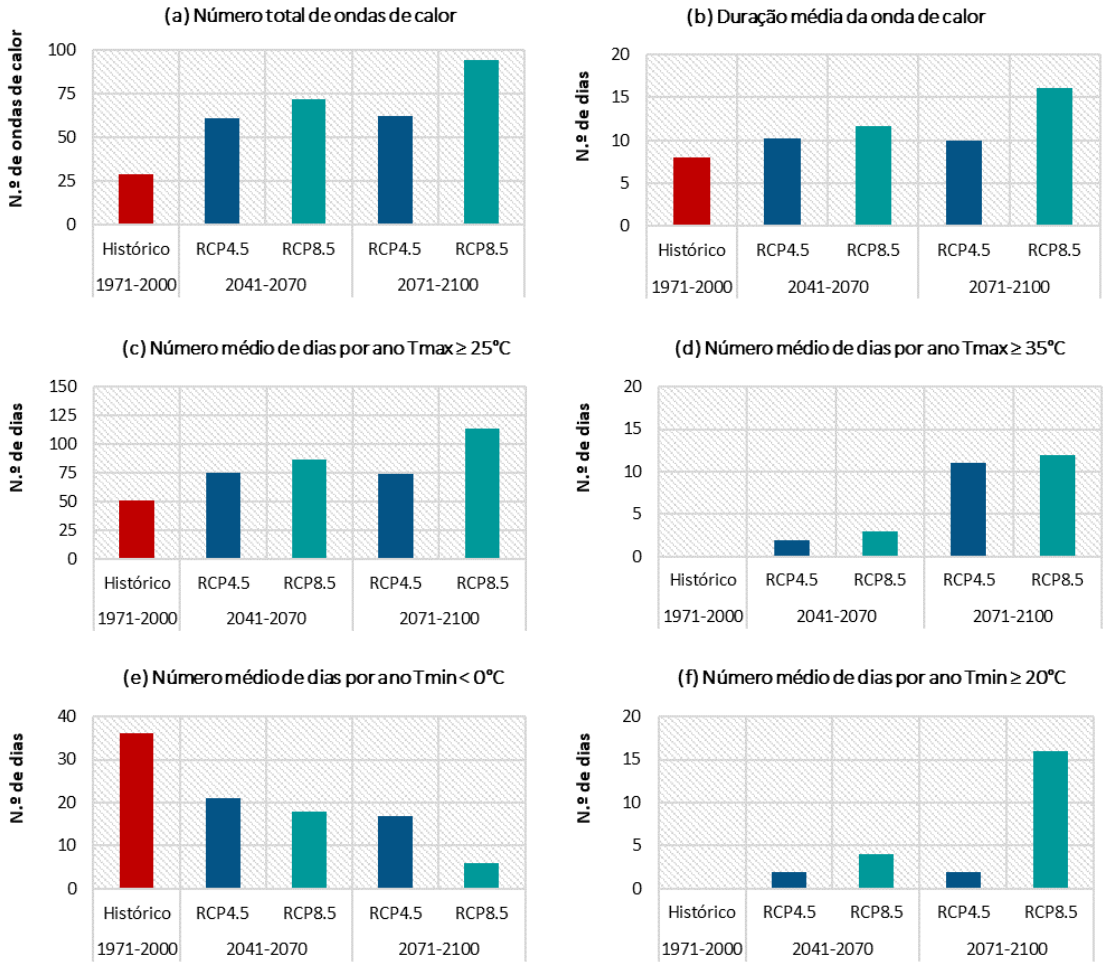
Projeta-se um aumento considerável no número médio de dias de verão (entre 27 e 58 dias) até ao final do século. Quanto ao número de dias muito quentes, projeta-se um aumento de até 23 dias.

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]*[7]**



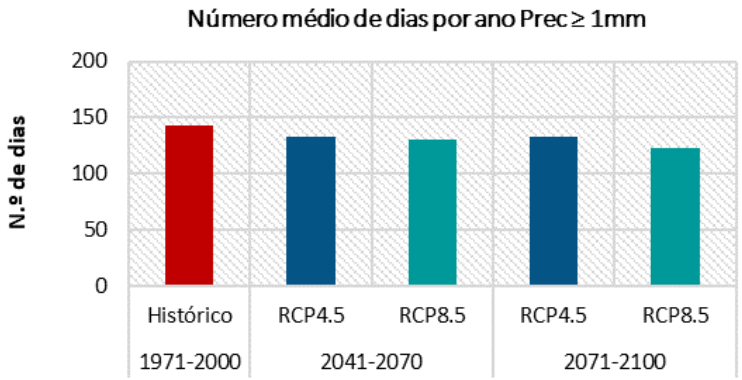
Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).

2.5.2.3.2 PRECIPITAÇÃO

O número de dias de chuva (≥ 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.

[7] (a) Frequência das ondas de calor; (b) Duração média das ondas de calor; (c) Número médio de dias por ano Tmax≥25°C; (d) Número médio de dias por ano Tmax≥35°C; (e) Número médio de dias por ano Tmin<0°C; (f) Número de dias por ano Tmin≥20°C.

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

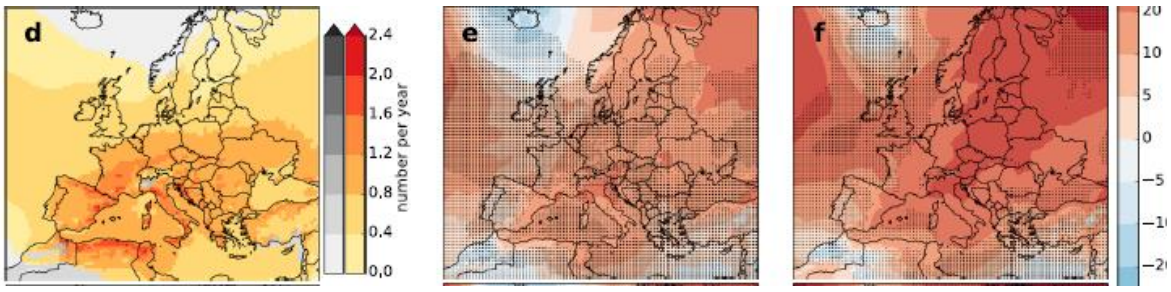


Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).

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 (≥ 25 m/s) no final do século (2071-2100) segundo o RCP4.5 e RCP8.5

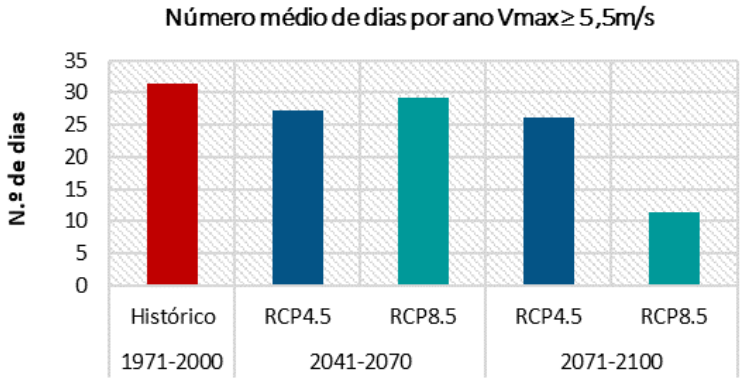


Fonte: Rädle et. Al., 2019.

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

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

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



Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2019).

2.5.2.4 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (ÍNDICE DE RISCO DE INCÊNDIO)

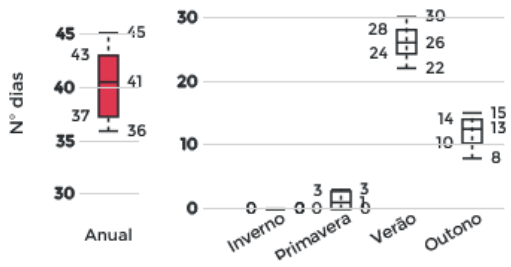
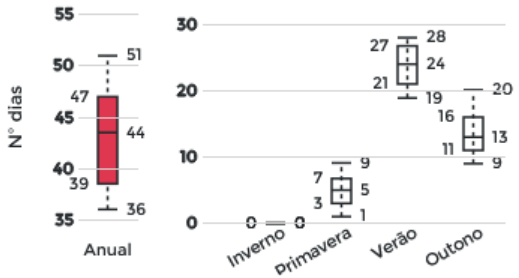
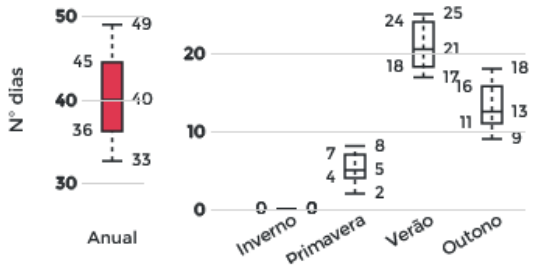
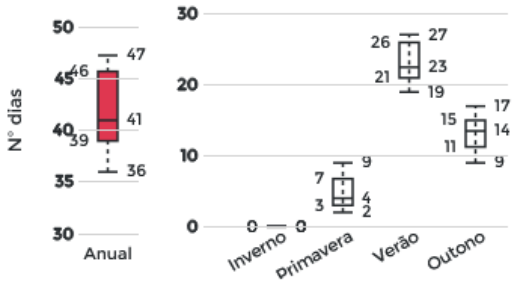
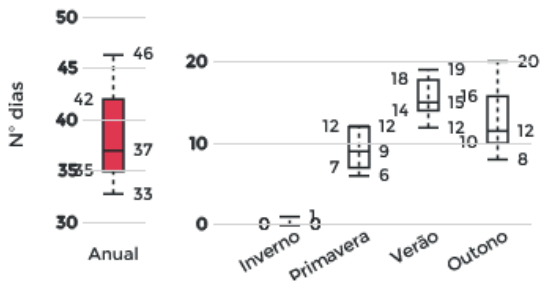
Atendendo ao aumento da temperatura, à alteração do regime de precipitação e ao aumento da frequência das secas e ondas de calor, tal como são projetados pelos cenários climáticos, é expectável o aumento do risco meteorológico de incêndio, destacando-se o seu aumento substancial nos meses de primavera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

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

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

Para o período temporal 1971-2100 (Quadro 19), de acordo com o cenário RCP4.5 não se 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 19: Índice de risco moderado de incêndio (NUT III Beiras e Serra da Estrela)

<table>
<tr><th colspan="3">Risco Moderado</th></tr>
<tr><th>Histórico (1971-2000)</th><th>Cenário RCP4.5 (2041-2070)</th><th>Cenário RCP8.5 (2041-2070)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">
</td><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Normais climatológicas: Cenário RCP4.5 – 2041-2070, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</td><td>Normais climatológicas: Cenário RCP8.5 – 2041-2070, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Normais climatológicas: Histórico observado – 1971-2000, Estatística: Média 30 anos</td><td>Cenário RCP4.5 (2071-2100)</td><td>Cenário RCP8.5 (2071-2100)</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Normais climatológicas: Cenário RCP4.5 – 2071-2100, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</td><td>Normais climatológicas: Cenário RCP8.5 – 2071-2100, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble</td></tr>
</table>

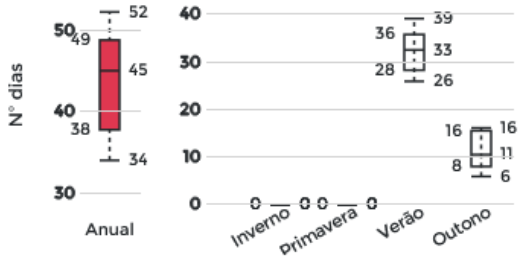
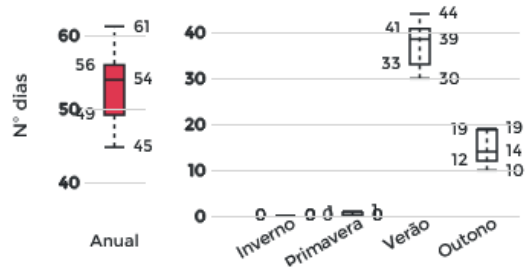
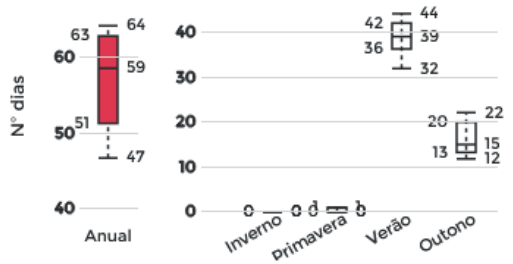
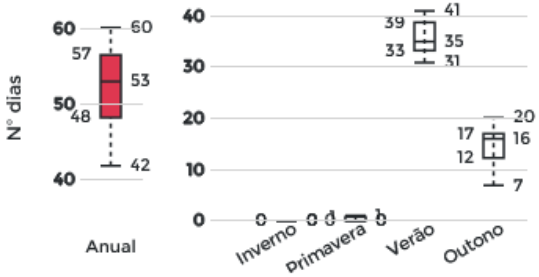
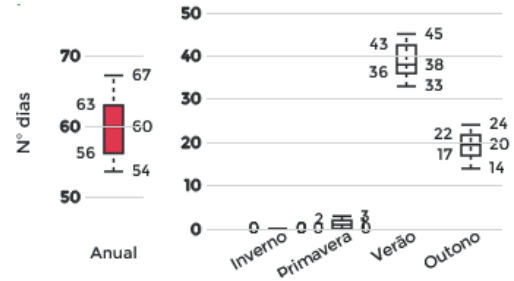
Fonte: Portal do Clima (http://portaldoclima.pt/pt/); 2023.

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

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

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

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

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

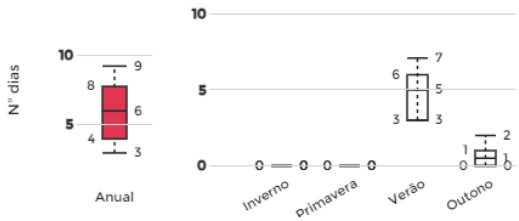
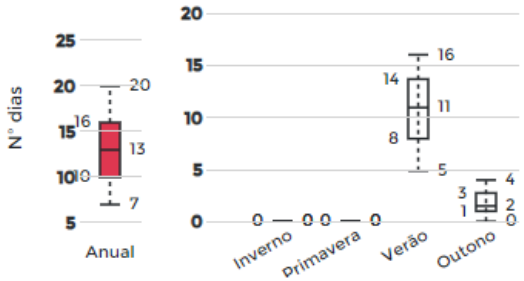
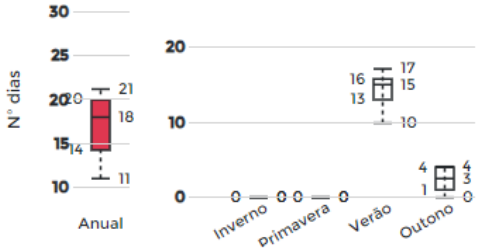
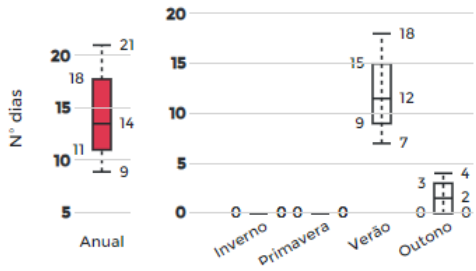
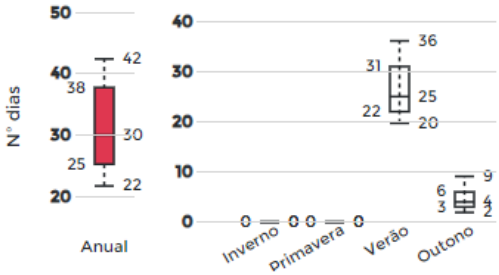
Fonte: Portal do Clima (http://portaldoclima.pt/pt/); 2023.

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

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

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

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

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

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 impacte da seca nas disponibilidades de água. As menores escalas, até 6 meses, remetem à seca meteorológica e agrícola (défice de precipitação e de humidade no solo, respetivamente), e entre 9 e 12 meses à seca hidrológica, com escassez de água refletida no escoamento superficial e nas albufeiras.

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

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

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

- **Nível A.1 – "Pré-Alerta"**: PDSI 2 meses consecutivos em seca moderada e SPI fraca a moderada;

- **Nível A.2 – "Alerta"**: PDSI 2 meses consecutivos em seca severa e SPI moderada a severa;

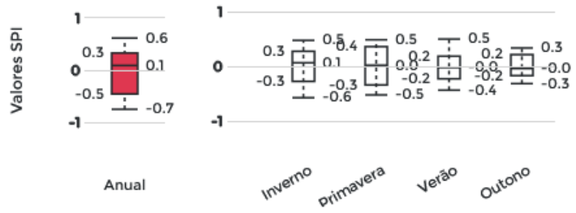
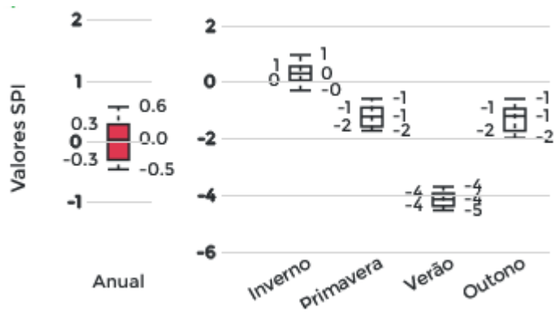
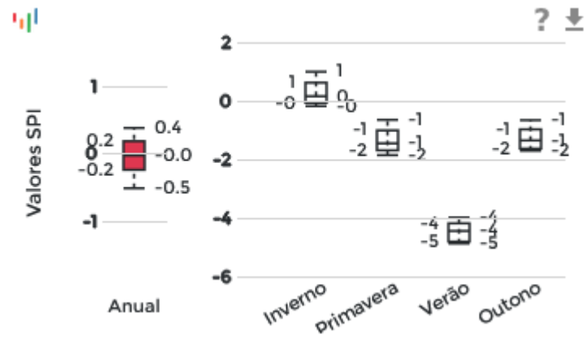
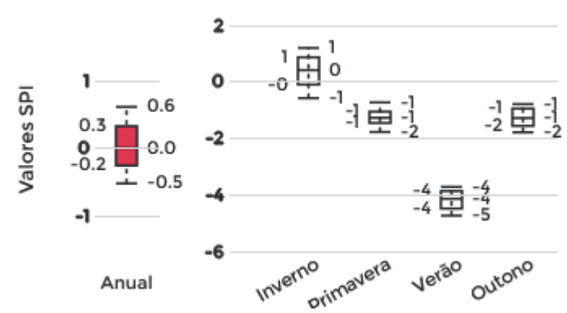
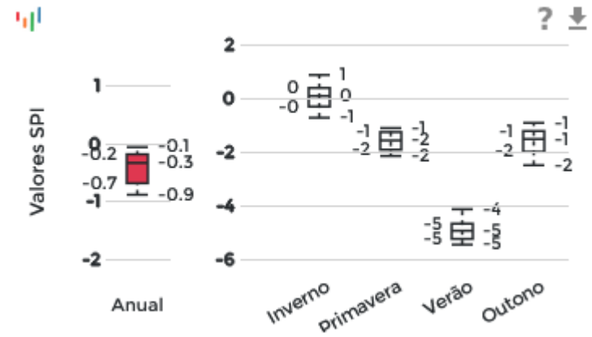
- **Nível A.3 – "Emergência"**: PDSI em seca extrema e SPI severa a extrema.

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

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

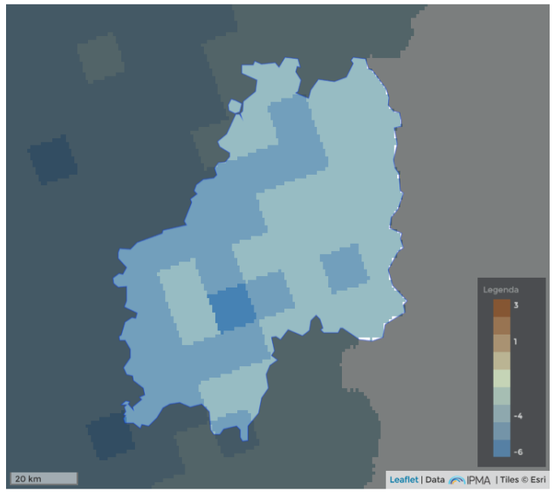
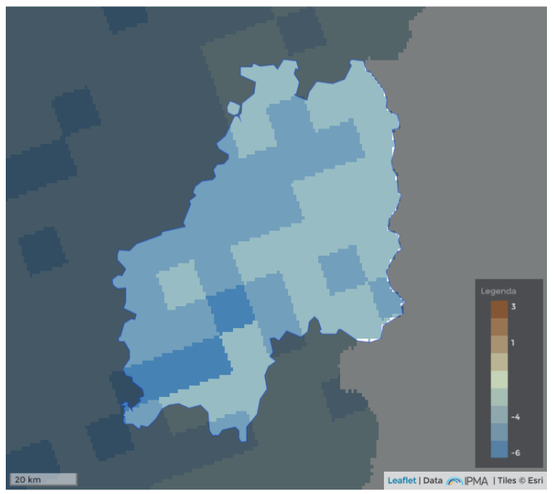
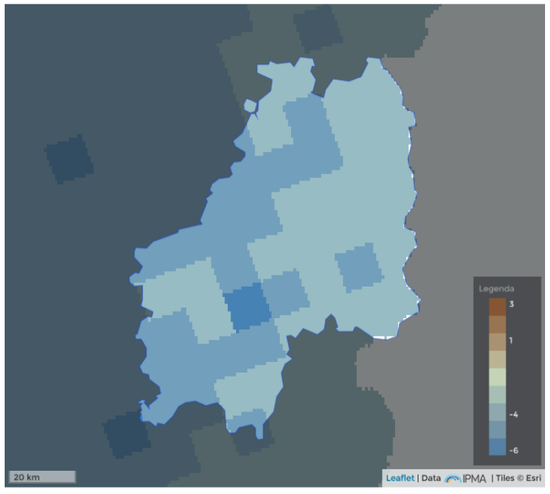
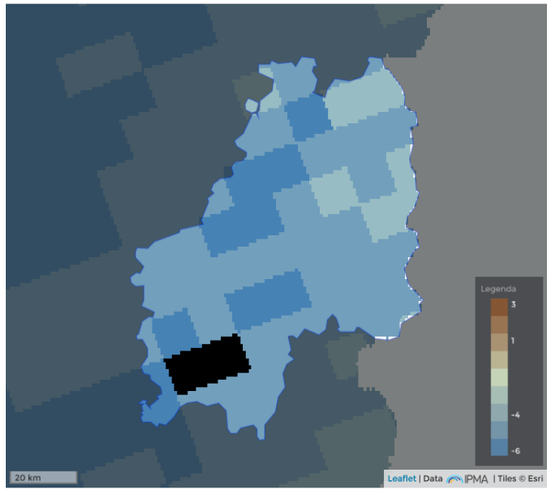
Para o período temporal 1971-2100 (Quadro 23), o cenário RCP4.5 projeta um ligeiro agravamento da situação de seca, fixando-se nos 0,0 (enquadrando-se ainda na classe de seca «normal»). Por sua vez, o cenário RCP8.5 prevê um índice SPI de -0,3 [enquadrando-se ainda na classe de seca «normal», mas mais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

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

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

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

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

Cenário RCP4.5 (2041-2070)	**Cenário RCP8.5 (2041-2070)**
	
Normais climatológicas: Cenário RCP4.5 – 2041-2070, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble	*Normais climatológicas: Cenário RCP4.5 – 2071-2100, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble*
Cenário RCP8.5 (2071-2100)	**Cenário RCP8.5 (2071-2100)**
	
Normais climatológicas: Cenário RCP8.5 – 2041-2070, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble	*Normais climatológicas: Cenário RCP8.5 – 2071-2100, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble*

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

2.5.2.6 SÍNTESE DAS PROJEÇÕES CLIMÁTICAS PARA O MUNICÍPIO DA GUARDA

As principais vulnerabilidades climáticas futuras projetadas para o município da Guarda estão relacionadas com as seguintes alterações climáticas:

1) Diminuição da precipitação média anual, com potencial aumento da precipitação no inverno.

a) Média anual: diminuição da precipitação média anual;

b) Precipitação sazonal: diminuição nos meses de primavera e outono;

c) Secas mais frequentes e intensas: diminuição significativa do número de dias com precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas.

2) Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas.

a) Média anual e sazonal: subida da temperatura média anual e aumento significativo das temperaturas máximas no verão e no outono promovendo uma diminuição dos dias de geada;

b) Dias muito quentes: aumento do número de dias com temperaturas muito altas (> 35°C), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas >20°C;

c) Ondas de calor: ondas de calor mais frequentes e intensas.

3) Aumento dos fenómenos extremos em particular de precipitação intensa ou muito intensa em períodos de tempo curtos sendo ainda expectável a ocorrência de tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte.

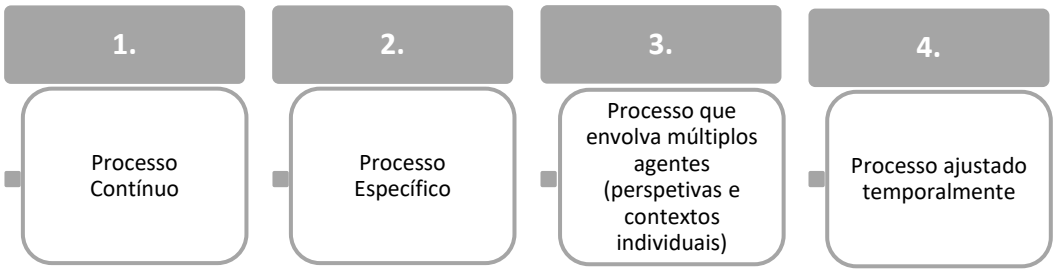
Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos que apresentam um risco mais acentuado e preocupante, sendo desde logo considerados como os mais prioritários, são os relacionados com o aumento das temperaturas elevadas / ondas de calor, secas e precipitação excessiva / intensidade (aumento de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

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

3 VISÃO

O Plano Municipal de Ação Climática da Guarda é indispensável para combater os desafios provocados pelas alterações climáticas. Este plano inclui a execução de várias medidas, tanto de adaptação quanto de mitigação, com a finalidade de reduzir os impactos prejudiciais que já têm sido observados e registados. Assim, o Município da Guarda está empenhado em colaborar para diminuir os efeitos das alterações climáticas, assegurando a sustentabilidade do ambiente e o bem-estar da população.

Neste sentido, existem quatro aspetos que devem ser orientadores qualquer processo de adaptação e mitigação:



O PMAC da Guarda tem como visão estratégica para o futuro climático do concelho:

O Município da Guarda compromete-se a ser um território focado no desenvolvimento sustentável, na descarbonização e na transição energética, definindo um roteiro estratégico para adaptar e mitigar os riscos climáticos. Será estabelecido um novo modelo de governança, com ênfase na educação ambiental, monitorização e envolvimento da população. O esforço na implementação das medidas planeadas será mantido, contribuindo para um ambiente mais resiliente. Investir na capacitação da comunidade, estabelecer parcerias estratégicas e adotar práticas inovadoras são passos essenciais para atingir os objetivos propostos.

A abordagem proativa e colaborativa permitirá ao Município da Guarda enfrentar com sucesso os desafios climáticos e tornar-se um exemplo de boas práticas na luta contra as alterações climáticas.

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

O PMAC da Guarda deverá incluir os seguintes elementos: objetivos e metas municipais para a redução de emissões de gases com efeito de estufa; preparação e resposta aos efeitos das alterações climáticas; ações a desenvolver e investimento associado a essas ações.

4.1 OBJETIVOS E METAS DE MITIGAÇÃO

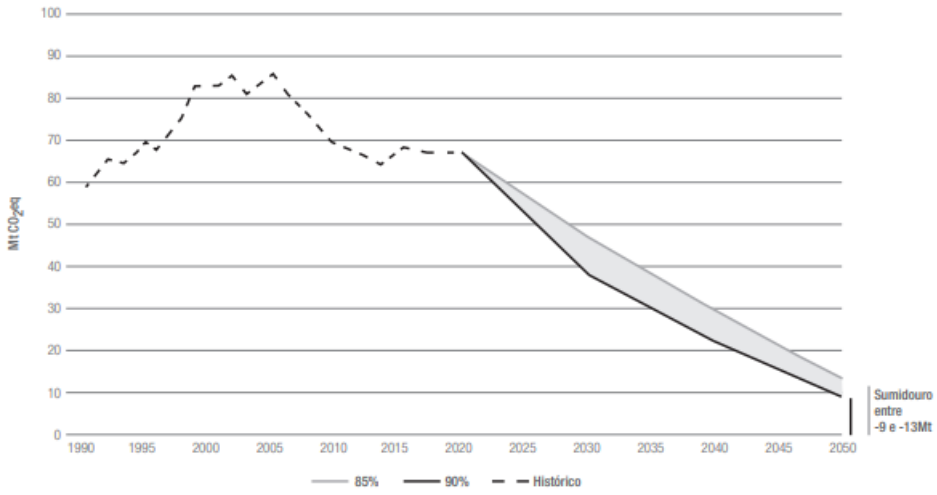
A **mitigação** é uma ação essencial para lidar com as mudanças climáticas, uma vez que visa a redução dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera (APA, 2023). De forma a alcançar esse objetivo, é necessário implementar instrumentos de regulação das emissões nos setores mais críticos da economia e criar planos nacionais com metas claras de redução.

A meta da neutralidade carbónica implica igualar as emissões de GEE com a capacidade de absorção até 2050, resultando em emissões líquidas zero, o que exigirá uma significativa redução das emissões e/ou o aumento das capacidades de absorção a nível nacional, a serem concretizados até o ano de 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, de -65% a -75% em 2040 e de -85% a -90% em 2050, face a 2005, pressupondo um valor de sumidouro entre -9 e - 13 $MtCO_2$, 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.

No entanto, a Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro) já adotou novas metas de redução de GEE, nomeadamente:

1. Eliminação dos intervalos anteriormente previstos no PNEC 2030 para as metas de 2030 e 2050, estipulando o limite máximo desse intervalo como a meta a atingir;
2. Um intervalo para o sumidouro líquido de CO_2 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:

a. 70% no setor dos serviços;
b. 35% no setor residencial;
c. 40% no setor dos transportes;
d. 11% no setor da agricultura;

e. 30% no setor dos resíduos e águas residuais.

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

a. Incorporar 47% de energia de fontes renováveis no consumo final bruto de energia;

b. Reduzir 35% do consumo de energia primária com vista a uma melhor eficiência energética;

c. Atingir 15% interligações de eletricidade.

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

Trajetórias de GEE	2030	2040	2050
RNC 2050			
Redução de Emissões *vs* 2005 (%)	45% | 55%	65% | 75%	85% | 90%
Emissões de GEE($MtCO2_{eq}$)	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($MtCO2_{eq}$)	48	22 | 30	13
Sumidouro ($MtCO_2$)	-	13 (2045-2050)	

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

A harmonização destes objetivos e metas no PMAC pretende torná-lo num instrumento adaptativo de análise, ação e monitorização. Desta forma, o plano promoverá e criará as condições técnicas para a integração da mitigação no ordenamento do território e na gestão dos recursos a nível municipal.

O Município da Guarda tem ainda o compromisso de desenvolver e implementar uma estratégia municipal de longo prazo para o combate à pobreza energética, juhntamente com os esforços de descarbonização.

4.2 OBJETIVOS E METAS DE ADAPTAÇÃO

A **adaptação** é uma resposta às alterações climáticas, com o objetivo reduzir a vulnerabilidade aos seus efeitos negativos (APA, 2023). Este objetivo é alcançado através de estratégias de adaptação em diferentes níveis territoriais, que identificam vulnerabilidades e implementam medidas para fortalecer a resiliência do país. As ações de adaptação são fundamentadas em avaliações de risco e vulnerabilidade, que, por sua vez, permitem reconhecer os desafios atuais e futuros decorrentes das alterações climáticas.

Nesta vertente de adaptação, O PMAC da Guarda visa a aplicação prática do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da região das Beiras e Serra da Estrela (PIAAC-BSE), pois 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 com base num conjunto de objetivos estratégicos, que visam dar resposta aos desafios colocados pelas alterações climáticas projetadas para o território da Guarda, sendo eles os seguintes:

- **Informação e conhecimento:** constitui a base de todo o exercício de adaptação às alterações climáticas e foca-se sobre a necessidade de consolidar e desenvolver uma base científica e técnica sólida;

- **Reduzir vulnerabilidades e aumentar a capacidade de resposta:** corresponde ao trabalho de identificação, definição de prioridades e aplicação das principais medidas de adaptação;

- **Participar, sensibilizar e divulgar:** identificar o imperativo de levar a todos os agentes sociais o conhecimento sobre alterações climáticas e a transmitir a necessidade de ação e, sobretudo, suscitar a maior participação possível por parte desses agentes na definição e aplicação do plano;

- **Cooperar a nível internacional:** abordar as responsabilidades em matéria de cooperação internacional na área da adaptação às alterações climáticas.

5 MITIGAÇÃO

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

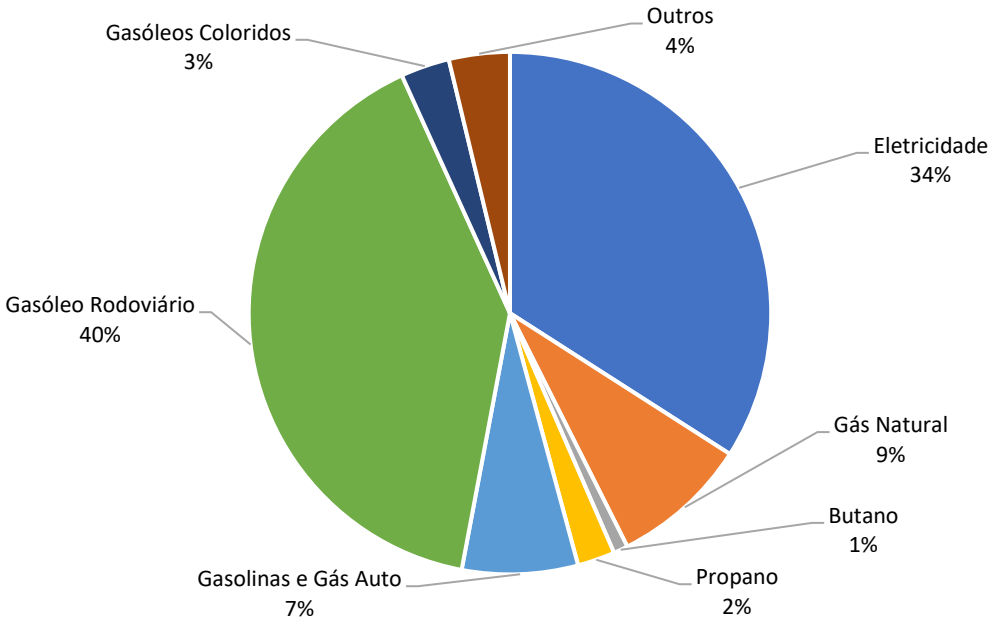
5.1.1 SITUAÇÃO ATUAL DE EMISSÕES DE GEE

5.1.1.1 EMISSÕES POR VETOR ENERGÉTICO

O gráfico seguinte evidencia as emissões de GEE por vetor energético consumido no ano 2019. Os valores de emissão apresentados dizem respeito aos seguintes vetores energéticos: eletricidade, gás natural, butano, propano, gasolinas (gasolina IO 95 e gasolina IO 98) e gás auto, 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 40% das emissões de GEE têm origem em consumos de gasóleo rodoviário e 34% em consumo de eletricidade.

Gráfico 35: Emissões de GEE por vetor energético (%), no território do concelho da Guarda, em 2019



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

5.1.1.2 EMISSÕES SETORIAIS

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

Os resultados apresentados para o consumo de energia final basearam-se na informação disponibilizada pela DGEG relativa ao consumo de energia elétrica e às vendas de gás natural e de produtos do petróleo, por setor de atividade, no ano de 2019. A quantificação da emissão de CO_2 foi efetuada aplicando fatores de emissão aos consumos de energia.

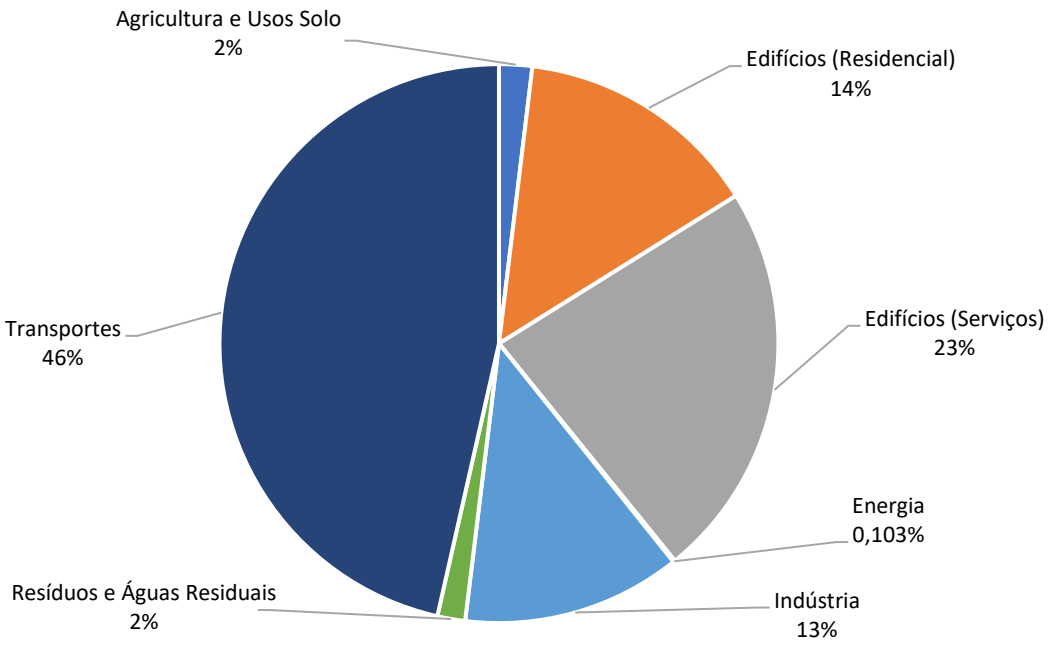
Os valores de emissão apresentados são referentes aos setores: agricultura e usos solo; edifícios (residencial); edifícios (serviços); energia; indústria; resíduos e águas residuais; transportes. Deste modo, é possível observar a evolução das emissões de CO_2 para cada setor tendo em conta o consumo total de energia, ao longo do período de projeção.

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

O setor dos transportes é responsável por cerca de 46% do total das emissões de GEE no concelho da Guarda. 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 37% das emissões de GEE no concelho da Guarda. Os edifícios, que incluem os setores residencial e de serviços, são grandes consumidores de energia sendo, atualmente, responsáveis por cerca de 38% do consumo de energia final e são uma das fontes mais importantes de emissão de CO_2. 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 da Guarda, em 2019



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

As emissões da indústria representaram, em 2019, cerca de 13% 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 impactes 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 da Guarda, 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 26: Síntese dos resultados dos exercícios de projeção da população do concelho da Guarda

Horizonte temporal	Habitantes			Variação[8]					
	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	38.084	37.698	37.445	-2.033	-5,1	-2.419	-6,0	-2.672	-6,7
2040	35.546	34.730	34.135	-4.571	-11,4	-5.387	-13,4	-5.982	-14,9
2050	32.341	31.110	30.198	-7.776	-19,4	-9.007	-22,5	-9.919	-24,7

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 da Guarda venha a perder entre 7.776 residentes (-19,4%), de acordo com o cenário mais otimista, e 9.919 residentes (-24,7%), considerando os pressupostos menos favoráveis.

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

8 Relativamente ao ano de 2021.

5.1.2.1.2 PIB *PER CAPITA*

Considera-se a evolução histórica do PIB per capita (2011-2021) de acordo com os dados regionais (NUT III – Beiras e Serra da Estrela)[9] disponibilizados pelo INE.

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

Unidade Territorial	Produto Interno Bruto (B.1*g) a preços correntes [Base 2016 - € (milhões)]		Variação (%) (2011-2021)
	2011	2021	
NUT I – Continente	167.757	204.995	22,2
NUT II – Centro	32.670	40.978	25,4
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 28 e Quadro 29).

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

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

Fonte: APA, 2019a.

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

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

Fonte: APA, 2019a.

[9] Não estão disponíveis dados municipais de PIB per capita.

5.1.2.1.3 FATORES DE EMISSÃO

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

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

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

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

Fonte: APA, 2019b.

5.1.2.1.4 PRESSUPOSTOS ESPECÍFICOS

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

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

Setor	Cenário de Referência	Cenário de Descarbonização
Energia Estacionária	As tendências de consumo de energia final e a sua distribuição por tipologia seguiu a previsão do RNC 2050 (cenário fora de pista).	Todos os subsetores 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 subsetores 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 Guarda atinja a neutralidade carbónica em 2050.

Quadro 32: Principais drivers de descarbonização de cada setor

Setor	*Drivers* de Descarbonização
Energia Estacionária	▪ Principais *drivers* de descarbonização do setor energético: ▪ Recursos endógenos renováveis; ▪ Eficiência energética; ▪ Eletrificação; ▪ Novos vetores energéticos (e.g. hidrogénio);
Energia Estacionária	**Principais *drivers* de descarbonização do setor electroprodutor:** ▪ Evolução para uma base de produção assente em solar (centralizado e descentralizado), eólica (*onshore* e *offshore*) 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.
	Principais *drivers* de descarbonização do setor da indústria: ▪ 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.

Setor	*Drivers* de Descarbonização
	Principais *drivers* de descarbonização dos setores residencial e serviços: ▪ Eficiência energética; ▪ Eletrificação; ▪ Isolamento e reabilitação; ▪ Solar térmico e bombas de calor
	Principais *drivers* de descarbonização do setor agricultura, florestas e outros usos do solo: ▪ 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.
	Principais *drivers* de descarbonização do setor resíduos e águas residuais: ▪ 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: ▪ 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	**Principais *drivers* de descarbonização do setor dos transportes:** ▪ 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.

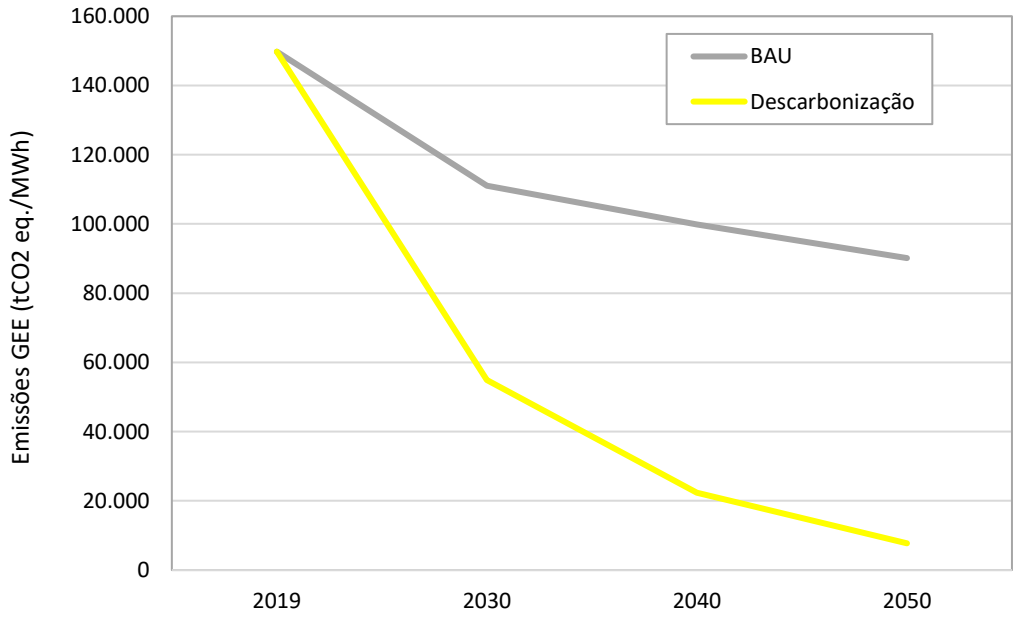
5.1.2.2 PROJEÇÃO DE EMISSÕES TOTAIS

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

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

Conforme apresentado no Gráfico 37, as emissões de GEE diminuem em ambos os cenários apresentados. No cenário Business-as-Usual (BaU), prevê-se uma redução na ordem dos 40%, passando de 149.771 $tCO_2eq./MWh$, em 2019, para as 90.133 $tCO_2eq./MWh$, em 2050. Por sua vez, o cenário de Descarbonização (CD) prevê uma redução na ordem dos 95%, passando de 149.771 $tCO_2eq./MWh$, em 2019, para as 7.732 $tCO_2eq./MWh$, em 2050.

Gráfico 37: Evolução das emissões de GEE ($tCO_2eq./MWh$), no território do concelho da Guarda (2019-2050)

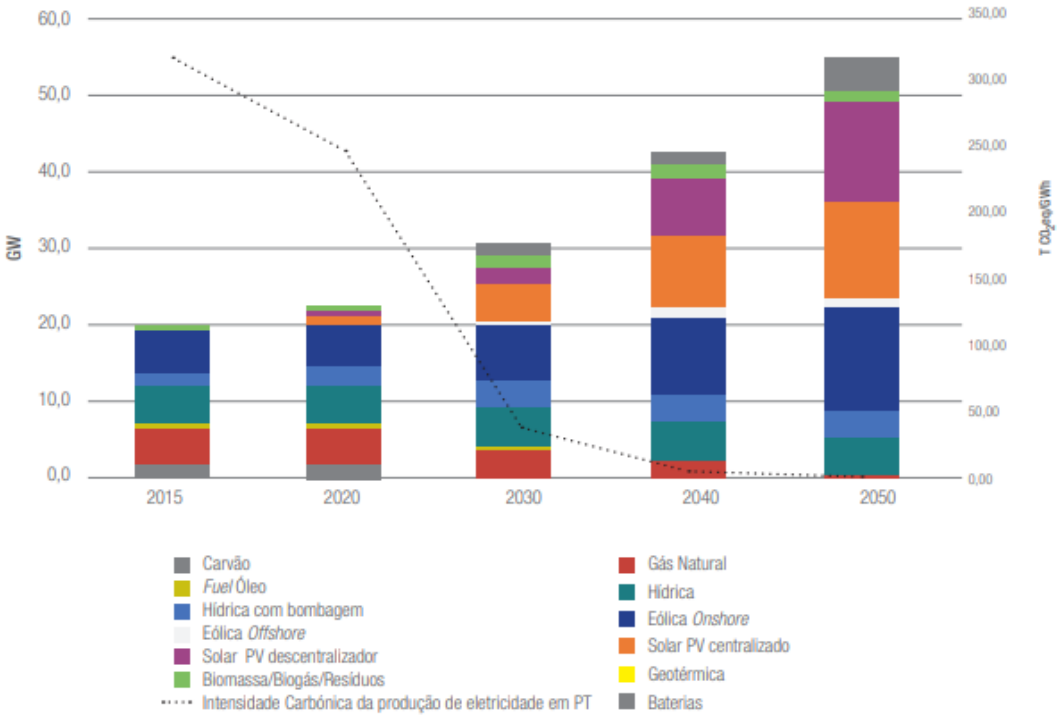


Importa referir que o principal driver para a redução acentuada de emissões é o fator de emissão da rede elétrica nacional, que, impulsionado pela incorporação crescente de renováveis, atingirá valores muito baixos (Os fatores de emissão da produção de eletricidade utilizados na modelação dos cenários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

Quadro 30).

De acordo com a Figura 3, num cenário de neutralidade carbónica prevê-se que, em 2050, mais de 80% do consumo de energia primária provenha de recursos endógenos renováveis e entre 66% a 68% do consumo de energia final será satisfeito por eletricidade. Alcançar uma rede elétrica renovável e, 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



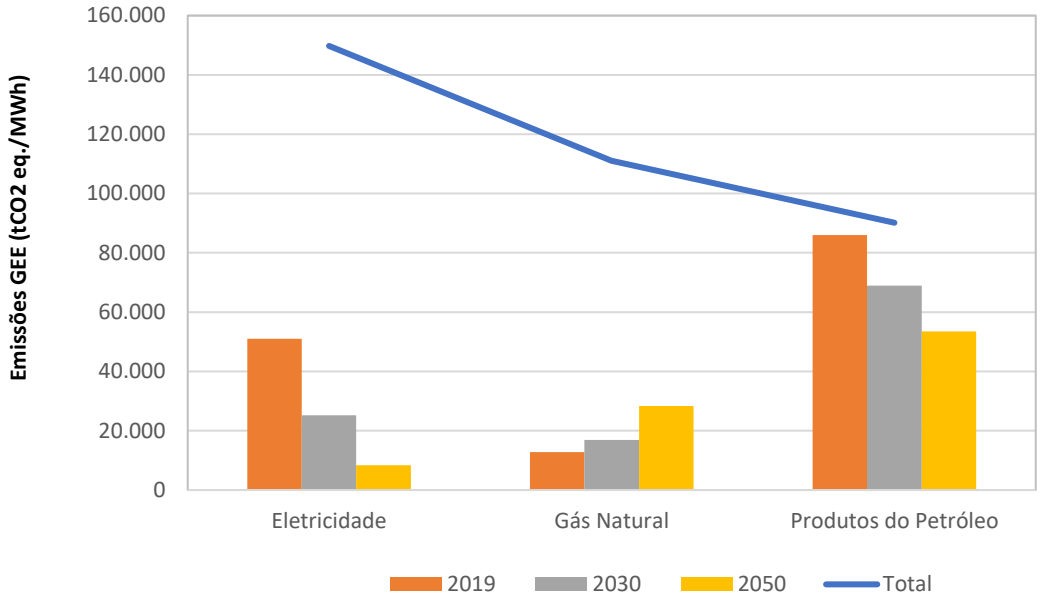
Fonte: APA, 2019b.

5.1.2.3 PROJEÇÃO DE EMISSÕES POR VETOR ENERGÉTICO

De acordo com o cenário Business-as-Usual (BaU) (Gráfico 38), observa-se uma clara diminuição do peso da eletricidade no total das emissões de GEE, passando de 51.023 $tCO_2eq./MWh$ (34% do total de emissões), em 2019, para 8.332 $tCO_2eq./MWh$ (9% do total de emissões), em 2050. Embora com maior peso no total de emissões de GEE, as emissões associadas aos produtos do petróleo também irão diminuir entre 2019 e 2050, passando de 85.995 $tCO_2eq./MWh$ (57% do total de emissões), em 2019, para 53.489

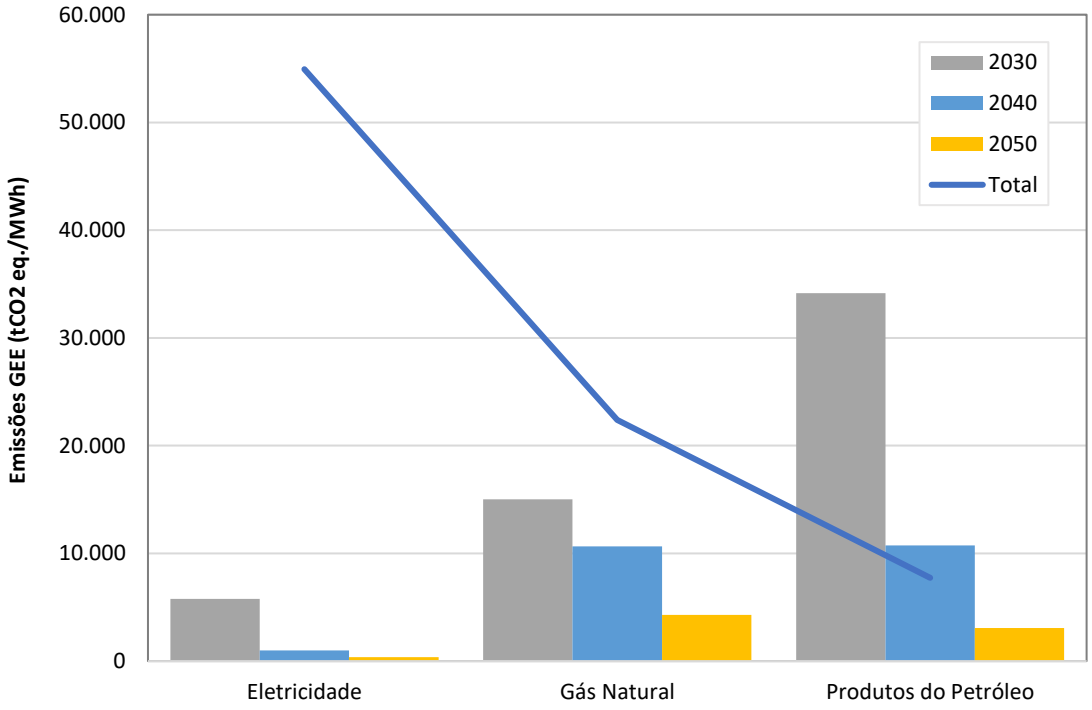
$tCO_2eq./MWh$ (59% do total de emissões), em 2050. Por outro lado, as emissões de gás natural irão registar um comportamento contrário, ou seja, passarão de 12.754 $tCO_2eq./MWh$, em 2019, para as 28.313 $tCO_2eq./MWh$, em 2050 (o que corresponde a um aumento de 122%).

Gráfico 38: Evolução das emissões de GEE ($tCO_2eq./MWh$), por vetor energético (%), no território do concelho da Guarda, segundo o cenário BaU (2019-2050)



De acordo com o cenário de Descarbonização (CD) (Gráfico 39), para a eletricidade projeta-se um decréscimo das emissões na ordem dos 94%, passando de 5.772 $tCO_2eq./MWh$, em 2030, para as 363 $tCO_2eq./MWh$, em 2050. No que diz respeito ao gás natural, este decréscimo ronda os 71%, passando de 15.008 $tCO_2eq./MWh$, em 2030, para as 4.286 $tCO_2eq./MWh$, em 2050. No caso dos produtos do petróleo, o cenário de Descarbonização (CD) traça uma redução de cerca de 91%, passando de 34.158 $tCO_2eq./MWh$, em 2030, para as 3.083 $tCO_2eq./MWh$, em 2050.

Gráfico 39: Evolução das emissões de GEE ($tCO_2eq./MWh$), por vetor energético (%), no território do concelho da Guarda, segundo o cenário de Descarbonização (CD) (2030-2050)



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

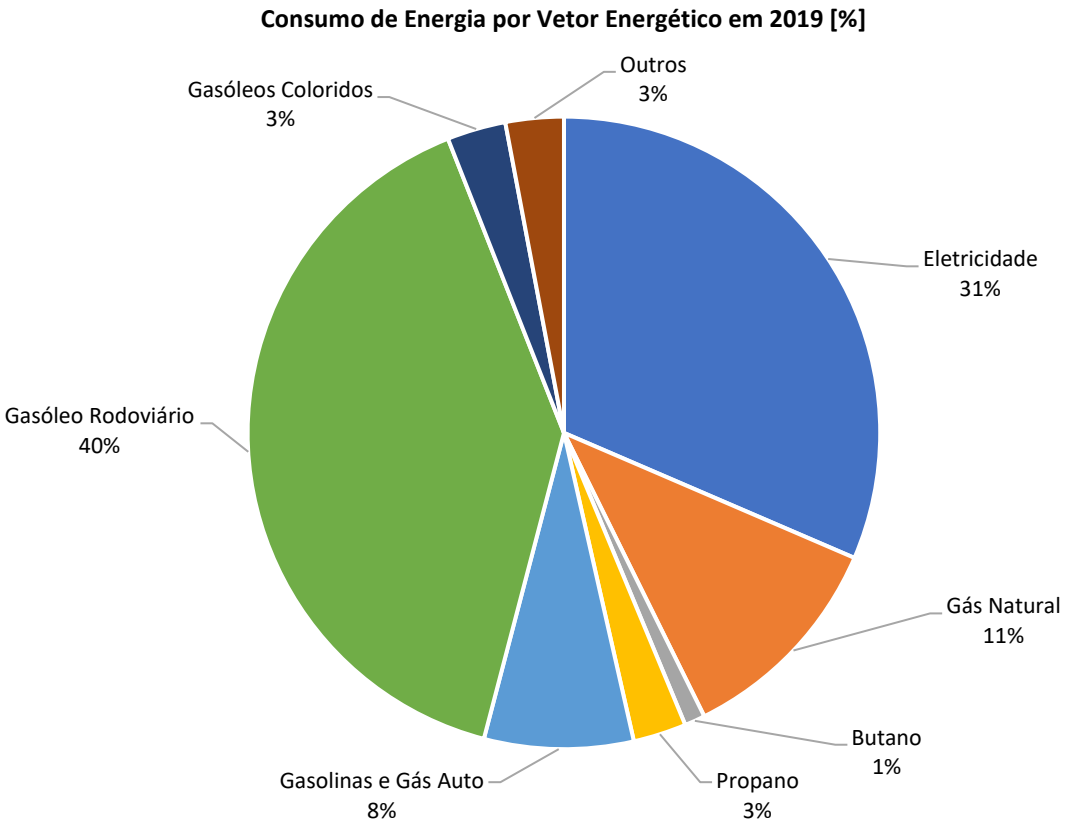
5.2.1 SITUAÇÃO ATUAL DE CONSUMOS DE ENERGIA E INCORPORAÇÃO DE RENOVÁVEIS

5.2.1.1 CONSUMO DE ENERGIA POR VETOR ENERGÉTICO

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

No ano 2019 (Gráfico 40) destacam-se os consumos de gasóleo rodoviário (39,94%) e eletricidade (31,47%).

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



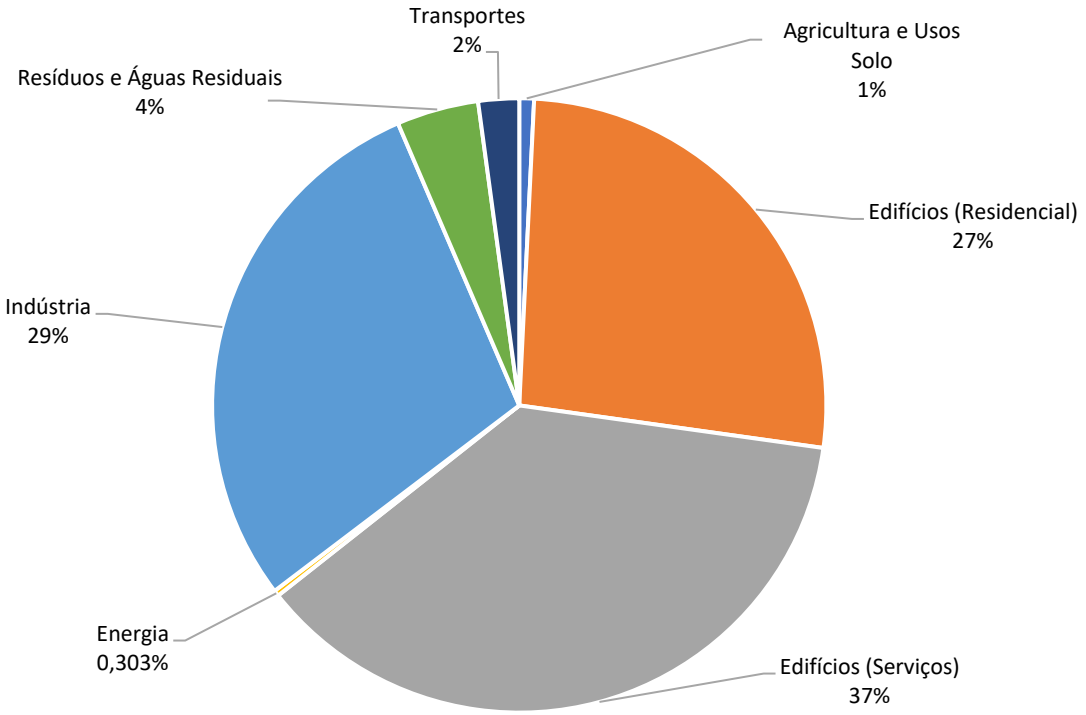
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

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 da Guarda. 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 industrial, dos edifícios de serviços e residenciais*» que consomem, respetivamente, cerca de 29%, 37% e 27% do total de energia elétrica utilizada no concelho da Guarda.

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

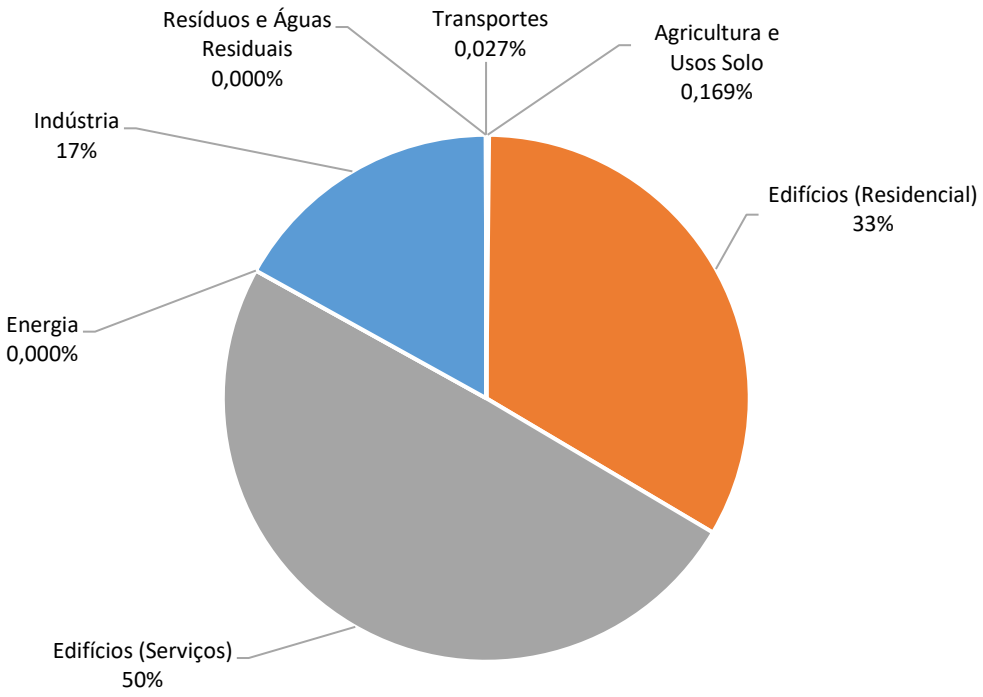


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

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

Observando o Gráfico 42 verifica-se a predominância do «*setor dos edifícios de serviços*» (aproximadamente 50%), seguindo-se o «*setor dos edifícios residenciais*» (aproximadamente 33%).

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

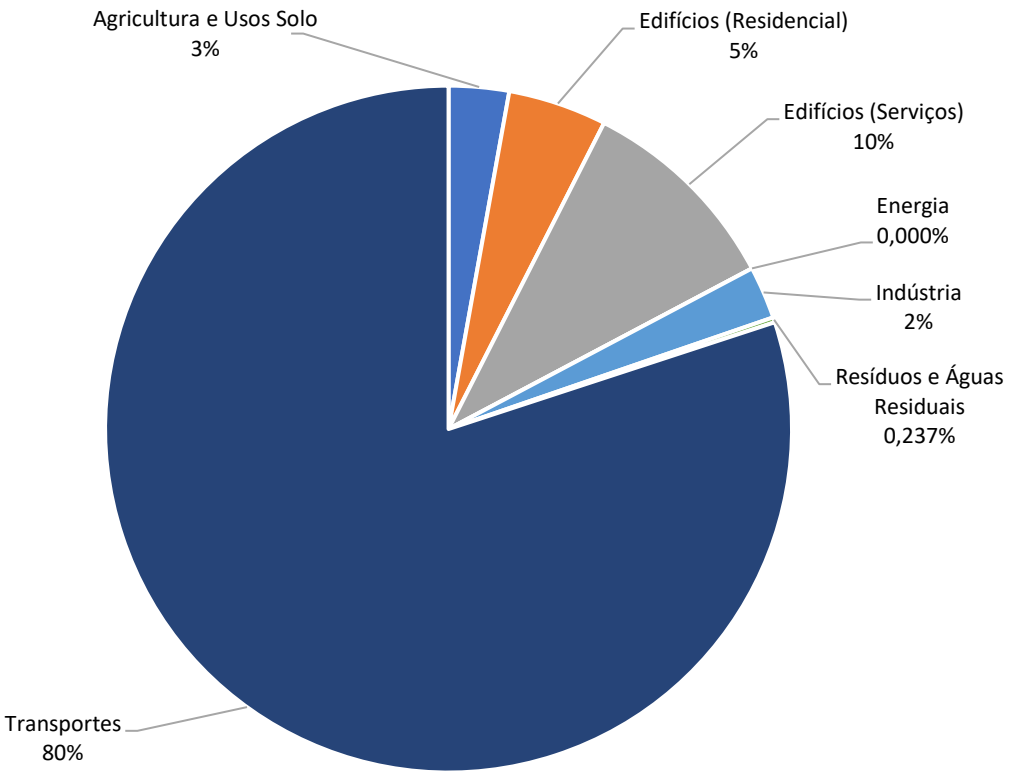


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

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

Pela análise da procura de produtos do petróleo por setor de atividade no ano 2019 (Gráfico 43) identifica-se a predominância da procura por parte do «*setor dos transportes*», com aproximadamente 80% do total dos consumos, seguindo-se o «*setor dos edifícios de serviços*», com apenas 9,77% dos consumos.

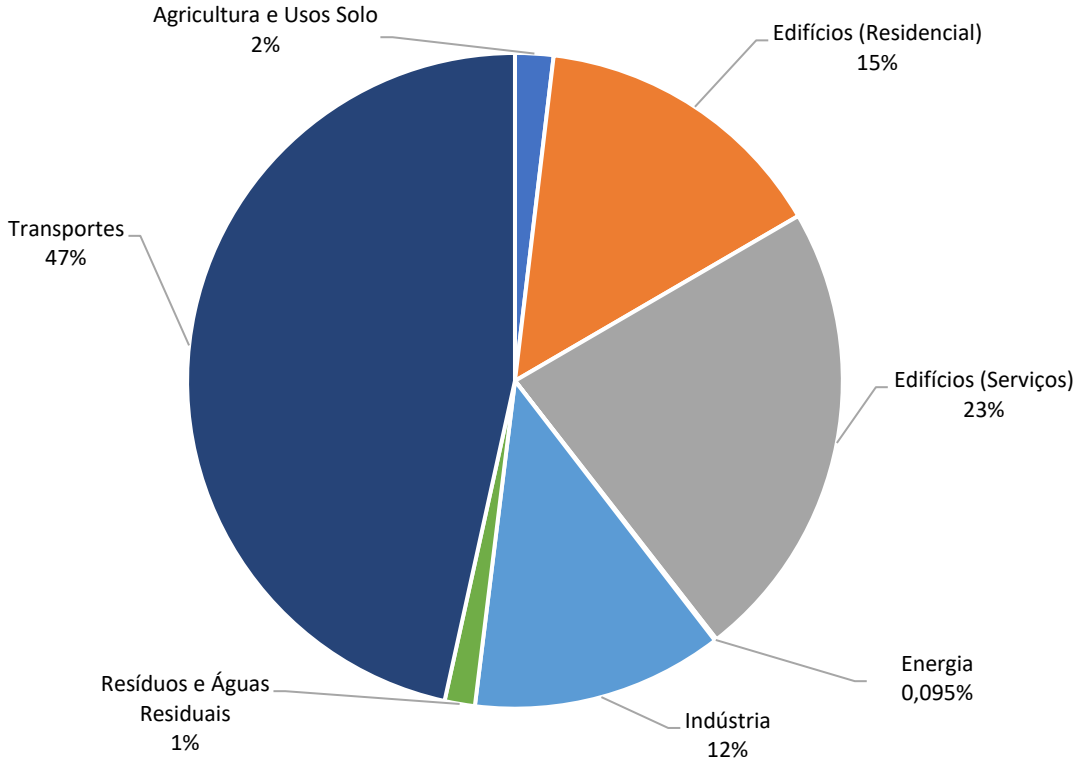
Gráfico 43: Consumo de produtos do petróleo por setor de atividade (%), no território do concelho da Guarda, em 2019



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

Por último, procedeu-se à análise dos consumos de energia total por setor de atividade para o ano de 2019. Assim, observando o Gráfico 44, verifica-se uma predominância da procura energética no «*setor dos transportes*», correspondente a 47% da procura de energia, seguido do «*setor dos edifícios de serviços*», com 23% e do «*setor dos edifícios residenciais*», com 15% dos consumos.

Gráfico 44: Consumo total de energia por setor de atividade (%), no território do concelho da Guarda, 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 da Guarda, designadamente à energia utilizada diretamente pelo consumidor final[10]. 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.

[10] Designa-se por **energia primária** a energia que pode ser utilizada diretamente ou que vai ser sujeita a transformação. Engloba recursos energéticos não renováveis como carvão mineral, petróleo bruto, gás natural e minérios radioativos e os recursos renováveis.
Designa-se por **energia final** a energia que pode ser utilizada diretamente pelo consumidor final. As fontes de energia final podem ser simultaneamente fontes de energia primária, quando utilizada diretamente ou, resultar da transformação de fontes energia primária (eletricidade, produtos de petróleo refinados, entre outros).

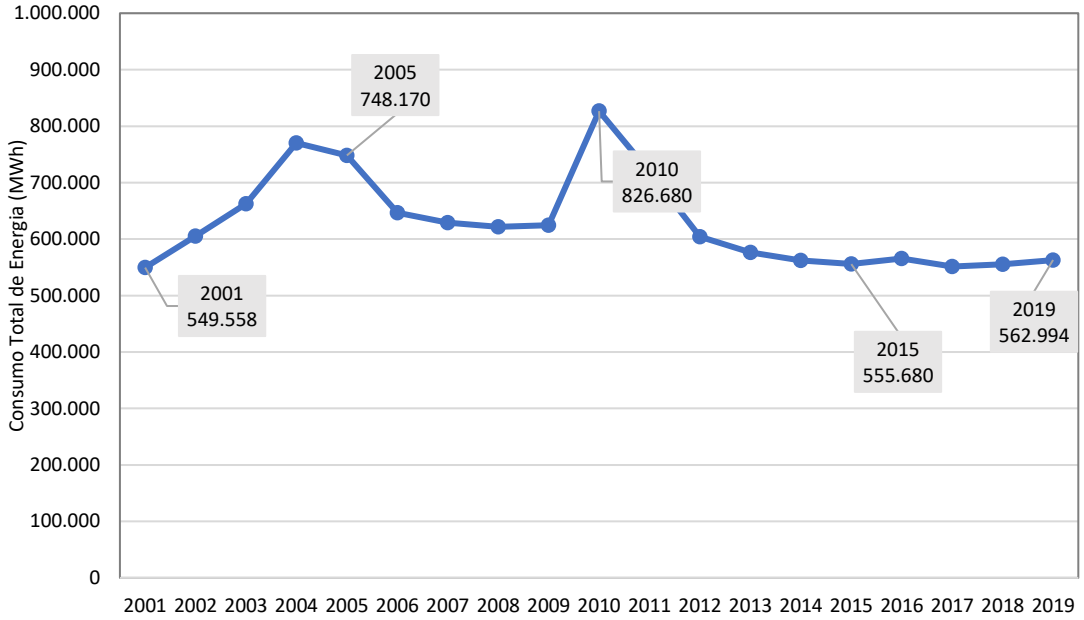
A análise de indicadores energéticos pretende quantificar a utilização de energia por unidade demográfica, económica (intensidade energética), e geográfica (densidade energética), de acordo com a relevância para a análise das especificidades locais em termos de utilização energética, de forma a permitir:

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

5.2.1.3.1 CONSUMO FINAL DE ENERGIA

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

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



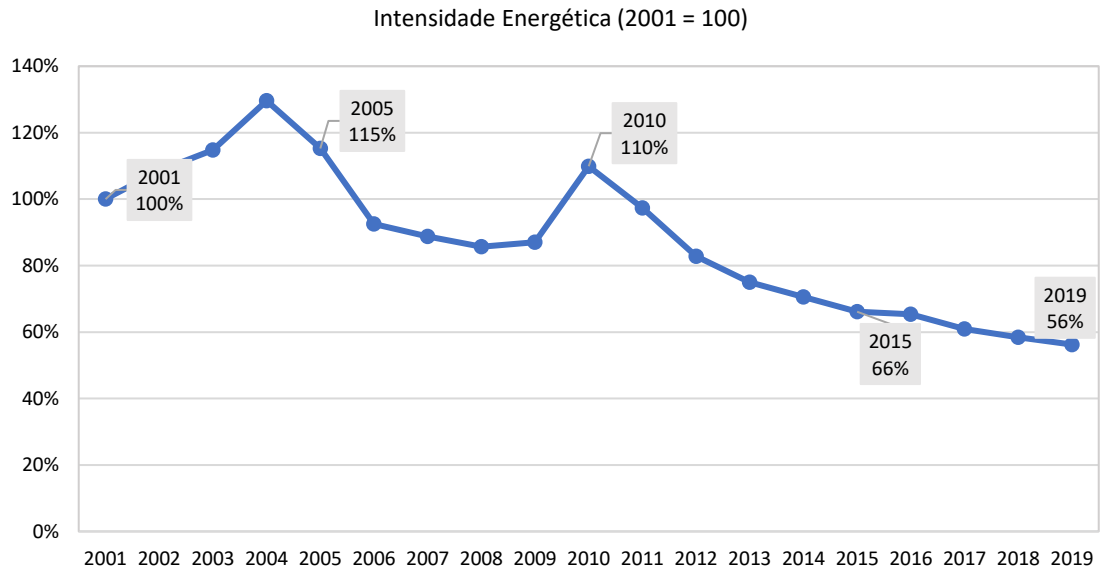
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

De acordo com o Gráfico 45, verifica-se um aumento da procura energética da Guarda, de 2001 a 2004. No período seguinte, observa-se uma diminuição até 2009, seguido de um aumento em 2010. A partir do ano de 2010 registou-se uma descida, sendo que, entre 2013 e 2019, a procura energética, no concelho da Guarda, manteve-se com valores constantes.

5.2.1.3.2 INTENSIDADE ENERGÉTICA

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

Gráfico 46: Intensidade energética [2001=100%], no território do concelho da Guarda, no período 2001-2019



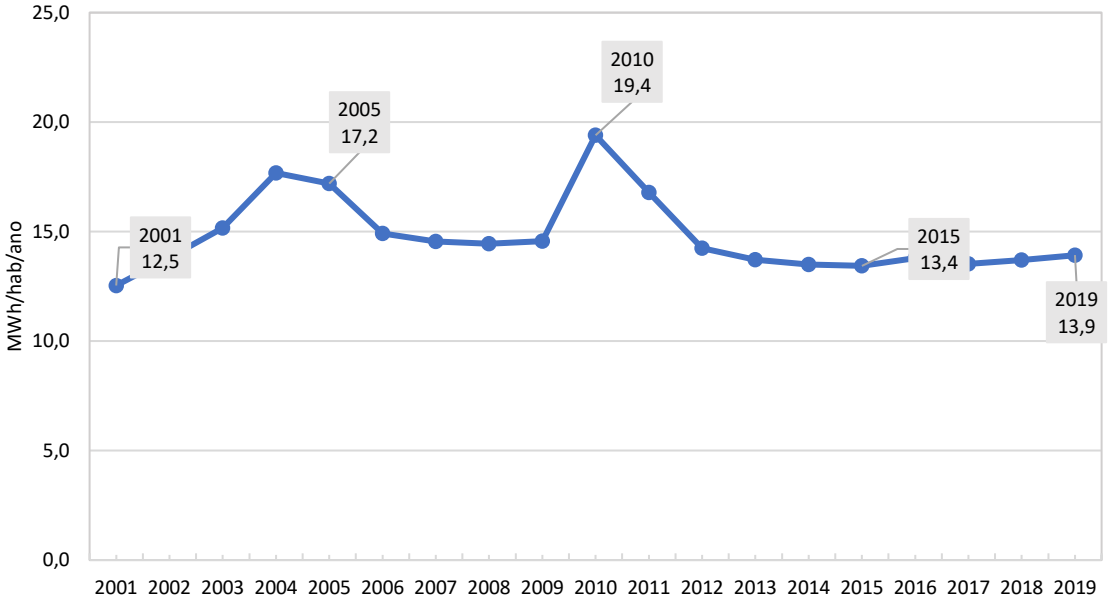
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

Pela análise do Gráfico 46 verifica-se um aumento da intensidade energética de 2001 a 2004. Após 2004 observa-se uma tendência global de diminuição da intensidade energética do município até 2019, sendo que, no ano de 2010, a intensidade energética aumentou.

5.2.1.3.3 CONSUMO DE ENERGIA POR HABITANTE

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

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



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

O gráfico apresentado revela um aumento do consumo energético per capita no período de 2001 a 2004, com posterior diminuição até 2008. De 2008 a 2010 observa-se um novo aumento do consumo de energia final per capita, voltando a diminuir até 2013. Entre 2013 e 2019 o consumo de energia final per capita manteve-se constante, variando entre os 13,5 MWh/hab/ano, em 2013, e os 13,9 MWh/hab/ano, em 2019.

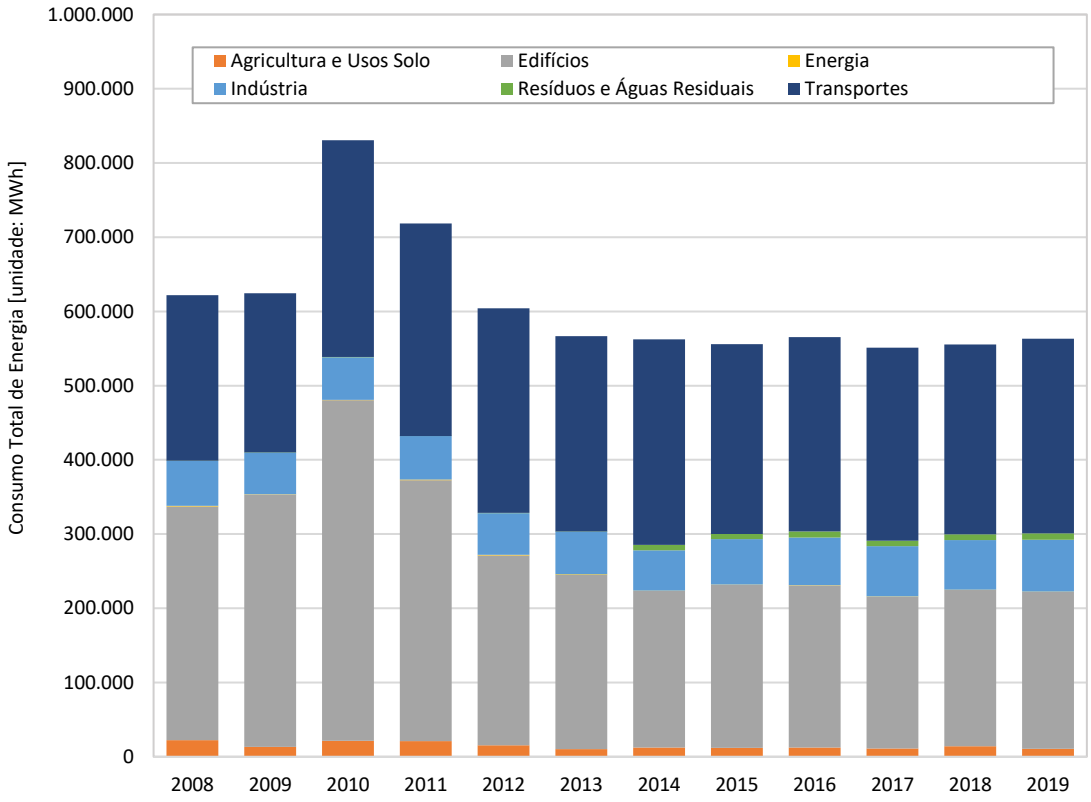
Nos últimos anos tem-se verificado uma crescente introdução de soluções de melhoria de eficiência energética, transversal a todos os setores de atividade, resultando numa utilização mais eficiente da energia, impulsionada pela implementação de políticas locais, nacionais e europeias de melhoria de eficiência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

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

5.2.1.3.4 CONSUMO TOTAL DE ENERGIA POR SETOR DE ATIVIDADE

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

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



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

O Gráfico 48 revela que o consumo de energia pelo «*setor da agricultura e usos do solo*» diminuiu ao longo do período em análise, passando dos 22.406 MWh/ano, registados em 2008, para os 10.632 MWh/ano registados, em 2019. A implementação de iniciativas de melhoria de eficiência energética no setor agrícola terá um impacto significativo nos consumos do setor, em particular ao nível da redução das necessidades energéticas em irrigação (sistemas de bombagem) e tração.

Quanto à procura energética pelo «*setor dos edifícios (residenciais e serviços)*», conforme evidenciado no Gráfico 48, a par do setor dos transportes, este é o setor responsável pelos maiores consumos totais de energia. Em termos de consumos, a curva ilustra que os valores atingiram um pico de 458.824 MWh/ano,

em 2010, diminuindo até 2019, ano em que o consumo de energia por este setor rondou os 211.520 MWh/ano.

Analisando a curva apresentada para o «*setor industrial*» (Gráfico 48), verifica-se um ligeiro aumento entre 2008 e 2014, passando de 60.813 MWh/ano para 54.604 MWh/ano. De 2014 a 2019 o valor do consumo total de energia pelo setor industrial aumentou, fixando-se nos 69.807 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.

Relativamente ao «*setor da energia*», verifica-se que o consumo de energia aumentou entre 2008 e 2013. Em 2014 o consumo de energia pelo setor energético diminui e, entre 2014 e 2019, mantém-se constante, fixando-se nos 536 MWh/ano, em 2019.

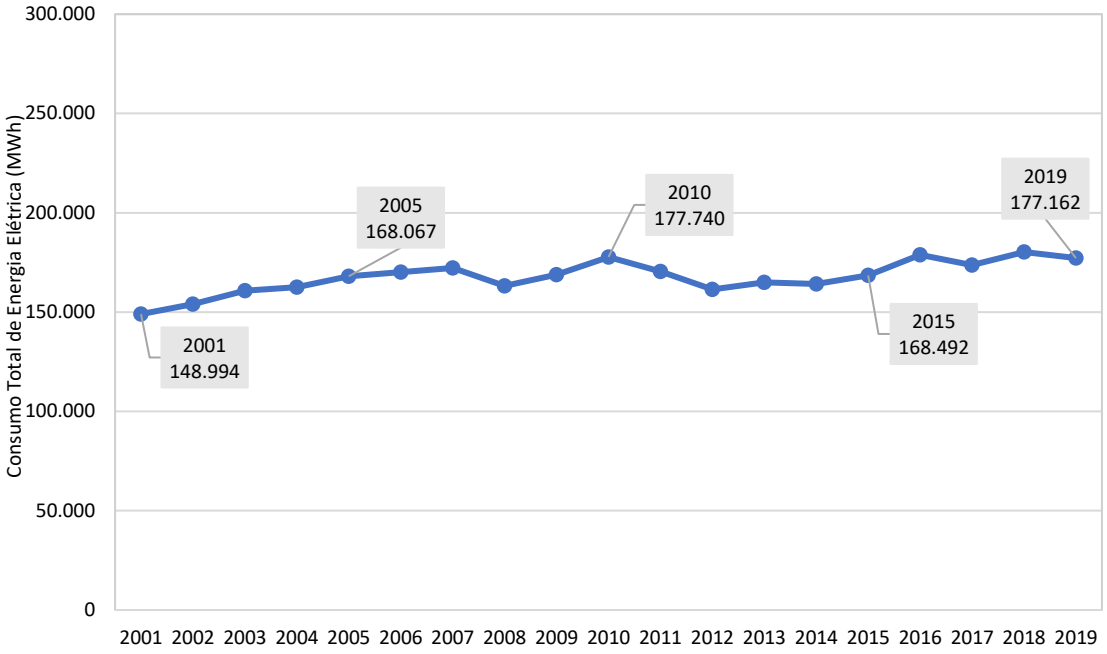
Quanto ao «*setor dos resíduos e águas residuais*», o consumo de energia aumentou progressivamente entre 2008 (2 MWh/ano) e 2013 (302 MWh/ano). Em 2014 o consumo de energia continuou a aumentar, mas, desta vez, de forma muito significativa (7.148 MWh/ano). Entre 2014 e 2019 o consumo de energia pelo «*setor dos resíduos e águas residuais*» aumenta até aos 8.413 MWh/ano, em 2019.

Considerando a evolução da procura energética no «*setor dos transportes*», a curva apresentada revela que o consumo de energia aumentou entre 2008 (223.173 MWh/ano) e 2010 (292.202 MWh/ano). A partir de 2011, o consumo de energia sofreu ligeiras oscilações: 286.483 MWh/ano, em 2011, e 260.087 MWh/ano, em 2019 (Gráfico 48).

5.2.1.3.5 CONSUMO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA

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

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

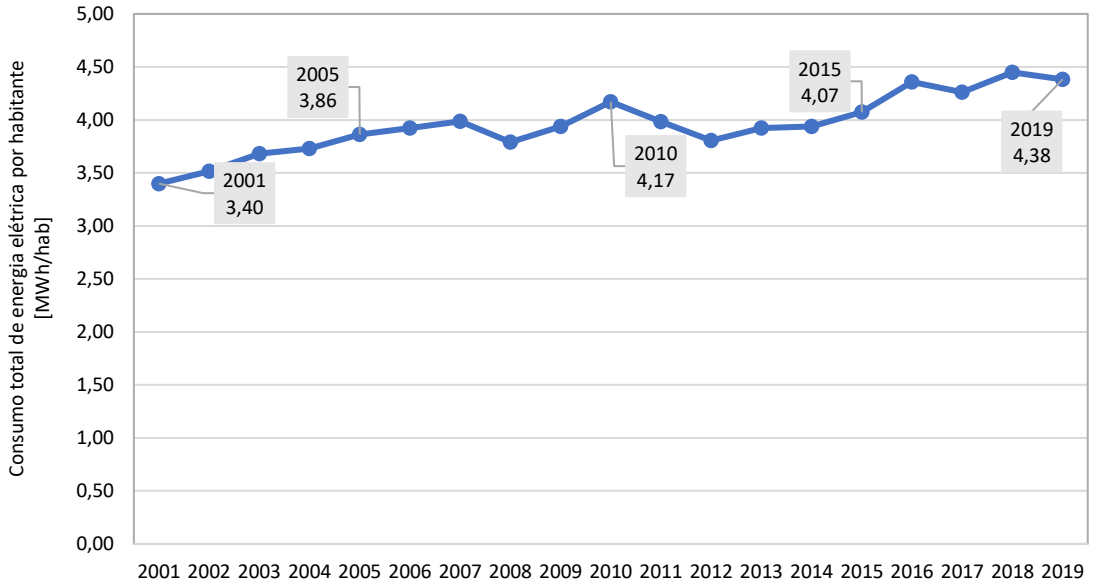


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

Pela análise dos dados apresentados, apesar de algumas oscilações, constata-se um aumento generalizado do consumo total de energia elétrica entre 2001 (148.994 MWh/ano) e 2019 (177.162 MWh/ano). O valor máximo do consumo total de energia elétrica, foi atingido em 2018, 180.239 MWh/ano.

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

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



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

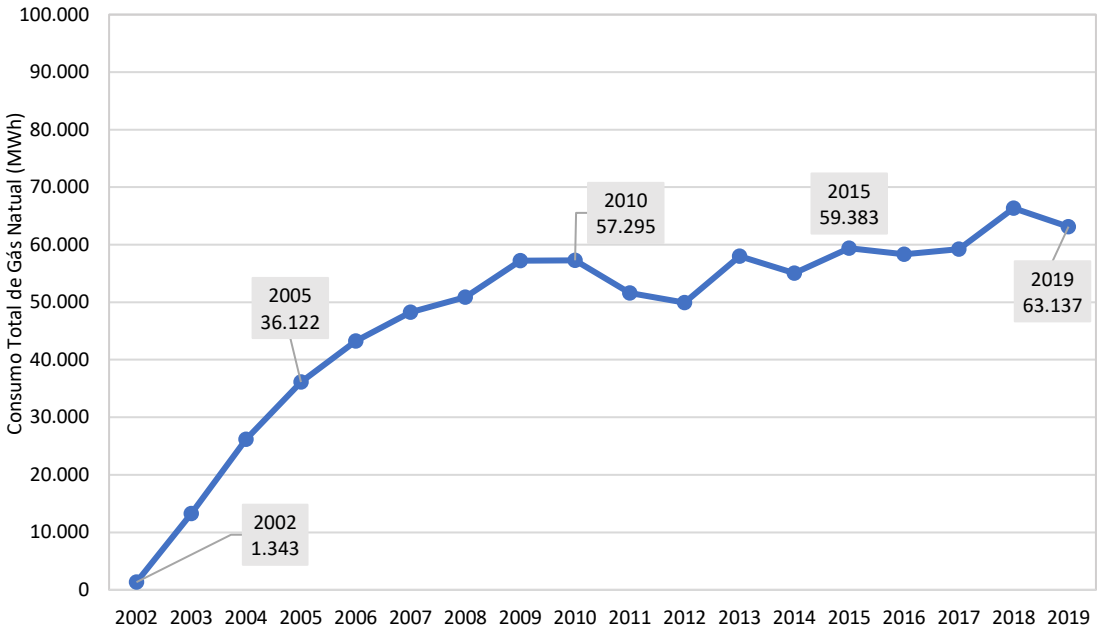
Apesar de ligeiras oscilações, o gráfico apresentado demonstra um aumento do consumo total de energia elétrica por habitante entre 2001 (3,40 MWh/hab/ano) e 2019 (4,38 MWh/hab/ano). O valor máximo do consumo total de energia elétrica por habitante, foi atingido em 2018, 4,45 MWh/hab/ano.

5.2.1.3.6 CONSUMO TOTAL DE GÁS NATURAL

Relativamente ao concelho da Guarda, não existem dados relativos ao consumo total de gás natural, apenas para o ano de 2001.

Deste modo, o Gráfico 51 apresenta o consumo total de gás natural ao longo do período de 2002 a 2019, no concelho da Guarda.

Gráfico 51: Consumo total de gás natural [MWh/ano], no território do concelho da Guarda, no período 2002-2019

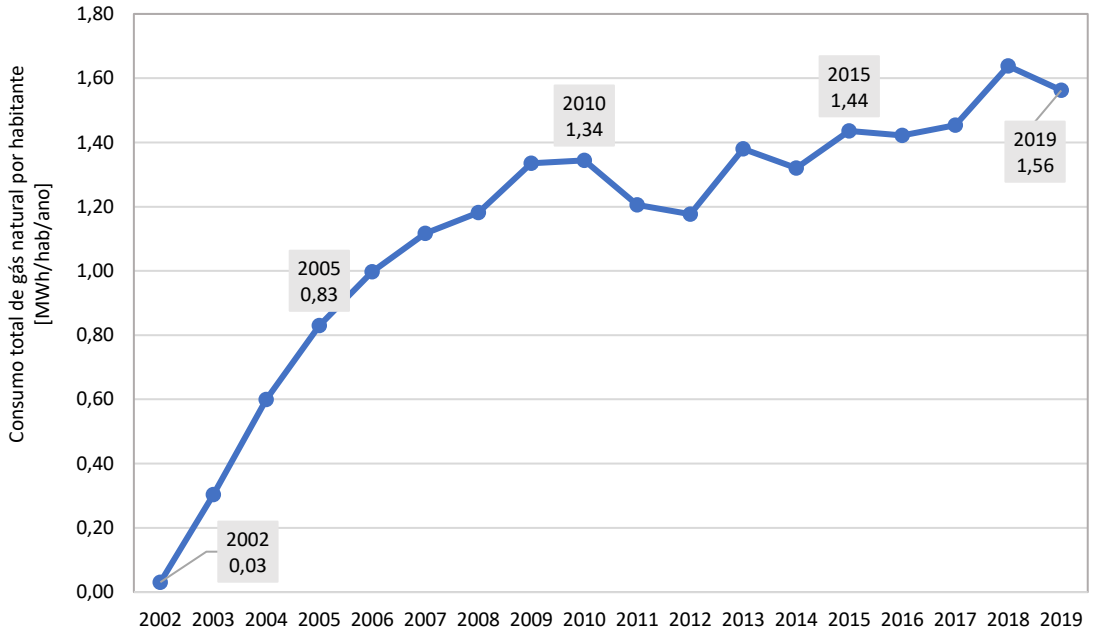


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

De acordo com o gráfico apresentado, observou-se que, entre 2002 e 2010, o consumo total de gás natural aumentou significativamente, passando dos 1.343 MWh/ano, em 2002, para os 57.295 MWh/ano, em 2010. Entre 2010 e 2012, o consumo total de gás natural diminuiu para os 49.911 MWh/ano. A partir 2012, o consumo total de gás natural volta a aumentar de forma generalizada até ao ano de 2019, 63.137 MWh/ano.

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

Gráfico 52: Consumo total de gás natural por habitante [MWh/hab/ano], no território do concelho da Guarda, no período 2002-2019



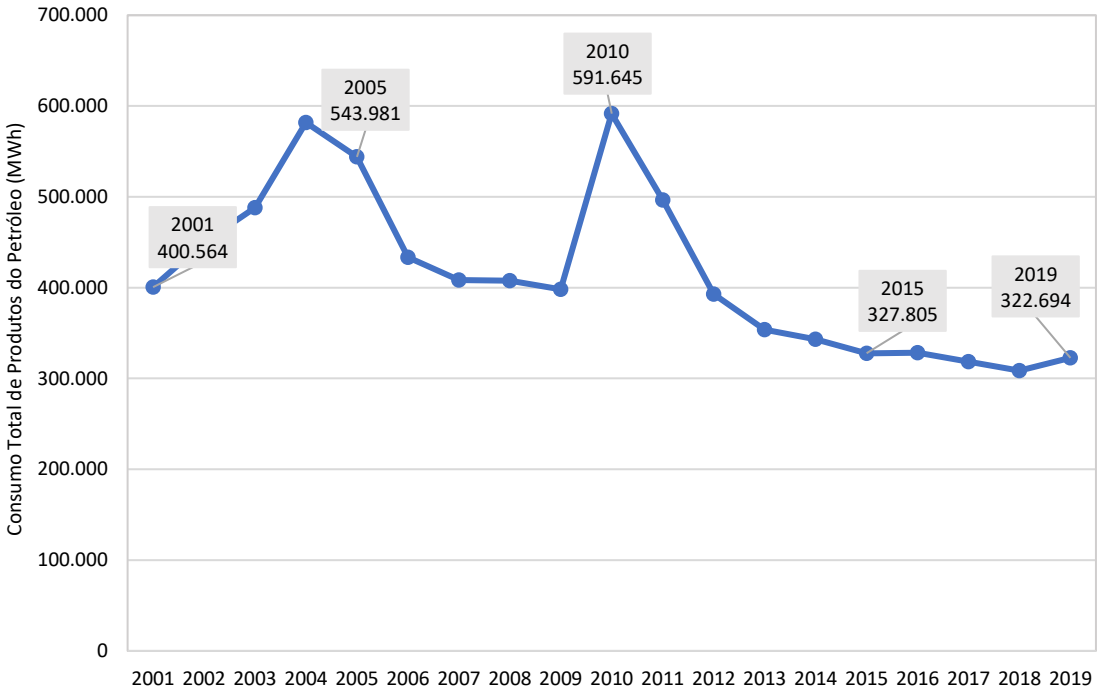
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

O gráfico apresentado demonstra que o consumo total de gás natural por habitante [MWh/hab/ano] aumentou significativamente, entre 2002 e 2010, passando dos 0,03 MWh/hab/ano, em 2002, para os 1,34 MWh/hab/ano, em 2010. Entre 2010 e 2012, o consumo total de gás natural por habitante diminuiu para os 1,18 MWh/hab/ano. A partir 2012, o consumo total de gás natural por habitante volta a aumentar de forma generalizada até ao ano de 2019, 1,56 MWh/hab/ano.

5.2.1.3.7 CONSUMO TOTAL DE PRODUTOS DO PETRÓLEO

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

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

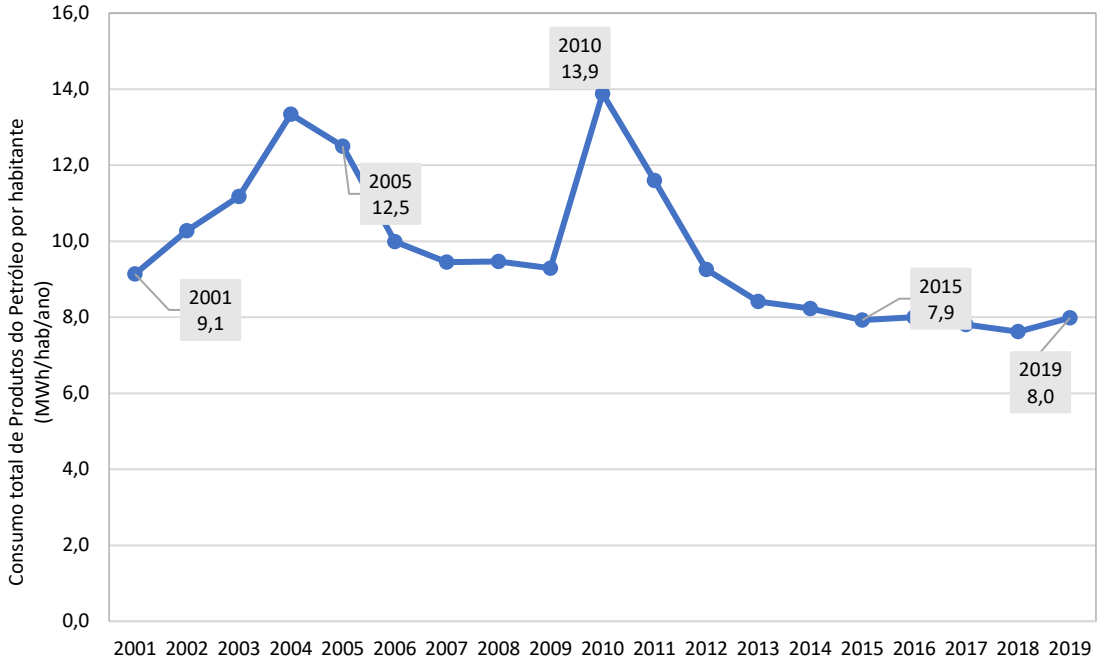


Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

Analisando a curva apresentada observa-se um aumento do uso de produtos do petróleo de 2001 a 2004, passando de 400.564 MWh/ano, em 2001, para os 581.697 MWh/ano, em 2004. De 2004 a 2009 assistiu-se a uma diminuição do consumo total de produtos do petróleo, voltando a aumentar em 2010 (591.645 MWh/ano). A partir de 2010, o consumo total de produtos do petróleo apresenta uma tendência de decréscimo até 2019, fixando-se nos 322.694 MWh/ano.

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

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



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

O gráfico apresentado demonstra um aumento do uso de produtos do petróleo por habitante, de 2001 a 2004, passando de 9,1 MWh/hab/ano, em 2001, para os 13,3 MWh/hab/ano, em 2004. De 2004 a 2009 assistiu-se a uma diminuição do consumo total de produtos do petróleo por habitante, voltando a diminuir em 2010). A partir de 2010, o consumo total de produtos do petróleo apresenta uma tendência de decréscimo até 2019, fixando-se nos 8,0 MWh/hab/ano.

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

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

5.2.1.4 DESAGREGAÇÃO SETORIAL DE CONSUMOS

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

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

Quadro 33: Consumo de energia elétrica por subsetor de atividade económica, no território do concelho da Guarda, em 2019

Subsetor de Atividade Económica	Consumo de Energia Elétrica (MWh/Ano)
01 - Agricultura, produção animal	1 337
02 - Silvicultura	36
08 - Outras indústrias extrativas	275
09 - Atividades relacionadas com as indústrias extrativas	19
10 - Indústrias alimentares	8 131
11 - Indústria das bebidas	19
13 - Fabricação de têxteis	2 089
14 - Indústria do vestuário	110
15 - Indústria do couro	10
16 - Indústrias da madeira e cortiça	339
18 - Impressão e reprodução de suportes gravados	75
19 - Fabricação de coque, produtos petrolíferos refinados	43
20 - Fabricação de produtos químicos	96
22 - Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	6 567
23 - Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	451
24 - Indústrias metalúrgicas de base	5
25 - Fabricação de produtos metálicos	265
26 - Fabricação de equipamentos informáticos	9
27 - Fabricação de equipamento elétrico	26 484
28 - Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	18
29 - Fabricação de veículos automóveis	5 331
30 - Fabricação de outro equipamento de transporte	5
31 - Fabrico de mobiliário e de colchões	26
32 - Outras indústrias transformadoras	1

Subsetor de Atividade Económica	Consumo de Energia Elétrica (MWh/Ano)
33 - Reparação, manutenção e instalação de máquinas	31
35 - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	536
36 - Captação, tratamento e distribuição de água	730
37 - Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais	7 596
38 - Recolha, tratamento e eliminação de resíduos	51
41 - Promoção imobiliária; construção	1 124
42 - Engenharia civil	1 711
43 - Atividades especializadas de construção	501
45 - Comércio, manutenção e reparação de automóveis e motociclos	1 370
46 - Comércio por grosso, exceto automóveis e motociclos	1 241
47 - Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos	12 119
49 - Transportes terrestres e por oleodutos ou gasodutos	3 802
52 - Armazenagem e atividades auxiliares dos transportes	5 905
53 - Atividades postais e de courier	152
55 - Alojamento	1 449
56 - Restauração e similares	3 906
58 - Atividades de edição	9
59 - Atividades cinematográficas, de vídeo	131
60 - Atividades de rádio e de televisão	461
61 - Telecomunicações	2 129
62 - Consultoria e programação informática	35
63 - Atividades dos serviços de informação	10
64 - Atividades de serviços financeiros	1 063
65 - Seguros, fundos de pensões, exceto segurança social obrigatória	64
66 - Atividades auxiliares de serviços financeiros e seguros	21
68 - Atividades imobiliárias	1 174
69 - Atividades jurídicas e de contabilidade	103
70 - Atividades das sedes sociais e consultoria para gestão	26
71 - Atividades de arquitetura, engenharia e técnicas afins	83
73 - Publicidade, estudos de mercado e sondagens de opinião	8
74 - Outras atividades de consultoria, científicas e técnicas	46
77 - Atividades de aluguer	5
78 - Atividades de emprego	120
79 - Agências de viagem, operadores turísticos	5
80 - Investigação e segurança	54
81 - Manutenção de edifícios e jardins	13

Subsetor de Atividade Económica	Consumo de Energia Elétrica (MWh/Ano)
82 - Serviços administrativos e de apoio às empresas	62
84 - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	12 022
85 - Educação	2 646
86 - Atividades de saúde humana	1 668
87 - Apoio social com alojamento	2 476
88 - Apoio social sem alojamento	255
90 - Teatro, música e dança	35
91 - Bibliotecas, arquivos e museus	3
93 - Atividades desportivas, de diversão e recreativas	119
94 - Organizações associativas	973
95 - Reparação de computadores e de bens de uso pessoal	41
96 - Outras atividades de serviços pessoais	2 995
98 - Consumo doméstico	46 838
993 - Iluminação vias públicas e sinalização semafórica	7 499
Total	**177 162**

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

No Quadro 34 apresenta-se a desagregação de consumos de gás natural por subsetor de atividade económica para o ano 2019. Como ilustrado, o subsetor «*98. Consumo doméstico*» representa o maior consumidor desta fonte de energia.

Quadro 34: Consumo de gás natural por subsetor de atividade económica, no território do concelho da Guarda, em 2019

Subsetor de Atividade Económica	Consumo de Gás Natural [MWh/Ano]
01 - Agricultura, produção animal	103
02 - Silvicultura	3
10 - Indústrias alimentares	6 985
13 - Fabricação de têxteis	2 166
14 - Indústria do vestuário	63
20 - Fabricação de produtos químicos	83
25 - Fabricação de produtos metálicos	3
27 - Fabricação de equipamento elétrico	3
28 - Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	0
29 - Fabricação de veículos automóveis	1 374
31 - Fabrico de mobiliário e de colchões	6

Subsetor de Atividade Económica	Consumo de Gás Natural [MWh/Ano]
41 - Promoção imobiliária; construção	795
42 - Engenharia civil	0
43 - Atividades especializadas de construção	38
45 - Comércio, manutenção e reparação de automóveis e motociclos	103
46 - Comércio por grosso, exceto automóveis e motociclos	257
47 - Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos	282
49 - Transportes terrestres e por oleodutos ou gasodutos	17
52 - Armazenagem e atividades auxiliares dos transportes	11
53 - Atividades postais e de courier	13
55 - Alojamento	2 144
56 - Restauração e similares	1 490
59 - Atividades cinematográficas, de vídeo	1
66 - Atividades auxiliares de serviços financeiros e seguros	3
68 - Atividades imobiliárias	158
69 - Atividades jurídicas e de contabilidade	1
70 - Atividades das sedes sociais e consultoria para gestão	3
71 - Atividades de arquitetura, engenharia e técnicas afins	35
84 - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	4 887
85 - Educação	5 088
86 - Atividades de saúde humana	10 295
87 - Apoio social com alojamento	3 713
88 - Apoio social sem alojamento	120
91 - Bibliotecas, arquivos e museus	0
93 - Atividades desportivas, de diversão e recreativas	229
94 - Organizações associativas	764
95 - Reparação de computadores e de bens de uso pessoal	2
96 - Outras atividades de serviços pessoais	843
98 - Consumo doméstico	21 054
Total	**63 137**

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

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

Quadro 35: Vendas de produtos do petróleo por subsetor de atividade económica, no território do concelho da Guarda, em 2019

Subsetor de Atividade Económica	Vendas de Produtos do Petróleo [MWh/Ano]
01 - Agricultura, produção animal	9 152
08 - Outras indústrias extrativas	84
10 - Indústrias alimentares	3 214
20 - Fabricação de produtos químicos	98
23 - Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	2 197
25 - Fabricação de produtos metálicos	4
27 - Fabricação de equipamento elétrico	1 912
29 - Fabricação de veículos automóveis	484
38 - Recolha, tratamento e eliminação de resíduos	765
41 - Promoção imobiliária; construção	2 641
42 - Engenharia civil	19 542
43 - Atividades especializadas de construção	2 726
46 - Comércio por grosso, exceto automóveis e motociclos	248
47 - Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos	1 909
49 - Transportes terrestres e por oleodutos ou gasodutos	258 268
55 - Alojamento	169
56 - Restauração e similares	103
81 - Manutenção de edifícios e jardins	42
84 - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	931
85 - Educação	575
86 - Atividades de saúde humana	1 018
87 - Apoio social com alojamento	1 277
94 - Organizações associativas	335
98 - Consumo doméstico	14 999
Total Geral	**322 694**

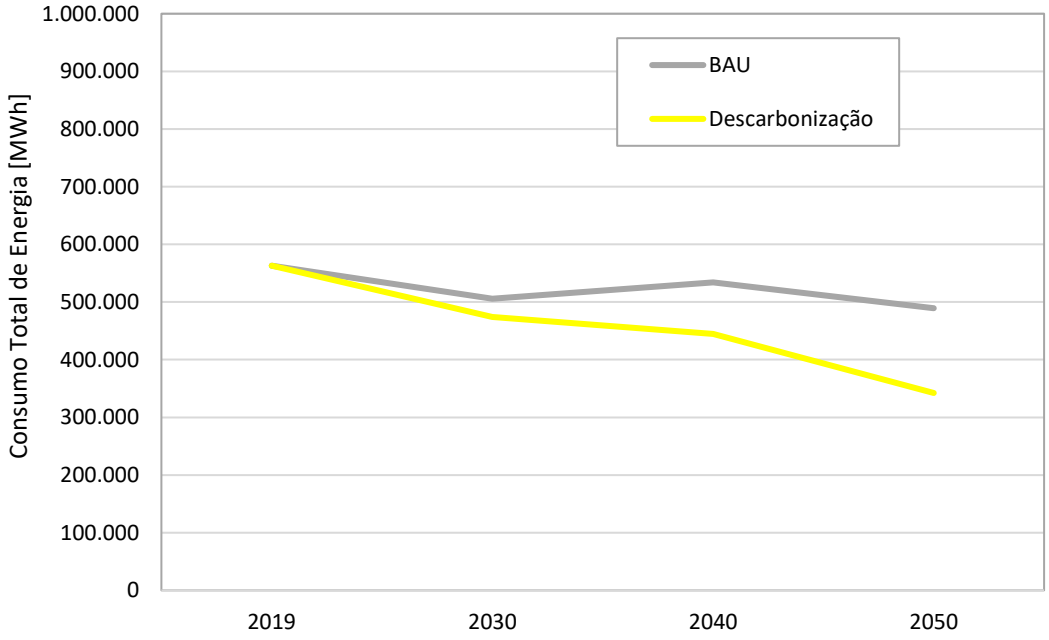
Fonte: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2023.

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

5.2.2.1 PROJEÇÃO DE CONSUMO TOTAL DE ENERGIA

Conforme apresentado no Gráfico 55, os consumos de energia diminuem em ambos os cenários apresentados. No cenário Business-as-Usual (BaU), prevê-se uma redução na ordem dos 13%, passando de 562.994 MWh, em 2019, para os 489.263 MWh, em 2050. Por sua vez, o cenário de Descarbonização (CD) prevê uma redução dos consumos na ordem do 39%, passando de 562.994 MWh, em 2019, para os 342.219 MWh, em 2050.

Gráfico 55: Evolução do consumo de energia (MWh), no território do concelho da Guarda (2019-2050)



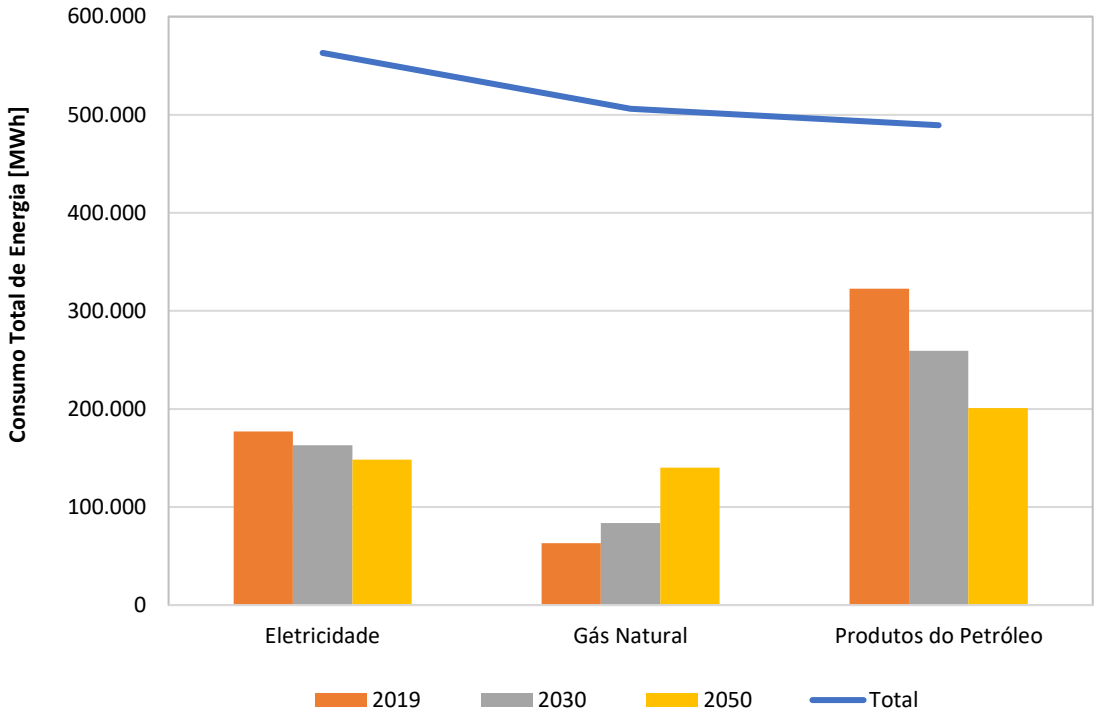
Tal como mencionado anteriormente, o principal driver para a redução acentuada de emissões é o fator de emissão da rede elétrica nacional, que, impulsionado pela incorporação crescente de renováveis, atingirá valores muito baixos.

5.2.2.2 PROJEÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA POR VETOR ENERGÉTICO

De acordo com o cenário Business-as-Usual (BaU) (Gráfico 56), entre 2019 e 2050, assistir-se-á a um decréscimo dos consumos de energia elétrica (decréscimo de cerca de 16%) e dos produtos do petróleo

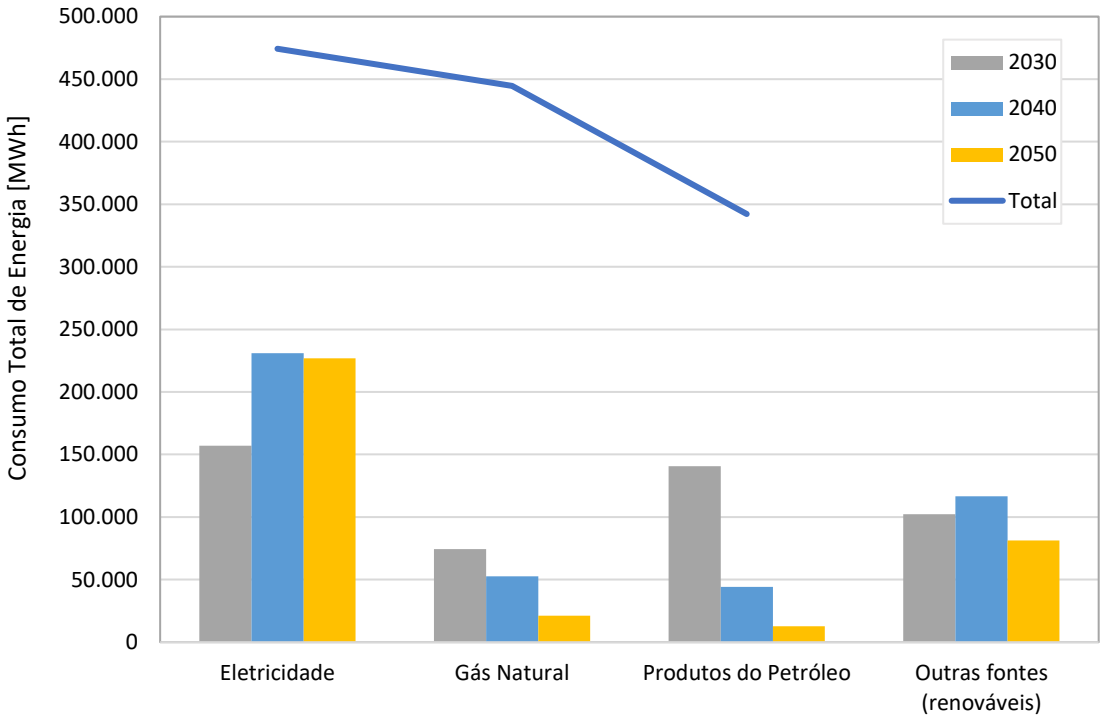
(decréscimo de cerca de 38%). No sentido oposto, no que respeita os consumos de gás natural assistir-se-á a um aumento entre 2019 e 2050.

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



De acordo com o cenário de Descarbonização (CD) (Gráfico 57), prevê-se um acréscimo dos consumos de energia elétrica (aumento de cerca de 44%), passando de 157.068 MWh, em 2030, para 226.928 MWh, em 2050. No sentido oposto, prevê-se um decréscimo dos consumos para os restantes vetores energéticos, sendo que, no que diz respeito ao gás natural, este decréscimo ronda os 71% (passando de 74.299 MWh, em 2030, para 21.215 MWh, em 2050), nos produtos do petróleo será de cerca de 91% (passando de 140.570 MWh, em 2030, para 12.689 MWh, em 2050) e para as outras fontes (renováveis) será de cerca de 20% (passando de 474.310 MWh, em 2030, para 81.387 MWh, em 2050).

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



6 ADAPTAÇÃO

6.1 AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE MUNICIPAL EM CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.1.1 VULNERABILIDADES ATUAIS

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

Quadro 36: Principais eventos climáticos adversos

Evento Climático	Impactes	Consequências
Precipitação Excessiva (Cheias e Inundações)	▪ Inundações e cheias; ▪ Condicionamentos de tráfego; ▪ Danos em viaturas; ▪ Danos em edifícios.	▪ 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	▪ Danos em infraestruturas; ▪ Perda de vários hectares de zonas de plantação.	▪ 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	▪ Queixas da população e aumento da frequência das idas aos hospitais.	▪ Maior ocorrência de doenças relacionadas com o frio.
Temperaturas Elevadas / Ondas de Calor	▪ Desidratação e outros distúrbios metabólicos.	▪ Maior probabilidade do aparecimento de problemas respiratórios.

Evento Climático	Impactes	Consequências
Ventos Fortes	▪ 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.	▪ 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	▪ Alterações nos estilos de vida; ▪ Alterações no uso de equipamentos/ serviços; ▪ Interrupção/ redução do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade.	▪ 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 como:

- No uso de equipamentos/serviços;
- Alterações nos estilos de vida;
- Aumento de ocorrências de cheias e inundações;
- Danos patrimoniais em edifícios e em infraestruturas (viárias, telecomunicações, etc.);
- Danos para a flora e fauna e a biodiversidade em geral;
- Aumento da ocorrência de incêndios (como consequência de temperaturas elevadas ou outros eventos climáticos).

Futuramente, as principais alterações climáticas projetadas poderão agravar, minorar ou manter as atuais vulnerabilidades climáticas no Município de Guarda. 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 da Guarda estão relacionadas com as seguintes alterações climáticas:

Figura 4: Principais vulnerabilidades climáticas futuras projetadas para o Município da Guarda

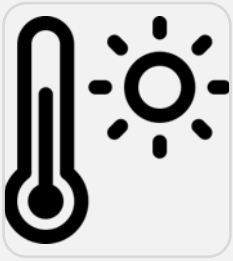


Diminuição da precipitação média anual, com potencial aumento da precipitação no inverno.

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.



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.



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, verifica-se que os riscos climáticos que apresentam um risco mais acentuado e desde logo considerados como os 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 da Guarda são apresentadas de forma resumida no Quadro 18 e detalhadas nos subcapítulos seguintes.

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

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	**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.
		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].
	**Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas**	**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
		Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (≥ 35°C), entre 1 a 23 dias, e de noites tropicais, com temperaturas mínimas ≥ 20°C, entre 2 a 25 noites.
		Ondas de Calor
		Ondas de calor mais frequentes e intensas.
		Média da Temperatura Mínima
		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).
	**Diminuição do número de dias de geada**	**Dias de Geada**
		Diminuição acentuada do número de dias de geada (entre 17 e 50 dias).
		Fenómenos Extremos

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	 **Aumento dos fenómenos extremos de precipitação**	Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares et al., 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].

As projeções do clima futuro para o Município da Guarda 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;
- Decréscimo da qualidade do ar;
- Aumento da mortalidade devido ao calor;
- Aumento da ocorrência de doenças transmitidas por vetores;
- Problemas para a saúde, perda de bens e alteração do uso de equipamentos e serviços sendo que os grupos normalmente mais sensíveis (população mais idosa, crianças, populações mais isoladas, indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependentes) continuarão a ser aquelas que apresentam maior vulnerabilidade;
- Possível redução ao nível do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade;
- Danos para a vegetação e alterações na biodiversidade;
- 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.

6.1.2.2 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;
- 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 interrupção/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 estilo de vida devido a possibilidade de restrições no abastecimento e consumo de água;
- 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:

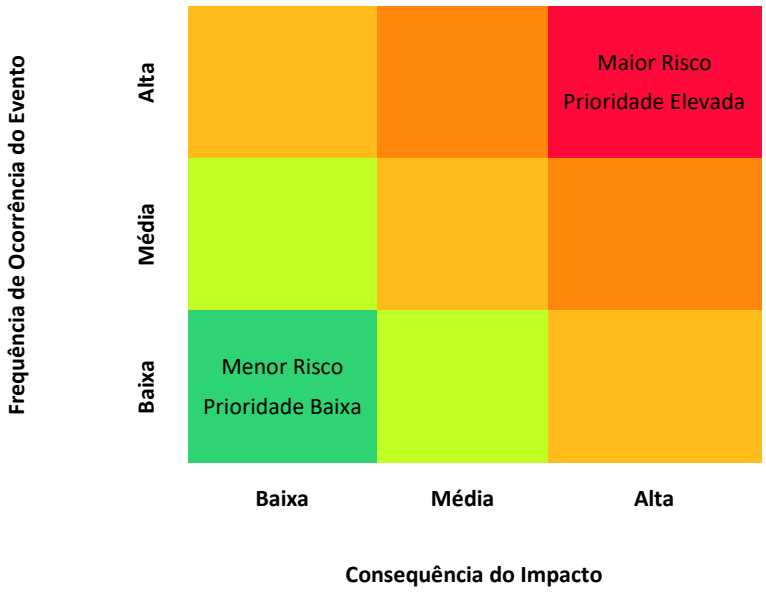
- Baixa Frequência;
- Média Frequência;
- Alta Frequência.

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 5. 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 5: Matriz aplicada na avaliação de risco



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

De acordo com a EMAAC da Guarda (2020), após identificação dos principais eventos climáticos que afetam o território, recorre-se à matriz de risco por forma a mapear e prever o seu impacte 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. Precipitação Excessiva (Cheias e Inundações);

C. Ventos Fortes;

D. Tempestades.

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

Quadro 38: 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	2	3	3	2	3	3
B	Precipitação Excessiva (Cheias e Inundações)	2	3	3	2	3	3
C	Ventos Fortes	1	2	2	2	2	2
D	Tempestades	1	2	3	2	3	3

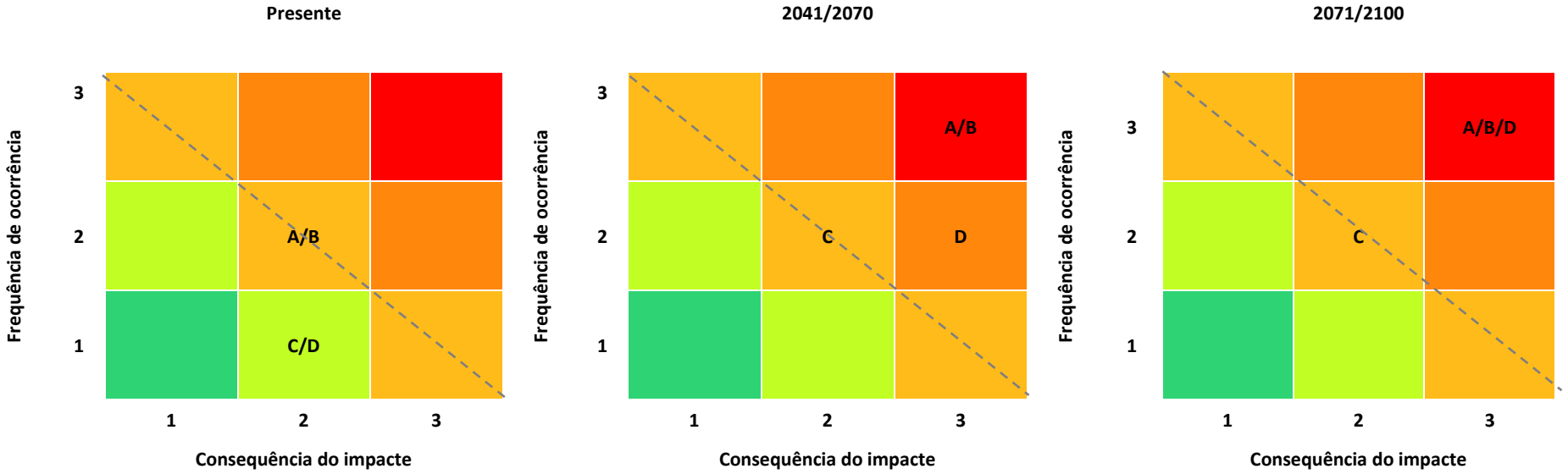
Fonte: Adaptado de Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Guarda, 2020.

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 6.

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 6: Matriz aplicada na avaliação de risco



Fonte: Adaptado de Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Guarda, 2020.

6.2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS SETORIAS

6.2.1 FLORESTAS

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

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

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	▪ 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 florestais/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 as espécies de caça menor, poderá assistir-se a uma redução dos habitats adequados a estas espécies, através do aumento do impacte dos processos conducentes à desertificação do solo; ▪ 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 consequente aumento da competição pelos recursos. ▪ Redução do valor pesqueiro das massas de água lênticas e lóticas; ▪ Alteração das épocas do ano mais favoráveis à pesca desportiva na generalidade das massas de água.
Impactes Positivos (Oportunidades)	▪ O turismo na natureza poderá aumentar na primavera e outono, decorrente do aumento projetado da temperatura.

6.2.2 AGRICULTURA

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

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

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	▪ 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; ▪ 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.
Impactes Positivos (Oportunidades)	▪ Possibilidade de maior produção global em alguns sistemas agrícolas (nomeadamente pomares, cereais e vinha), decorrente do aumento projetado da temperatura; ▪ Possibilidade de redução de danos na produção agrícola (sobretudo ao nível da horticultura, fruticultura, olivicultura e viticultura), decorrente da diminuição expectável das ocorrências de geadas.

6.2.3 BIODIVERSIDADE

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

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

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	▪ A capacidade de proporcionar serviços[11] 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 caraterísticas 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)	▪ O turismo na natureza poderá aumentar na primavera e outono, decorrente do aumento projetado da temperatura.

6.2.4 ECONOMIA

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

[11] 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).

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

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	▪ 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 impacte das alterações climáticas).
Impactes Positivos (Oportunidades)	▪ 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.

6.2.5 ENERGIA

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

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

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	▪ 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 Positivos (Oportunidades)	▪ 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).

6.2.6 SAÚDE HUMANA

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

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

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	▪ 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 *Aedes aegypti* (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 consequente diminuição da capacidade de oxigenação e autodepuração, contribuindo para o aumento da carga microbiana e química das linhas de água, podendo ter repercussões no aumento dos surtos epidemiológicos associados à componente hídrica; ▪ Aumento da incidência as doenças de origem hídrica e alimentar; ▪ Na época de verão existe uma maior incidência de doenças diarreicas (infeções intestinais) devido ao aumento da temperatura.
Impactes Positivos (Oportunidades)	▪ 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 45 encontram-se sintetizados os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Segurança de Pessoas e Bens».

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

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	▪ 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)	▪ 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 46 apresenta os principais impactes (negativos – ameaças e positivos – oportunidades) atuais e futuros para o setor «Transportes e Comunicações».

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

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	▪ 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)	▪ Aumento da procura turística com impacte na procura de transporte.

7 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO PARA O MUNICÍPIO

7.1 MEDIDAS TRANSVERSAIS

No presente capítulo identificam-se um conjunto de medidas não exclusivas à componente de mitigação ou de adaptação e que refletem um conjunto integrado de intervenções cujo impacto, da sua implementação, se pretende que contribua de forma decisiva para o alcance da visão e dos objetivos específicos estabelecidos.

Fruto de um trabalho desenvolvido em conjunto com a Associação de Municípios da Cova da Beira (AMCB) e a ENERAREA - Agência Regional de Energia e Ambiente do Interior, as medidas apresentadas comtemplam um elevado espetro de atuação, com incidência na eficiência no uso da água no consumo urbano, na gestão das secas e da escassez de água, na criação de corredores verdes e na renaturalização de zonas naturais e verdes desfavorecidas, na prevenção e redução da produção de RSU, etc.

Quadro 47: Síntese das medidas transversais do PMAC da Guarda

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

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

7.2 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO PARA O MUNICÍPIO

7.2.1 IDENTIFICAÇÃO DE SETORES PRIORITÁRIOS

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

7.2.2 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO PARA O MUNICÍPIO

No âmbito do Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) de Guarda, foram definidas **21 (vinte e uma) medidas de adaptação / mitigação das alterações climáticas**, a implementar no concelho até 2030.

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

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

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

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

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

Código	Medida	Tipo de Resposta
M001	Melhorar a gestão operacional de secas hidrológicas	Adaptação
M002	Promover a eficiência hídrica através da reabilitação urbana	Adaptação
M003	Adaptação dos espaços verdes urbanos	Adaptação
M004	Promoção da sustentabilidade e circularidade na aquisição de bens e serviços	Adaptação
M005	Adoção de medidas de eficiência energética em edifícios	Adaptação
M006	Reconversão da frota automóvel	Adaptação
M007	Reconversão dos equipamentos a combustão de manutenção dos jardins e espaços verdes	Adaptação
M008	Sensibilização da população	Adaptação
M009	Gestão integrada de resíduos com transição para a economia circular	Adaptação
M010	Minimizar as perdas de água nos sistemas de abastecimento	Mitigação
M011	Promover a reutilização e redução do consumo de água em usos exteriores	Mitigação
M012	Promoção de uma estratégia integrada de sensibilização e redução da produção de resíduos urbanos e separação seletiva multimateriais com especial enfoque nos biorresíduos.	Mitigação
M013	Aumento das áreas de infiltração das águas pluviais	Mitigação
M014	Monitorização da qualidade da água e do ar em tempo real	Mitigação
M015	Promoção da biodiversidade urbana	Mitigação
M016	Criação de bacias de retenção de águas pluviais	Mitigação
M017	Controlo ou erradicação de espécies invasoras	Mitigação
M018	Reabilitação de linhas de água do concelho da Guarda	Mitigação
M019	Aumento da capacidade de reservas estratégicas de água para consumo humano e agrícola	Adaptação
M020	Promoção e reforço da mobilidade sustentável	Mitigação
M021	Criação e dinamização do «Observatório Local de Ação Climática»	Adaptação / Mitigação

7.3 FONTES DE FINANCIAMENTO

O financiamento da ação climática refere-se aos recursos financeiros alocados para enfrentar as alterações climáticas, mitigar seus impactos e promover a adaptação a um clima em transformação. Esse financiamento é vital para implementar medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa,

desenvolvam tecnologias limpas, promovam o uso sustentável dos recursos naturais e fortaleçam a resiliência das comunidades face aos impactos das alterações climáticas.

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

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

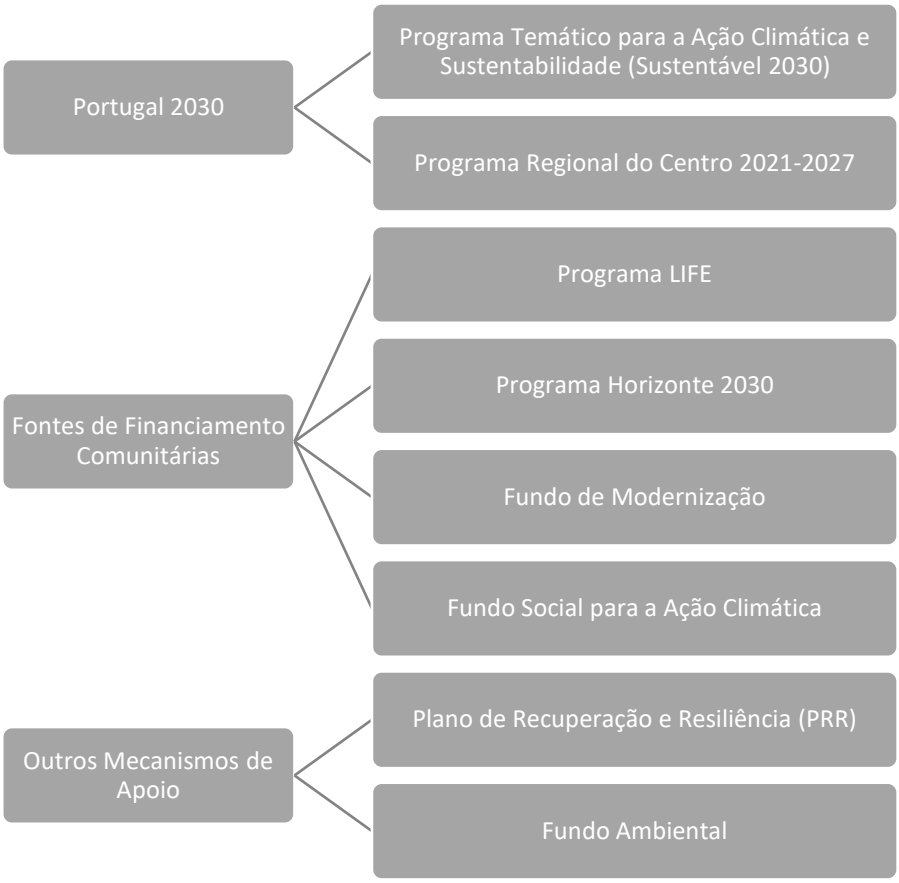
Quadro 49: Fontes de Financiamento

Fonte	Descrição
Financiamento Público Nacional	▪ 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 operacionalizarão 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	▪ 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	▪ 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.
Setor Privado	▪ 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.

Fonte	Descrição
Mercados de Carbono	▪ 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 Guarda deverá recorrer ao cofinanciamento disponível no âmbito de várias candidaturas, nacionais e/ou europeias, que poderão ser submetidas aos programas destacados na Figura 7.

Figura 7: Quadro de financiamento de referência à adaptação às alterações climáticas (2024-2030)



7.3.1 PROGRAMA PORTUGAL 2030

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

A verba é oriunda do FEDER (Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional) – 11,5 mil milhões de euros, acrescidos de 139 milhões de euros relativos à Cooperação Territorial Europeia (CTE); do FSE+ (Fundo Social Europeu) – 7,8 mil milhões de euros; do Fundo de Coesão – 3,1 mil milhões de euros; do Fundo para uma Transição Justa – 224 milhões de euros e do Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e da Aquicultura (FEAMPA) – 393 milhões de euros.

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

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

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

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

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

7.3.2 PLANO DE RECUPERAÇÃO E RESILIÊNCIA (PRR)

O Plano de Recuperação e Resiliência é um programa de âmbito nacional, com um período de execução até 2026, que vai implementar um conjunto de reformas e de investimentos destinados a impulsionar o país no caminho da retoma, do crescimento económico sustentado e da convergência com a Europa ao longo da próxima década, tendo como orientação um conceito de sustentabilidade inspirado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. O PRR assente em três dimensões estruturantes: Resiliência; Transição Climática; Transição Digital.

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

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

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

7.3.3 FUNDO AMBIENTAL

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

O Fundo Ambiental tem por finalidade apoiar políticas ambientais e de ação climática para a prossecução dos objetivos do desenvolvimento sustentável, contribuindo para o cumprimento dos objetivos e

compromissos nacionais e internacionais, designadamente os relativos às alterações climáticas, às energias de fontes renováveis e à eficiência energética, aos recursos hídricos, aos resíduos, à conservação da natureza e biodiversidade, ao bem -estar dos animais de companhia, à floresta e gestão florestal, ao ordenamento e gestão da paisagem.

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

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

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

7.3.4 FONTES DE FINANCIAMENTO COMUNITÁRIAS

7.3.4.1 PROGRAMA LIFE

O Programa LIFE (*L'Instrument Financier pour l'Environment*) 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 da Cidades inteligentes e com impacto neutro no clima.

A «**Missão Adaptação às Alterações Climáticas**» centra-se no apoio às regiões, municípios e órgãos de poder local da União Europeia (UE) com vista a reforçar a resiliência face aos impactos das alterações climáticas. Pretende contribuir para pôr em prática a Estratégia de Adaptação da UE às Alterações Climáticas, ajudando as regiões a compreender melhor os riscos climáticos do presente e que serão confrontados no futuro; desenvolver as vias necessárias para estarem mais bem preparados para lidarem com as alterações climáticas; testar e implantar no terreno soluções inovadoras necessárias para reforçar a resiliência.

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

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

7.3.4.3 FUNDO DE MODERNIZAÇÃO

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

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

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

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

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

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

7.3.4.4 FUNDO SOCIAL PARA A AÇÃO CLIMÁTICA

Com a revisão da ambição para 2030 o âmbito do pacote Fir 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

Uma vez que as alterações climáticas representam um dos maiores problemas da humanidade, é essencial garantir uma **transição justa** e a construção de uma **sociedade resiliente**, para um melhor combate a estas alterações e aos desafios decorrentes da transição para uma economia mais sustentável.

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

Por sua vez, 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.

Uma transição justa contribui para a construção de uma sociedade resiliente, uma vez que aborda as preocupações sociais e económicas associadas à mudança. Garantir que os trabalhadores são capacitados para novos empregos, que as comunidades são apoiadas durante a transição e que a equidade seja uma prioridade, são aspetos essenciais da resiliência social. Ao mesmo tempo, uma sociedade resiliente proporciona um ambiente propício para a transição justa, pois comunidades resilientes têm uma base mais sólida para enfrentar mudanças e para se adaptarem a novas realidades.

Numa transformação societária justa para uma sociedade inclusiva, sustentável e resiliente, é necessário ter em consideração diversos princípios-chave, tais como os mencionados na Figura 8.

Figura 8: Princípios-chave que sustentam uma transição justa e uma sociedade resiliente



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

9 MONITORIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

A monitorização é desenvolvida através da "medição" da evolução e desempenho de indicadores, genericamente denominados ***"key performace 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 9: Tipos de indicadores

Indicadores de Recurso

- Transmitem informações sobre os meios financeiros, humanos, materiais, organizacionais ou regulamentares utilizados para implementar as medidas / ações.

Indicadores de Realização

- Representam o produto das atividades dos programas.

Indicadores de Resultado

- Representam as vantagens imediatas das medidas / ações (ou, excecionalmente, as desvantagens imediatas) para os beneficiários diretos

Indicadores de Impacto

- Representam as consequências das medidas / ações, para além da sua interação direta e imediata com os beneficiários.

Fonte: Adaptado de CE, 2009a.

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

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

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

ID	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
MT001	Campanhas de Comunicação e Sensibilização para as alterações Climáticas	Ações de formação e capacitação realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de Adesão do Público-Alvo.	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
MT002	Eficiência no uso da água no consumo urbano	Medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT003	Secas e escassez de água - Novos parques urbanos e zonas de infiltração	Medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT004	Criação de Corredores verdes dentro das Cidades e Vilas e Renaturalização de zonas naturalmente desfavorecidas	Medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações apoiadas e/ou realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
MT005	Plano de contingência para ondas de calor	Medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT006	Vigilância e Controlo de Vetores Transmissores de Doenças	Medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT007	Fitossanidade e Sanidade Animal	Medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Sistemas de informação e de monitorização desenvolvidos / implementados / reestruturados e/ ou modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT008	Potenciar o Sequestro de Carbono	Medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT009	Prevenção de incêndios rurais- intervenções estruturantes em áreas agrícolas e florestais	Medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

ID	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
MT010	Promoção da Eficiência Energética	Medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Veículos elétricos adquiridos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
MT011	Prevenir e reduzir a produção de RSU, o seu caráter nocivo e os possíveis impactes adversos	Medidas implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Modelos de recolha seletiva implementados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Ecopontos renovados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

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

ID	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
M001	Melhorar a gestão operacional de secas hidrológicas	Ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M002	Promover a eficiência hídrica através da reabilitação urbana	Taxa de diminuição de perdas de água	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M003	Adaptação dos espaços verdes urbanos	Taxa de diminuição do consumo de água para rega	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M004	Promoção da sustentabilidade e circularidade na aquisição de bens e serviços	Critérios ecológicos implementados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M005	Adoção de medidas de eficiência energética em edifícios	Taxa de diminuição do consumo energético	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M006	Reconversão da frota automóvel	Taxa de diminuição do consumo energético	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M007	Reconversão dos equipamentos a combustão de manutenção dos jardins e espaços verdes	Equipamentos elétricos adquiridos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M008	Sensibilização da população	Ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

ID	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
		Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M009	Gestão integrada de resíduos com transição para a economia circular	Ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Taxa de diminuição dos resíduos urbanos produzidos	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M010	Minimizar as perdas de água nos sistemas de abastecimento	Taxa de diminuição de perdas de água	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M011	Promover a reutilização e redução do consumo de água em usos exteriores	Taxa de diminuição de perdas de água	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
M012	Promoção de uma estratégia integrada de sensibilização e redução da produção de resíduos urbanos e separação seletiva multimateriais com especial enfoque nos biorresíduos.	Sistemas desenvolvidos / implementados / reestruturados / modernizados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Grau de adesão do público alvo às ações de disseminação de informação e sensibilização realizadas	Percentagem (%)	A definir	0	2024-2030
		Contentores de separação seletiva implementados	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M013	Aumento das áreas de infiltração das águas pluviais	Caldeiras para árvores	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Pavimentos substituídos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M014	Monitorização da qualidade da água e do ar em tempo real	Estações de qualidade do ar implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
		Estações de qualidade da água implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M015	Promoção da biodiversidade urbana	Área de jardins e espaços verdes	Hectares (ha)	A definir	0	2024-2030
		Espaços verdes urbanos	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M016	Criação de bacias de retenção de águas pluviais	Bacias de retenção criadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030

ID	Medida	Indicadores	Unidade	Meta	Valor de Referência	Previsão de Implementação
M017	Controlo ou erradicação de espécies invasoras	Ações apoiadas e/ou realizadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M018	Reabilitação de linhas de água do concelho da Guarda	Linhas de água recuperadas	Número (N.º)	A definir	0	2024-2030
M019	Aumento da capacidade de reservas estratégicas de água para consumo humano e agrícola	Volume de armazenagem de água	Metros cúbicos (m^3)	A definir	0	2024-2030
M020	Promoção e reforço da mobilidade sustentável	Munícipes beneficiários	Número (N.º)	A definir	0	2025-2030
		Utilizadores do serviço de Mobilidade Suave Partilhada	Número (N.º)	A definir	0	2025-2030
		Posto de Carregamento de Veículos Elétricos	Número (N.º)	A definir	0	2025-2030
M021	Criação e dinamização do «Observatório Local de Ação Climática»	Relatórios de monitorização produzidos	Número (N.º)	A definir	0	2025-2030
		Medidas de adaptação e mitigação implementadas	Número (N.º)	A definir	0	2025-2030

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 Guarda, 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 Guarda;
- 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 de Alimentação e Veterinária (DGAV);

- 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);
- Administração Regional de Saúde do Centro, I.P. (ARS Centro);
- Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAP-C);
- Associação de Municípios da Cova da Beira (AMCB);
- Polícia Judiciária (PJ) – Departamento de Investigação Criminal da Guarda;
- Polícia de Segurança Pública (PSP) – Comando Distrital da Guarda;
- Guarda Nacional Republicana (GNR) – Comando Territorial da Guarda;
- Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários da Guarda;
- Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Gonçalo;
- Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Famalicão da Serra;
- Cruz Vermelha Portuguesa (CVP) – Delegação da Guarda;
- Associação de Criadores de Ruminantes do Concelho da Guarda (ACRIGUARDA);
- Associação de Agricultores para Produção Integrada de Frutos de Montanha (AAPIM);
- Associação Distrital dos Agricultores da Guarda (ADAG);
- Cooperativa Agropecuária do Concelho da Guarda (AGROGUARDA, C.R.L.);
- ARIP Associação Rewilding Iberia PT;
- Núcleo Regional da Guarda da Quercus – A.N.C.N.;
- Floresta Bem Cuidada, Lda.;

- Carlos Manuel Morais de Carvalho Unipessoal, Lda.;
- Floresta Renovada, Projetos e Gestão Florestal, Lda.;
- Floresta Verde - Sociedade de Exploração Florestal e Agrícola, Lda.;
- António Saraiva e Filhos, Lda.;
- Opualte - Construções, S.A.;
- Albino Teixeira - Construções e Aluguer de Máquinas, Lda.
- João Tomé Saraiva - Sociedade de Construções, Lda.;
- Adriano Luz Duarte Balaia, Lda.;
- António José Baraças;
- Samuel Augusto, Lda.

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 10). Estes pilares acompanham, tal como mencionado anteriormente, a elaboração, implementação e monitorização do PMAC, de forma devidamente articulada entre si.

Figura 10: 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 Guarda, 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 Guarda que se enquadram nas suas responsabilidades e atribuições;
- Monitorizar - gerir o processo de monitorização e avaliação do PMAC de Guarda;
- 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 Guarda.

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 11: Etapas do processo de articulação e participação pública no âmbito do PMAC



11.1 CONSULTA PÚBLICA

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

Efetivamente, 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.

O processo de elaboração do PMAC de Guarda integrou uma fase de consulta pública, tendo este decorrido por um período de 30 (trinta) dias consecutivos, contados a partir do dia 04 de fevereiro de 2025 até ao dia 05 de março de 2025, tendo como objetivo a obtenção de reclamações, observações ou sugestões sobre o teor do documento. Para o efeito, o documento da proposta esteve disponível para consulta no atendimento ao público, nas instalações da Câmara Municipal da Guarda, e na página da internet do Município. Durante o referido período não foram recebidos contributos/recomendações que, após ponderação, se encontram integrados na versão final deste instrumento.

12 BIBLIOGRAFIA

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

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

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2019b) Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050; acedido em https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf; 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 da Guarda. 2018. 55pp.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PEREIRA, H. M., DOMINGOS, T., VICENTE, L., PROENÇA, V. (2009) Ecossistemas e Bem-Estar Humano, Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment; ISBN 978–972–592–274–3; acedido em https://www.isa.ulisboa.pt/inbio/theoeco/publications/Pereira_2009_Ecossistemas.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.