



MUNICÍPIO DA NAZARÉ
Câmara Municipal

INFORMAÇÃO

ASSUNTO: Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré - PMAC	INFORMAÇÃO N.º: 431/UAGEP/2026
	NIPG: 10179/26
	DATA: 2026/06/30

DELIBERAÇÃO:

Deliberado em reunião de câmara realizada em/...../.....,

O PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL

DESPACHO: À Reunião 30-06-2026  Miguel Sousinha Vice-Presidente CM Nazaré	CHEFE DE DIVISÃO: concordo 30-06-2026  O Chefe de Divisão da DOMA
--	--

João Santos, Engº

VEREADOR(A)/CHEFE DE DIVISÃO: À Coordenadora Técnica Elsa Marques Para inserir na ordem do dia da próxima reunião da Câmara Municipal, conforme Despacho do Sr. Presidente. 30-06-2026  Helena Pola Chefe da Divisão Administrativa e Financeira

INFORMAÇÃO

Exmo. Senhor *Chefe da DOMA*

1. Enquadramento e Justificação

A Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro) estipula, no seu artigo 19.º, a obrigatoriedade de os municípios aprovarem um Plano Municipal de Ação Climática (PMAC). Este plano assume-se como o instrumento estratégico central ao nível local para:

- **Mitigação:** Reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) nos setores chave do concelho.
- **Adaptação:** Aumentar a resiliência do território face aos impactos das alterações climáticas.

O documento técnico que agora se apresenta foi elaborado em estrita conformidade com as orientações técnicas da Agência Portuguesa do Ambiente (APA). O plano integra o diagnóstico climático do concelho, a respetiva matriz de vulnerabilidades, a trajetória de descarbonização e o programa de ação detalhado para os próximos anos.

2. Conteúdo do Plano Preliminar

O documento anexo a esta informação (Anexo I — Relatório Final do PMAC) encontra-se estruturado em três blocos fundamentais:

- **Cenários e Diagnóstico:** Inventário de emissões de referência e análise de riscos climáticos locais.
- **Visão e Metas:** Objetivos de neutralidade carbónica alinhados com as metas nacionais e europeias.
- **Plano de Ação:** Fichas de medidas concretas, estimativa de investimento, fontes de financiamento e indicadores de monitorização.

3. Consulta Pública e Participação

Nos termos do artigo 101.º do Código do Procedimento Administrativo (CPA), os projetos de regulamento ou planos de impacto público devem ser submetidos a consulta pública por um período mínimo de 30 dias úteis.

Esta fase visa assegurar a transparência, recolher contributos dos cidadãos, empresas e associações locais, garantindo que a versão final do PMAC reflete o compromisso coletivo de todo o município.

4. Proposta de Deliberação

Face ao exposto, propõe-se que a Câmara Municipal delibere:

1. **Aprovar o Relatório Final do Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) da Nazaré**, nos termos do documento em Anexo I.

2. **Submeter o referido plano a Consulta Pública**, pelo período de 30 dias úteis, contados a partir da data de publicação do respetivo Edital em Diário da República e no sítio institucional do Município.
3. **Determinar a publicitação** do documento técnico em formato PDF na página da internet do Município, bem como a sua disponibilização para consulta física nos locais de atendimento ao público habituais.
4. **Mandatar os serviços técnicos** para a receção, análise e compilação de todas as participações e sugestões apresentadas, com vista à elaboração do Relatório de Consulta Pública e subsequente redação da Versão Final do PMAC para aprovação em Assembleia Municipal.

À consideração superior

30-06-2026



Ricardo Mendes
Chefe de Unidade AGEP

Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré

Relatório Final

Junho 2026



NAZARÉ



CEDRU

Centro de Estudos e Desenvolvimento
Regional e Urbano

Ficha Técnica

Estudo: Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré (PMAC-N)

Documento: Relatório Final

Equipa Técnica

Coordenação Geral

Sérgio Barroso

Especialistas

Liliana Calado

Luís Carvalho

Martim Carvalho

Sónia Vieira

CEDRU

Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano, Lda.

Rua Fernando Namora 46A

1600-454 Lisboa

(+351) 217 121 240

www.cedru.com

Data: junho de 2026

Número de páginas: 242

Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré

Junho 2026

(Página propositadamente deixada em branco)

Índice

SUMÁRIO EXECUTIVO	17
1. INTRODUÇÃO	23
2. CONTEXTO DO PLANO	25
2.1 Quadro contextual	25
2.2 Quadro estratégico de referência	26
2.3 Planeamento local de ação climática	27
2.4 Enquadramento metodológico	29
2.5 Antecedentes do Plano	30
2.6 Envolvimento e participação de atores	31
3. CLIMA ATUAL E FUTURO DA NAZARÉ	33
3.1 Abordagem metodológica	33
3.1.1 Unidades de resposta climática homogénea (URCH)	33
3.1.2 Cenarização climática	33
3.2. Diversidade bioclimática regional e concelhia	34
3.2.1 Características bioclimáticas regionais	34
3.3. Condições médias e valores extremos nas URCH da região Oeste (1971-2000)	35
3.3.1 Características térmicas regionais	35
3.3.2 Características pluviométricas regionais	36
3.3.3 Diversidade bioclimática concelhia	38
3.4. Clima atual e projeções por URCH	39
3.4.1 Colinas	39
3.4.2 Planícies Costeiras e Península de Peniche	39
3.4.3 Vales e Depressões Litorais	39
3.4.4 Tecido Urbano	40
4. RISCOS, IMPACTES E VULNERABILIDADE CLIMÁTICA	47
4.1 Riscos climáticos	47
4.1.1 Abordagem metodológica	47
4.1.2 Risco de incêndios rurais	48
4.1.3 Risco de cheias rápidas e inundações	49
4.1.4 Risco de instabilidade de vertentes	50
4.1.5 Risco de erosão hídrica do solo	51
4.1.6 Risco de calor excessivo e ondas de calor	52
4.1.7 Risco de secas	53
4.1.8 Risco de ventos fortes	54
4.1.9 Risco costeiro	55
4.2 Impactes climáticos atuais e futuro	57
4.2.1 Impactes climáticos atuais	57

4.2.1.1 Abordagem metodológica	57
4.2.1.2 Análise dos impactes climáticos atuais	57
4.2.2 Impactes climáticos futuros.....	58
4.2.2.1 Abordagem metodológica	58
4.2.2.2. Impactes futuros das alterações climáticas no concelho.....	59
4.3. Sensibilidade climática	64
4.3.1 Abordagem metodológica	64
4.3.2 Sensibilidade ambiental.....	65
4.3.3 Sensibilidade económica.....	68
4.3.4 Sensibilidade física.....	69
4.3.5 Sensibilidade social.....	73
4.3.6 Sensibilidade cultural	74
4.4 Capacidade adaptativa	76
4.4.1 Abordagem metodológica	76
4.4.2 Capacidade adaptativa do território.....	78
4.4.3 Capacidade adaptativa institucional.....	79
4.4.4 Capacidade adaptativa instrumental.....	80
4.5 Avaliação da vulnerabilidade.....	83
4.5.1 Vulnerabilidade a incêndios rurais	83
4.5.2 Vulnerabilidade a cheias rápidas e inundações	84
4.5.3 Vulnerabilidade a instabilidade de vertentes	85
4.5.4 Vulnerabilidade a erosão hídrica do solo.....	86
4.5.5 Vulnerabilidade a calor excessivo e ondas de calor	87
4.5.6 Vulnerabilidade a secas.....	88
4.5.7 Vulnerabilidade a ventos fortes	89
4.5.8 Vulnerabilidade a riscos costeiros	90
4.5.9 Territórios vulneráveis prioritários	92
5. CONSUMO FINAL DE ENERGIA E EMISSÕES	95
5.1 Consumo final de energia	95
5.1.1 Abordagem metodológica	95
5.1.2 Consumo de energia elétrica.....	96
5.1.2.1 Evolução global	96
5.1.2.2 Consumo por setor de atividade	97
5.1.3 Consumo de gás natural	100
5.1.3.1 Evolução global	100
5.1.3.2 Consumo por setor de atividade	101
5.1.4 Consumo de produtos petrolíferos	103
5.1.4.1 Evolução global	103
5.1.4.2 Consumo por setor de atividade	104
5.1.5 Matriz de consumo final de energia	105
5.2 Inventário de emissões	108
5.2.1 Abordagem metodológica	108
5.2.2 Emissões do consumo.....	109
5.2.2.1 Emissões do consumo de energia elétrica	109
5.2.2.2 Emissões do consumo de gás natural.....	111
5.2.2.3 Emissões do consumo de produtos petrolíferos	113

5.2.3 Inventário de emissões	115
6. CONDIÇÕES TERRITORIAIS PARA A NEUTRALIDADE CARBÓNICA	119
6.1 Abordagem metodológica	119
6.2 Ocupação do solo	120
6.3 Territorialização do potencial de emissões poluentes	122
6.4 Sequestro de carbono	123
6.5 Stock de carbono orgânico no solo	127
6.6 Potencial de produção de energias renováveis	131
6.7 Bacia alimentar local	134
6.7.1 Enquadramento	134
6.7.2 Produção alimentar da Nazaré	136
6.7.2.1 Sistema produtivo agrícola	136
6.7.2.2 Produção vegetal	136
6.7.2.3 Produção animal	137
6.7.2.4 Pesca e aquicultura	139
6.7.2.5 Produção da indústria agroalimentar	139
6.7.3 Promoção e comercialização	140
6.8 Territórios estratégicos para a neutralidade carbónica	141
7. CENÁRIOS DE EMISSÕES.....	145
7.1 Perspetivas evolutivas das emissões de GEE	145
7.1.1 Evolução das emissões no município da Nazaré	145
7.1.2 Cumprimento das metas nacionais	146
7.1.2. Perspetivas evolutivas do sequestro e retenção de carbono	148
7.1.3 Perspetivas evolutivas da população residente e do Produto Interno Bruto (PIB)	148
7.2 Cenários de descarbonização	149
7.2.1 Cenário <i>business as usual</i>	150
7.2.2 Cenário com o Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré	151
7.2.2.1 Apresentação síntese do cenário	151
7.2.2.2 Potencial de redução por eixo e medida da ação municipal para a descarbonização	153
7.2.2.3 Decomposição das fontes de redução e balanço carbónico	155
7.2.2.4 Setores com capacidade de intervenção municipal limitada	157
7.2.2.5 Pressupostos do cenário de mobilidade	157
7.2.2.6 Nota sobre o papel crítico do sequestro florestal	158
8. ESTRATÉGIA DE AÇÃO CLIMÁTICA	161
8.1 Visão Estratégica	161
8.2 Princípios orientadores da ação climática	162
8.3 Estratégia de ação climática local	163
8.3.1 Estratégia para a neutralidade carbónica	163
8.3.2 Estratégia para a adaptação às alterações climáticas	166
9. PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA	169

9.1 Ação municipal para a neutralidade carbónica.....	169
Eixo 1. Transformar os edifícios para a eficiência e autonomia energética	169
Medida 1. Promover a eficiência e autonomia energética dos equipamentos municipais e do setor social.....	169
Medida 2. Promover a eficiência energética e a autoprodução no setor residencial	170
Medida 3. Consolidar a modernização da iluminação pública e a gestão inteligente do consumo.....	171
Medida 4. Acelerar a transição energética nas atividades económicas locais	171
Eixo 2. Transformar a mobilidade para a sustentabilidade	172
Medida 1. Dinamizar a mobilidade elétrica.....	172
Medida 2. Promover os Modos Ativos de Mobilidade	173
Medida 3. Dinamizar a utilização dos transportes públicos.....	174
Eixo 3. Transformar a produção e o consumo para a circularidade	175
Medida 1. Dinamizar a economia circular dentro do concelho	175
Medida 2. Promover a recolha e aproveitamento dos resíduos orgânicos	176
Eixo 4. Dinamizar o sistema local de alimentação	177
Medida 1. Dinamizar a produção agroalimentar local.....	177
Medida 2. Reforçar os circuitos curtos de comercialização e o abastecimento alimentar sustentável	178
Medida 3. Promover a literacia alimentar e o direito a uma alimentação saudável e sustentável	178
9.2 Ação municipal de adaptação às alterações climáticas	179
Eixo 1. Adaptar edifícios e espaços públicos aos impactos das alterações climáticas.....	179
Medida 1. Melhorar a resiliência climática dos equipamentos públicos e sociais	179
Medida 2. Combater a pobreza energética e melhorar a resiliência climática do setor residencial	181
Medida 3. Aumentar a resiliência dos espaços urbanos aos eventos extremos de calor, seca e vento.....	181
Medida 4. Proteger a frente urbana costeira dos galgamentos e inundações costeiras.....	182
Eixo 2. Reforçar a capacidade adaptativa das infraestruturas de abastecimento e drenagem	183
Medida 1. Melhorar a eficiência no uso e abastecimento da água	183
Medida 2. Otimizar os sistemas de drenagem de águas pluviais.....	184
Medida 3. Desenvolver uma gestão integrada dos recursos hídricos	185
Eixo 3. Reforçar a capacidade adaptativa de áreas e recursos naturais.....	186
Medida 1. Promover o ordenamento e a gestão florestal.....	186
Medida 2. Reforçar a capacidade adaptativa dos sistemas agroflorestais.....	187
Medida 3. Restauro de linhas de água e zonas húmidas	188
Medida 4. Preservação e restauro ecológico da orla costeira	189
Eixo 4. Reforçar a prevenção, a resposta e o conhecimento	190
Medida 1. Capacitar a população para fazer face ao calor excessivo.	190
Medida 2. Reforçar a resiliência económica e social em situações de seca	191
Medida 3. Desenvolver sistemas de resposta a cheias e inundações	191
Medida 4. Otimizar a prevenção e resposta a incêndios rurais.....	192
9.3 Planeamento financeiro	193
10. INTEGRAÇÃO DA AÇÃO CLIMÁTICA NAS POLÍTICAS MUNICIPAIS	201
10.1. Enquadramento da integração	201
10.2. Diretrizes para a integração da ação climática no PDM	202
10.3. Diretrizes para a integração da ação climática nos instrumentos de política local.....	204
11. MODELO DE GESTÃO E ACOMPANHAMENTO	209
11.1. Organização e princípios do modelo.....	209

11.2. Função de gestão.....	210
11.3. Função de acompanhamento	210
12. SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO.....	213
12.1. Âmbito e objetivos do sistema de monitorização	213
12.1.1. Âmbito e referências do sistema	213
12.1.2. Objetivos.....	213
12.2. Dimensões do sistema de monitorização	214
12.2.1. Monitorização de impactes	215
12.2.2. Monitorização da mitigação	216
12.2.3. Monitorização da dinâmica climática	218
12.2.4. Monitorização da execução.....	219
12.3. Comunicação.....	224
BIBLIOGRAFIA	227
ANEXOS.....	231

Índice de figuras

Figura 1. Aumento de temperaturas médias observadas e projetadas para a Europa.....	25
Figura 2. Síntese da política de ação climática e das formas de concretização.....	26
Figura 3. Marcos do planeamento local de ação climática	28
Figura 4. Síntese do Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré (PMAC-N)	30
Figura 5. Antecedentes de planeamento de ação climática na Nazaré.....	31
Figura 6. Posicionamento do concelho nas Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) da Região Oeste	34
Figura 7. Temperatura máxima média de Verão e de Inverno (1971-2000)	37
Figura 8. Número médio anual de dias muito quentes e precipitação média anual (1971-2000).....	37
Figura 9. Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) e características sociais e urbanísticas	38
Figura 10. Valor médio das anomalias da temperatura máxima de Verão e número de dias muito quentes. (2041-2070), cenário RCP 8.5.....	44
Figura 11. Valor médio das anomalias de noites tropicais e do número de dias em onda de calor (2041-2070), cenário RCP 8.5	44
Figura 12. Valor médio das anomalias (%) da precipitação média anual e número de dias de precipitação. (2041-2070), cenário RCP 8.5	45
Figura 13. Dimensões de avaliação da sensibilidade climática	65
Figura 14. Floresta sensível a incêndios florestais e áreas propensas a erosão hídrica do solo	67
Figura 15. Áreas naturais protegidas sensíveis à disponibilidade de água.....	67
Figura 16. Atividades agrícolas sensíveis à disponibilidade de água	69
Figura 17. Edifícios sensíveis a incêndios florestais e a cheias rápidas e inundações	71
Figura 18. Edifícios sensíveis a instabilidade de vertentes e a riscos costeiros	71
Figura 19. Equipamentos sensíveis a riscos costeiros e infraestruturas de transportes sensíveis a cheias rápidas e inundações	72
Figura 20. Infraestruturas energéticas sensíveis a incêndios florestais	72
Figura 21. População residente mais sensível ao calor (proporção da população residente menos de 15 anos e com mais de 65 anos, por subsecção estatística).....	74
Figura 22. Património classificado sensível a riscos costeiros.....	75
Figura 23. Territórios vulneráveis prioritários	93
Figura 24. Evolução do consumo de energia elétrica (GWh) no município da Nazaré, 2011-2023	97
Figura 25. Evolução do consumo de energia elétrica (GWh) nos principais setores de atividade no município da Nazaré (2011-2023).....	98
Figura 26. Evolução do consumo de gás natural (MWh) no município da Nazaré (2011-2023).....	100
Figura 27. Evolução do consumo de gás natural (MWh) nos principais setores no município da Nazaré (2011-2023).	102
Figura 28. Evolução da venda de produtos petrolíferos (GWh) no município da Nazaré (2011-2023)	103
Figura 29. Evolução das emissões de CO ₂ eq (t) de consumo de energia elétrica no município da Nazaré (2011-2023)	110
Figura 30. Evolução das emissões de CO ₂ eq (t) de consumo de gás natural no município da Nazaré (2011-2023).....	111
Figura 31. Evolução das emissões de CO ₂ eq (t) de consumo de produtos petrolíferos no município da Nazaré (2011-2023).....	113
Figura 32. Componentes de análise das condições territoriais para a neutralidade carbónica.....	119

Figura 33. Carta de uso e ocupação do solo no concelho da Nazaré (2018).....	120
Figura 34. Espaços artificializados, agrícolas, florestais e de matos e pastagens, no concelho da Nazaré (2018)	121
Figura 35. Emissão de gases poluentes pelo setor dos transportes e nos tecidos urbanos, industriais e de serviços (kt), no concelho da Nazaré, por freguesia (2015-2019)	123
Figura 36. Capacidade potencial de sequestro de carbono, por freguesia, no concelho da Nazaré	126
Figura 37. Carbono orgânico no solo (%), por tipologia de classe de uso do solo, no concelho da Nazaré.....	127
Figura 38. Carbono orgânico no solo, no concelho da Nazaré	129
Figura 39. <i>Stock</i> de carbono orgânico no solo, por freguesia, no concelho da Nazaré.....	130
Figura 40. Potencial eólico <i>onshore</i> - velocidade média do vento a 80m de altura	131
Figura 41. Potencial de energia solar – irradiação direta	131
Figura 42. Áreas menos sensíveis com vista à potencial instalação de unidades de geração de eletricidade solar e eólica, no concelho da Nazaré.....	133
Figura 43. Potencial para a instalação de unidades de produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, por freguesia, no concelho da Nazaré.....	134
Figura 44. Contributo para a neutralidade carbónica das freguesias do concelho da Nazaré.....	141
Figura 45. Territórios estratégicos para a neutralidade carbónica no concelho da Nazaré	143
Figura 46. Evolução das emissões de CO ₂ eq (t) no município da Nazaré (2005-2023)	145
Figura 47. Projeção da evolução das emissões de CO ₂ eq (t) no município da Nazaré (2005-2050), em função do cumprimento das metas nacionais.....	146
Figura 48. Evolução das emissões de CO ₂ eq (t) nos setores dos serviços, transportes e indústrias na Nazaré (2005-2030).....	147
Figura 49. Evolução das emissões, cenário Business-as-usual (2005-2050)	151
Figura 50. Evolução das emissões, cenário com o PMAC-N (2005-2050)	153
Figura 51. Síntese da estratégia operacional para a neutralidade carbónica na Nazaré	165
Figura 52. Estrutura da estratégia de adaptação do PMAC-N	167
Figura 53. Pirâmide de governança e atribuições de funções do PMAC-N	210
Figura 54. Componentes do sistema de monitorização do PMAC-N	215

Índice de quadros

Quadro 1. Síntese dos principais eventos climáticos extremos registados no concelho nos últimos 26 anos	57
Quadro 2. Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho da Nazaré	60
Quadro 3. Edifícios e alojamentos sensíveis a riscos climáticos	70
Quadro 4. População residente sensível a riscos climáticos	73
Quadro 5. Fatores determinantes da capacidade adaptativa	76
Quadro 6. Indicadores de avaliação da capacidade adaptativa capacidade adaptativa	77
Quadro 7. Indicadores da capacidade adaptativa concelhia	78
Quadro 8. Indicadores de avaliação da capacidade adaptativa capacidade adaptativa	79
Quadro 9. Lista de instrumentos de planeamento relevantes para a adaptação climática no concelho	81
Quadro 10. Territórios Vulneráveis Prioritários do Concelho da Nazaré	92
Quadro 11. Valores de referência do Net Calorific Value (TJ/Gg e MWh/t).....	96
Quadro 12. Indicadores de consumo de energia elétrica no município da Nazaré.....	98
Quadro 13. Evolução e variação do consumo de energia elétrica, por setores de atividade no município da Nazaré (2011-2023).....	99
Quadro 14. Indicadores de consumo de gás natural no município da Nazaré	101
Quadro 15. Evolução e variação do consumo de gás natural (MWh e %) por setores de atividade no município da Nazaré (2011-2023).....	102
Quadro 16. Evolução da venda de produtos petrolíferos (GWh) no município da Nazaré, por tipo de combustível (2011-2023).....	104
Quadro 17. Evolução da venda de gasolina IO 95 e de gasóleo rodoviário (GWh) no município da Nazaré (2011-2023)	105
Quadro 18. Matriz do consumo final de energia (MWh) no município da Nazaré em 2023.....	107
Quadro 19. Fatores de emissão (tCO ₂ /MWh e tCO ₂ eq/MWh) nacionais para o consumo de eletricidade.....	108
Quadro 20. Fatores de emissão (tCO ₂ /MWh e tCO ₂ eq/MWh) padrão para combustíveis fósseis.....	109
Quadro 21. Evolução das emissões de CO ₂ eq (t) de consumo de energia elétrica no município da Nazaré e variação (%) (2011-2023).....	110
Quadro 22. Evolução das emissões de CO ₂ eq (t) de consumo de gás natural no município da Nazaré e variação (%) (2011-2023).....	112
Quadro 23. Evolução das emissões provenientes da venda de produtos de combustível (t CO ₂ eq) no município da Nazaré (2011-2023).....	114
Quadro 24. Evolução das emissões de CO ₂ eq (t) provenientes do consumo dos principais produtos do petróleo nos principais setores de atividade no município da Nazaré (2011-2023).....	114
Quadro 25. Emissões de CO ₂ eq (t), no município da Nazaré (2023)	116
Quadro 26. Parâmetros do IFN6/NID 2025 utilizados na estimativa do ganho bruto anual de carbono na biomassa viva florestal	124
Quadro 27. Estimativa do ganho bruto anual de carbono dos principais ecossistemas, por sistema natural, 2007 e 2018	125
Quadro 28. Orientação técnico-económica da SAU da Nazaré, 2019 (produção vegetal)	137
Quadro 29. Orientação técnico-económica da SAU da Nazaré, 2019 (produção animal e mista)	138
Quadro 30. Efetivo animal (2019) e respetiva taxa de variação (1999-2019), na Nazaré	138
Quadro 31. Síntese do contributo das freguesias para a neutralidade carbónica.....	142

Quadro 32. Redução (e variação) das emissões para garantir o cumprimento das metas nacionais	146
Quadro 33. Evolução das emissões, por setor, e necessidades de redução para o cumprimento de metas nacionais	147
Quadro 34. Evolução da repartição modal, na Nazaré (metas).....	152
Quadro 35. Potencial estimado de redução de emissões das ações de neutralidade carbónica, por eixo e medida (tCO ₂ eq/ano)	154
Quadro 36. Pressupostos dos cenários de sequestro líquido	155
Quadro 37. Balanço carbónico do município da Nazaré (tCO ₂ eq/ano)	156
Quadro 38. Estimativa de investimento da ação municipal para a neutralidade carbónica.....	194
Quadro 39. Estimativa de investimento da ação municipal para a adaptação às alterações climáticas	196
Quadro 40. Documentos com potencial de integração da ação climática do município da Nazaré.....	201
Quadro 41. Dimensões de integração da ação climática nos instrumentos de gestão territorial e nas políticas locais	202
Quadro 42. Diretrizes de integração da ação climática no PDM da Nazaré	203
Quadro 43. Integração da ação climática noutros instrumentos e documentos de política local	204
Quadro 44. Indicadores de monitorização de impactes	216
Quadro 45. Indicadores de monitorização da neutralidade carbónica da Nazaré	217
Quadro 46. Indicadores de monitorização da evolução climática da Nazaré.....	218
Quadro 47. Indicadores de monitorização da operacionalização do plano – medidas.....	219
Quadro 48. Planeamento de implementação e comunicação do sistema de monitorização	225

Índice de anexos

Anexo 1. Anomalias anuais e estacionais da temperatura máxima nas URCH	231
Anexo 2. Anomalias anuais e estacionais do número de dias muito quentes nas URCH.	231
Anexo 3. Anomalias anuais e estacionais do número de noites tropicais nas URCH	231
Anexo 4. Anomalias anuais do número máximo em ondas de calor nas URCH	232
Anexo 5. Anomalias (%) anuais e estacionais da precipitação nas URCH	232
Anexo 6. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 1mm nas URCH.....	232
Anexo 7. Anomalias anuais do índice de seca nas URCH.....	232
Anexo 8. Matrizes de análise de <i>climate proofing</i>	233
Anexo 9. Evolução das emissões de CO ₂ eq (t) provenientes do consumo de produtos do petróleo por setor de atividade (2011-2023)	241

Acrónimos

%	Percentagem
€	Euro
ANEPC	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
CAE	Classificação Portuguesa de Atividades Económicas,
CAOP	Carta Administrativa Oficial de Portugal
CDP	<i>Carbon Disclosure Project</i>
CE	Comissão Europeia
CEDRU	Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano
CH ₄	Metano
CIT	Centro de Inteligência Territorial
CMN	Câmara Municipal da Nazaré
CO ₂	Dióxido de Carbono
CO ₂ eq	Equivalente a Dióxido de Carbono
COP	<i>Conference of the Parties/ Conferências das Partes</i>
COS	Carta de Uso e Ocupação do Solo
Csa	Tipo climático temperado (mesotérmico) inverno chuvoso e verão seco e quente
Csb	Tipo climático temperado (mesotérmico) com inverno chuvoso e verão seco e suave
DCLIMA	Departamento de Alterações Climáticas
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
DGT	Direção-Geral do Território
DNSH	Do No Significant Harm
EEAR	Estação Elevatória de Águas Residuais
ENAAC	Estratégia Nacional de Adaptação Às Alterações Climáticas
ERSAR	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
FEDER	Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
FC	Fundo de Coesão
GEE	Gases com Efeito de Estufa
GNR	Guarda Nacional Republicana
GWh	Gigawatt-hora
H ₂ O	Água
ha	Hectares
ICI	Índice de Conhecimento Infraestrutural
ICNF	Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas
INE	Instituto Nacional de Estatística
INERPA	Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos

IO	Índice de octanagem
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
JRC	<i>Joint Research Centre</i>
kg	Quilograma
km	Quilómetros
km ²	Quilómetro quadrado
kt	Quilotonelada
kt CO ₂ eq	Quilotonelada equivalente a dióxido de carbono
kWh	quilowatt-hora
LED	<i>Light-emitting diode</i> (díodo emissor de luz)
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
m ³	Metro Cúbico
mm	Milímetro
MWh	Megawatt-hora
MWh/hab	Megawatt-hora por habitante
MWh/t	Megawatt-hora por tonelada
N	Norte
N.º	Número
N ₂ O	Óxido nitroso
NCV	<i>Net Calorific Value</i> / Poder Calorífico
Nm ³	Metro cúbico normal
nsa	Não se aplica
NUTS	Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos
NW	Noroeste
°C	Graus Celsius
OE	Objetivo Estratégico
OesteCIM	Comunidade Intermunicipal do Oeste
OestePIAAC	Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Oeste
P-3AC	Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas
PDM	Plano Diretor Municipal
PENSAAR	Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais
PMAC-N	Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré
PMAAC	Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas
PMAAC-N	Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Nazaré
PNEC 2030	Plano Nacional Energia e Clima 2030
PNPOT	Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território
PNUEA	Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água
POC-ACE	Programa da Orla Costeira Alcobaça-Cabo Espichel

pp	Pontos percentuais
PP	Plano de Pormenor
ppm	Partes por Milhão
PROF LVT	Programa Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo
PU	Plano de Urbanização
RAN	Reserva Agrícola Nacional
RCP	<i>Representative Concentration Pathways</i>
REN	Reserva Ecológica Nacional
RH	Região Hidrográfica
RNC2050	Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050
SAPC	Sistemas Aquíferos de Portugal Continental
SAU	Superfície Agrícola Utilizada
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SIG Oeste	Sistemas de Informação Geográfica Intermunicipais
SPI	Índice de Seca
t	Toneladas
t/ha	Toneladas por hectare
tCO ₂	Toneladas de dióxido de carbono
tCO ₂ eq	Toneladas de dióxido de carbono equivalente
TJ	Terajoule
TJ/Gg	Terajoule por Gigagramas
Tmax	Temperatura máxima
TVP	Territórios Vulneráveis Prioritários
UE	União Europeia
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas
UOPG	Unidades Operativas de Planeamento e Gestão
URCH	Unidades de resposta climática homogénea
VAB	Valor Acrescentado Bruto
ZMC	Zonas de Medição e Controlo

Sumário Executivo

1. O que é este plano e porquê agora

A Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021) determina que todos os municípios portugueses aprovem planos de ação climática. O Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré (PMAC-N) responde a essa obrigação — mas a sua utilidade vai além do cumprimento normativo. Em termos concretos, o documento define aquilo que o concelho precisa de fazer, com que recursos e em que prazos, para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa e, em simultâneo, preparar o território para os impactos climáticos que são, em parte, já inevitáveis.

O PMAC-N sucede ao Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC-N, 2020), que cobria apenas a vertente da adaptação. O presente documento alarga esse âmbito à mitigação, atualiza o diagnóstico com dados de 2023 e estabelece o roteiro do concelho até 2050, em alinhamento com as metas nacionais do Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC 2050): redução de 45–55% das emissões até 2030, 65–75% até 2040, neutralidade carbónica no horizonte de 2050.

2. O que o diagnóstico mostra

O diagnóstico assenta em três pilares — emissões, sequestro de carbono e riscos climáticos. As conclusões de cada um, tomadas em conjunto, definem a natureza e a escala do desafio.

Emissões: uma descida global que esconde duas tendências preocupantes

Em 2023, o município da Nazaré emitiu cerca de 48 000 toneladas de CO₂ equivalente. Os transportes constituem o principal emissor, com 40% do total — consequência direta de uma mobilidade dominada pelo automóvel individual a combustão. A indústria transformadora representa 28,6% e o setor doméstico 14,8%.

A trajetória agregada é descendente desde 2005, o que é positivo. Contudo, essa descida é assimétrica: as emissões do consumo de eletricidade caíram 47%, entre 2011 e 2023, impulsionadas pela crescente penetração das energias renováveis na produção nacional — um efeito de que o município beneficia sem o controlar. Em contraciclo, as emissões de gás natural aumentaram, 346% no mesmo período. Isto acontece porque a rede de distribuição foi estendida ao concelho em 2014 e a indústria aderiu de forma massiva: em pouco mais de uma década, o gás natural passou de fonte marginal a responsável por mais de 70% das emissões industriais. Além disso, os produtos petrolíferos cresceram 24%, com 2023 a registar um dos valores mais elevados de toda a série.

Na prática, o concelho está a descarbonizar na eletricidade enquanto carboniza no gás e nos transportes. Sem inverter estas duas tendências, o efeito favorável da rede elétrica nacional será parcialmente desperdiçado.

Sequestro de carbono: um ativo indispensável, mas que não basta

A cobertura florestal da Nazaré ocupa 34,9% do território e confere ao concelho uma capacidade significativa de fixação de CO₂. Todavia, há uma distinção técnica que faz toda a diferença: o ganho bruto — a quantidade de carbono que a vegetação absorve anualmente — não equivale ao sequestro líquido, que desconta o que se perde por colheita industrial, mortalidade natural, decomposição e, sobretudo, incêndios.

O ganho bruto dos ecossistemas da Nazaré, calculado com base nos parâmetros do Inventário Florestal Nacional (IFN6) e nos dados do *National Inventory Document* de Portugal (NID 2025), ronda as 45 300 tCO₂/ano. Isoladamente, este número sugere que a floresta absorve quase tanta quantidade quanto o concelho emite. Porém, ao aplicar os rácios nacionais de sequestro líquido per hectare — que refletem as perdas reais documentadas no inventário nacional —, o valor desce para um intervalo entre 7 000 e 12 000 tCO₂/ano, conforme o cenário de incêndios considerado. Em nenhum cenário este valor compensa as 48 000 toneladas de emissões. O saldo carbónico do concelho é, em termos rigorosos, negativo.

O que significa isto para a estratégia? Duas coisas em simultâneo. Primeiro, a Nazaré não pode contar com a floresta para atingir a neutralidade — precisa de reduzir as emissões de forma efetiva. Segundo, e apesar da insuficiência, o sequestro continua a ser indispensável: sem ele, o défice a 2050 seria da ordem das 27 000 tCO₂; com ele, desce para cerca de 19 000 tCO₂ no cenário central. Cada tonelada retida pelo território comprime o *gap* e aproxima o concelho do limiar a partir do qual os fatores nacionais — descarbonização da rede, mobilidade elétrica, regulamentação industrial — podem, por si sós, fechar a diferença.

O reverso desta dependência é a vulnerabilidade. Cerca de 98% da área florestal do concelho é composta por pinheiro-bravo e eucalipto — espécies com elevada inflamabilidade. O NID 2025 documenta que, em 2017, o sector LULUCF português inteiro inverteu o sinal e tornou-se emissor líquido, devido à dimensão catastrófica dos incêndios desse ano. Um evento de grande escala no território da Nazaré teria um impacto imediato no balanço carbónico, anulando anos de esforço de descarbonização. A gestão florestal e a prevenção de incêndios não são, por isso, apenas medidas de proteção civil — são, na prática, as medidas de mitigação com maior retorno potencial de todo o plano.

Riscos climáticos: diferenciados por freguesia, com agravamento projetado

As projeções climáticas para o concelho indicam um aumento da temperatura média anual entre 1,8 e 2,1 °C até 2041–2070, podendo atingir 2,2 a 3,6 °C no final do século no cenário de emissões mais gravoso. A precipitação anual tenderá a diminuir até 15%, com episódios mais intensos concentrados em menos dias — o que amplifica simultaneamente o risco de seca e de cheia rápida.

Cada freguesia apresenta um perfil distinto de exposição. A Nazaré enfrenta o risco costeiro como ameaça estrutural de longo prazo: a subida projetada do nível do mar coloca em risco 217 edifícios e quase 500 residentes em zonas expostas. Valado dos Frades é o território com maior vulnerabilidade a cheias rápidas, por estar na bacia do Alcoa. Famalicão acumula a suscetibilidade mais elevada a incêndios rurais e à erosão do solo — e é a freguesia onde se projeta o maior agravamento cumulativo da vulnerabilidade climática. A seca é o único risco que atinge o concelho de forma transversal e relativamente homogénea.

Foram contabilizados 53 eventos meteorológicos extremos entre 2000 e 2026, com 576 consequências materiais registadas. Os danos em edifícios são o impacto mais frequente, seguidos pela queda de árvores e por danos em infraestruturas rodoviárias e de comunicação. O problema, portanto, não é teórico nem distante — já se manifesta com regularidade e com custos reais.

3. O que o plano propõe fazer

A resposta do PMAC-N organiza-se em dois blocos — neutralidade carbónica e adaptação — com quatro eixos de intervenção cada. O investimento total de referência, até 2050, é de cerca de 27,6 milhões de euros: 7,8 M€ para a descarbonização e 19,8 M€ para a adaptação. São estimativas a preços constantes de 2025, com margens de contingência de 15 a 20% nas intervenções de maior incerteza.

Neutralidade carbónica

O primeiro eixo — transformar os edifícios para a eficiência e autonomia energética — intervém no setor doméstico e nos equipamentos públicos, que representam conjuntamente 17% do consumo e 14,8% das emissões. Em termos concretos, inclui auditorias energéticas ao parque municipal, reabilitação térmica de edifícios com maior criticidade social (escolas, lares, centros de saúde), instalação de fotovoltaico em oito equipamentos municipais e conclusão do programa LED, com 1 808 luminárias ainda por substituir. O autoconsumo representa atualmente 0,9% do consumo do concelho — um número que, por si só, dimensiona o espaço de progressão.

O segundo eixo — transformar a mobilidade — centra-se no maior emissor do concelho. Os transportes representam 40% das emissões, sustentadas quase inteiramente por combustíveis fósseis. As medidas incluem o reforço da rede de carregamento elétrico, a construção de infraestrutura ciclável, a melhoria da qualidade e frequência do transporte público e a gestão do estacionamento como instrumento de desincentivo ao automóvel. As metas de repartição modal são ambiciosas: redução da quota do automóvel de 69% (2021) para 45% (2050), aumento do transporte público de 6,3% para 15% e da bicicleta de 0,4% para 10%. Este eixo concentra 65% do potencial de redução diretamente atribuível ao município.

O terceiro eixo — promover a circularidade — incide nas emissões que os dois primeiros não cobrem, com destaque para os resíduos orgânicos. A recolha seletiva e compostagem reduzem diretamente as emissões de metano — um gás cujo potencial de aquecimento é muito superior ao do CO₂ — e complementam a ação sobre a energia e os transportes.

O quarto eixo — dinamizar a bacia alimentar local — cruza descarbonização com resiliência. Encurtar as cadeias de abastecimento diminui as emissões do transporte de alimentos; práticas agrícolas de menor intensidade carbónica — gestão do solo, redução de fertilizantes sintéticos, aumento do carbono orgânico — reforçam o sequestro do território e comprimem o défice carbónico. É um eixo onde mitigação e adaptação são, genuinamente, o mesmo.

Adaptação

O primeiro eixo — adaptar edifícios e espaços públicos — responde ao risco de calor excessivo e à exposição costeira. As intervenções incluem reabilitação térmica de equipamentos com maior vulnerabilidade social, criação de infraestrutura verde urbana para reduzir o efeito de ilha de calor e proteção da frente costeira da Nazaré contra os galgamentos e a erosão, combinando engenharia com soluções baseadas em ecossistemas.

O segundo eixo — reforçar as infraestruturas de água — endereça dois riscos opostos, mas igualmente críticos: seca e cheias. No abastecimento, prevê a modernização da rede com telemedição e o aproveitamento de fontes alternativas. Na drenagem, otimiza os sistemas pluviais urbanos para lidar com episódios de precipitação mais concentrada. A gestão integrada do aquífero Caldas-Nazaré, em articulação intermunicipal, parte do princípio de que os sistemas hídricos não respeitam fronteiras administrativas.

O terceiro eixo — reforçar os sistemas naturais — intervém nos ativos do território que são, simultaneamente, infraestrutura de adaptação e sumidouros de carbono. As medidas abrangem a revisão dos planos de gestão florestal com cenários climáticos, o restauro ecológico das linhas de água do Alcoa (controlo de invasoras, recuperação de habitats ripícolas) e a renaturalização dos sistemas dunares da Praia do Salgado e da Praia do Norte.

O quarto eixo — reforçar a prevenção e a resposta — converte o diagnóstico em capacidade institucional. Inclui campanhas de sensibilização para o calor excessivo (dirigidas à população idosa), um plano de gestão operacional de secas, um sistema de resposta a cheias centrado no Alcoa e a vigilância intermunicipal de incêndios rurais — uma medida justificada pela projeção de que Famalicão passará de vulnerabilidade média para alta.

4. O que se pode esperar que aconteça

Com a implementação integral do plano, as emissões do concelho deverão diminuir de 48 000 tCO₂eq em 2023 para cerca de 27 400 tCO₂eq em 2050 — uma redução de 43%. No entanto, uma leitura honesta deste resultado exige que se decomponham as suas fontes, porque nem todas dependem do município.

A principal fonte de redução é a descarbonização da rede elétrica nacional — um processo determinado por políticas e investimentos de âmbito nacional, não municipal. A sua contribuição estimada é de cerca de 12 700 tCO₂eq/ano, mais de seis vezes o que as ações do PMAC-N conseguem gerar diretamente. As dinâmicas demográficas e económicas tendenciais — contração projetada da população, alterações no tecido produtivo — acrescentam uma redução de aproximadamente 5 900 tCO₂eq/ano. As ações diretamente atribuíveis ao PMAC-N — mobilidade, eficiência energética, circularidade, alimentação — representam cerca de 2 100 tCO₂eq/ano a 2050.

São estes 2 100 tCO₂eq que constituem, em rigor, o contributo específico da política climática municipal. Parece pouco? Convém colocar o número em perspetiva: num concelho de 15 000 habitantes, com competências limitadas sobre a indústria e os combustíveis, o essencial do esforço de descarbonização depende estruturalmente de decisões nacionais. O que o município pode e deve fazer é criar as condições para que esses efeitos nacionais se materializem no seu território — por exemplo, ao instalar infraestrutura de carregamento que viabilize a transição para veículos elétricos, ou ao reabilitar edifícios para beneficiarem da eletricidade cada vez mais limpa.

Quanto ao balanço carbónico — emissões menos sequestro —, este permanece negativo em todos os cenários analisados. No cenário central, o défice evolui de -27 600 tCO₂ em 2030 para -19 000 tCO₂ em 2050: uma trajetória de redução progressiva, mas que não alcança a neutralidade dentro do horizonte do plano. A neutralidade plena dependerá da velocidade a que os fatores exógenos se concretizem e, criticamente, da preservação do sumidouro florestal.

5. O que pode correr mal

Qualquer plano a 25 anos comporta riscos de execução. O PMAC-N identifica três que merecem atenção particular, pela sua capacidade de alterar substancialmente os resultados projetados.

O primeiro é a perda de sequestro florestal por incêndio. A aritmética é simples e preocupante: a destruição de 500 hectares de floresta — um cenário plausível num contexto de agravamento climático — eliminaria o sequestro líquido equivalente a vários anos de esforço de descarbonização e agravaria o défice carbónico de forma imediata. Isto acontece porque o sequestro perdido demora uma a três décadas a recuperar, e porque, durante o incêndio, a própria biomassa destruída devolve carbono à atmosfera. Consequentemente, as medidas de prevenção de incêndios e de gestão florestal são, na prática, as medidas de mitigação mais consequentes do plano inteiro — ainda que estejam formalmente classificadas como adaptação.

O segundo é o cumprimento parcial das metas de mobilidade. A meta de 10% de deslocações em bicicleta a 2050, partindo dos atuais 0,4%, implica uma multiplicação por 25 em três décadas. É realizável? Possivelmente — mas apenas com investimento contínuo em infraestrutura ciclável e com alterações comportamentais sustentadas, num município com relevo acentuado (a relação entre a Vila e o Sítio é ilustrativa) e dispersão urbana moderada. Se as metas de mobilidade forem cumpridas a metade do previsto, o potencial de redução municipal desce de 2 100 para cerca de 1 400 tCO₂eq/ano. Não altera a natureza estrutural do défice, mas reduz o contributo direto do concelho para o esforço nacional de descarbonização.

O terceiro é a dependência de financiamento externo. O investimento estimado de 60,4 milhões de euros excede largamente a capacidade de financiamento exclusivamente municipal. A maioria das ações está associada a fontes

exploratórias — Fundos Europeus, BEI, LIFE, Fundo Ambiental —, cuja mobilização depende de calendários de avisos, critérios de elegibilidade e capacidade de execução que o município não controla integralmente. Um atraso significativo no acesso a estas fontes pode comprometer o faseamento previsto, sobretudo nas intervenções de maior envergadura, como a proteção costeira ou as infraestruturas de água.

6. O que se pede à Câmara Municipal

O PMAC-N solicita à Câmara Municipal da Nazaré cinco decisões concretas, que condicionam a capacidade do plano de produzir os resultados projetados.

Primeira: **aprovar o plano como instrumento central da política climática do município** em cumprimento da Lei de Bases do Clima, assumindo as metas de redução de emissões e de adaptação nele definidas.

Segunda: **operacionalizar o Conselho Local da Ação Climática da Nazaré** (CLACN), atribuindo-lhe a função de acompanhamento da execução e de diálogo com os atores locais — empresas, associações, freguesias, instituições de ensino e saúde. A utilidade desta estrutura depende de ela funcionar como instância de escrutínio e não apenas como fórum de comunicação. Um CLACN ativo confere legitimidade ao plano; um CLACN formal esvazia-a.

Terceira: **afetar recursos à monitorização** O sistema previsto no capítulo 12 — com quatro dimensões (impactes, mitigação, dinâmica climática e execução) — requer recolha periódica de dados, meios técnicos dedicados e publicação regular de resultados. Sem monitorização, o plano não tem capacidade de se autocorrigir, e a Câmara não dispõe de base para prestar contas sobre o que está a funcionar e o que não está.

Quarta: **integrar as diretrizes climáticas na revisão do Plano Diretor Municipal** O capítulo 10 formula 15 diretrizes para o PDM — desde a incorporação das metas de neutralidade como objetivos estruturantes até à fixação de parâmetros de desempenho energético em novas edificações. São propostas, adicionalmente, orientações para seis instrumentos de política local: a Carta Educativa, o Diagnóstico Social, o Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil, a Carta Municipal de Habitação, o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios e o Plano Estratégico de Desenvolvimento da Nazaré. Esta integração é o que garante que a ação climática tem efeito estrutural e duradouro, em vez de depender da sensibilidade de cada serviço ou de cada mandato.

Quinta: **reconhecer que a prevenção de incêndios e a gestão florestal são, simultaneamente, medidas de proteção civil e medidas de mitigação climática** — e priorizá-las em conformidade. O diagnóstico demonstra que preservar o sequestro florestal tem mais impacto no balanço carbónico do que a soma de todas as ações previstas em mobilidade, eficiência energética e circularidade. Uma decisão política que trate a floresta apenas como matéria de proteção civil subestima o seu papel no desafio da descarbonização.

(Página propositadamente deixada em branco)

1. Introdução

O presente documento corresponde ao Relatório Final do **Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré (PMAC-N)**, elaborado pelo Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano (CEDRU) para a Câmara Municipal da Nazaré (CMN). Este documento dá sequência e integra informação produzida no âmbito do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Nazaré integrando uma abordagem que abrange a globalidade das políticas municipais de ação climática (adaptação e mitigação) em linha com os regulamentos e instrumentos de política de âmbito europeu e nacional.

As alterações climáticas configuram um dos maiores desafios do século XXI, com impactos significativos nos sistemas naturais e humanos. Segundo o mais recente relatório do IPCC (2021), a temperatura média global já aumentou 1,1 °C relativamente aos níveis pré-industriais, enquanto eventos climáticos extremos se tornaram mais frequentes e intensos. Fenómenos como a elevação do nível do mar, o derretimento de glaciares e alterações nos padrões de precipitação ilustram a profundidade das mudanças em curso.

As emissões de gases com efeito de estufa (GEE), como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), são os principais motores do aquecimento global. A queima de combustíveis fósseis no setor energético permanece a principal fonte dessas emissões, agravadas pela desflorestação e por atividades industriais. Estes processos aceleram o desequilíbrio climático, colocando pressões adicionais sobre os ecossistemas e as economias.

Para enfrentar este cenário, o Acordo de Paris definiu metas ambiciosas para limitar o aquecimento global a menos de 2 °C, com um objetivo preferencial de 1,5 °C. Alcançar essas metas requer transformações estruturais nos modelos de desenvolvimento, incluindo a transição para fontes de energia limpa, a redução da desflorestação e a adoção de práticas mais sustentáveis nos setores produtivos.

Em consequência destas emissões, as projeções das alterações climáticas para o município da Nazaré até ao final deste século apontam para um aumento significativo das temperaturas médias anuais, acompanhado pela maior frequência de ondas de calor e noites tropicais. Estas condições implicam uma maior pressão sobre os ecossistemas, o aumento do risco de incêndios rurais e desafios na habitabilidade dos espaços urbanos devido à intensificação do efeito de ilha de calor. A precipitação anual também tenderá a diminuir, impactando negativamente a disponibilidade hídrica, a qualidade dos recursos hídricos e a produtividade agrícola. Adicionalmente, a maior variabilidade nos padrões de precipitação poderá intensificar o risco de inundações em áreas vulneráveis, nomeadamente na bacia do Alcoa.

O litoral da Nazaré enfrentará uma vulnerabilidade acentuada devido à erosão costeira e à subida do nível médio do mar, projetada para atingir até 80 centímetros até 2100. Estes fatores, combinados com a intensificação dos galgamentos costeiros, podem comprometer infraestruturas críticas, ecossistemas costeiros e habitações localizadas em zonas baixas. A salinização dos aquíferos costeiros emerge como uma preocupação adicional, afetando sistemas de abastecimento de água e a agricultura local.

Neste cenário, a escala local assume uma posição central na implementação das medidas de ação climática. Os municípios, pela sua proximidade ao território e aos seus agentes, possuem vantagens únicas na formulação de respostas específicas e eficazes. Essa proximidade facilita a identificação das vulnerabilidades locais, a aplicação de soluções ajustadas ao contexto, a mobilização dos atores relevantes, a monitorização dos resultados e a adaptação contínua das estratégias.

Reconhecendo estes desafios, a Câmara Municipal da Nazaré participou, em 2020, no projeto Oeste Adapta – Planeamento da Adaptação Climática Municipal na Região Oeste. Este projeto resultou na elaboração do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Nazaré (PMAAC-N). Paralelamente, o município tem adotado diversas iniciativas para reduzir emissões de gases com efeito de estufa (GEE), diminuir a pegada carbónica e promover a economia circular, com ações voltadas à mobilidade sustentável e a eficiência energética.

A criação do Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré (PMAC-N) reflete não apenas o cumprimento de uma obrigação legal, conforme a Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro), mas também a oportunidade de impulsionar a ação climática local. Este plano intensifica as intervenções nas dimensões de mitigação e adaptação, constituindo-se como o principal instrumento da política climática do município. O documento atualiza informações do PMAAC-N e estabelece a base para o desenvolvimento do roteiro local rumo à neutralidade carbónica.

Neste âmbito, o presente documento apresenta os seguintes principais conteúdos:

- a contextualização do PMAC-N, no quadro global das alterações climáticas, das políticas e metas europeias e nacionais e da abordagem adotada;
- a caracterização do clima atual no concelho e a cenarização do clima futuro, a partir de vários cenários de emissões globais de GEE;
- a avaliação dos impactes e vulnerabilidades atuais e futuras às alterações climáticas do município da Nazaré, identificando os riscos prioritários em matéria de ondas de calor, seca, cheias e inundações costeiras, e caracterizando a sensibilidade e a capacidade adaptativa do território;
- o diagnóstico para a neutralidade carbónica, abordando a avaliação do consumo energético por setor e fonte e o inventário de emissões de GEE, com análise da evolução temporal das emissões entre 2011 e 2023;
- a identificação das condições territoriais do concelho da Nazaré para a promoção da neutralidade carbónica, a partir de três perspetivas: a capacidade de sequestro de carbono dos sistemas naturais; o potencial de produção de energias renováveis; e a situação da bacia alimentar local;
- a cenarização prospetiva das emissões de GEE, comparando a trajetória tendencial (business as usual) com o cenário de implementação do PMAC-N, e quantificando o esforço de descarbonização necessário para atingir as metas nacionais de redução de 34% até 2030 e de neutralidade carbónica em 2050;
- a estratégia de ação climática, definindo os objetivos estratégicos e as metas municipais nos domínios da neutralidade carbónica e da adaptação às alterações climáticas;
- as medidas de descarbonização, organizadas em quatro eixos de intervenção — transformar os edifícios para a eficiência e autonomia energética; transformar a mobilidade para a sustentabilidade; transformar a produção e o consumo para a circularidade; e dinamizar o sistema local de alimentação —, com a identificação das ações, dos prazos, das entidades responsáveis e dos indicadores de execução;
- as medidas de adaptação às alterações climáticas, organizadas em quatro eixos — adaptar edifícios e espaços públicos; reforçar a capacidade adaptativa das infraestruturas de abastecimento e drenagem; reforçar a capacidade adaptativa de áreas e recursos naturais; e reforçar a prevenção, a resposta e o conhecimento —, com igual nível de operacionalização por medida e ação;
- as diretrizes para a integração da ação climática nas políticas municipais, incluindo orientações para a revisão do Plano Diretor Municipal e para seis instrumentos de política local, entre os quais a Carta Educativa, o Diagnóstico Social, o Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil e a Carta Municipal de Habitação;
- o modelo de governança e acompanhamento do Plano, assente na responsabilidade partilhada entre a Câmara Municipal da Nazaré e o Conselho Local da Ação Climática da Nazaré (CLACN);
- o sistema de monitorização e avaliação, estruturado em quatro dimensões — monitorização de impactes, da mitigação, da dinâmica climática e da execução —, com a definição dos indicadores, das fontes e das periodicidades de recolha, e a estratégia de comunicação faseada dos resultados ao longo do horizonte de implementação do Plano.

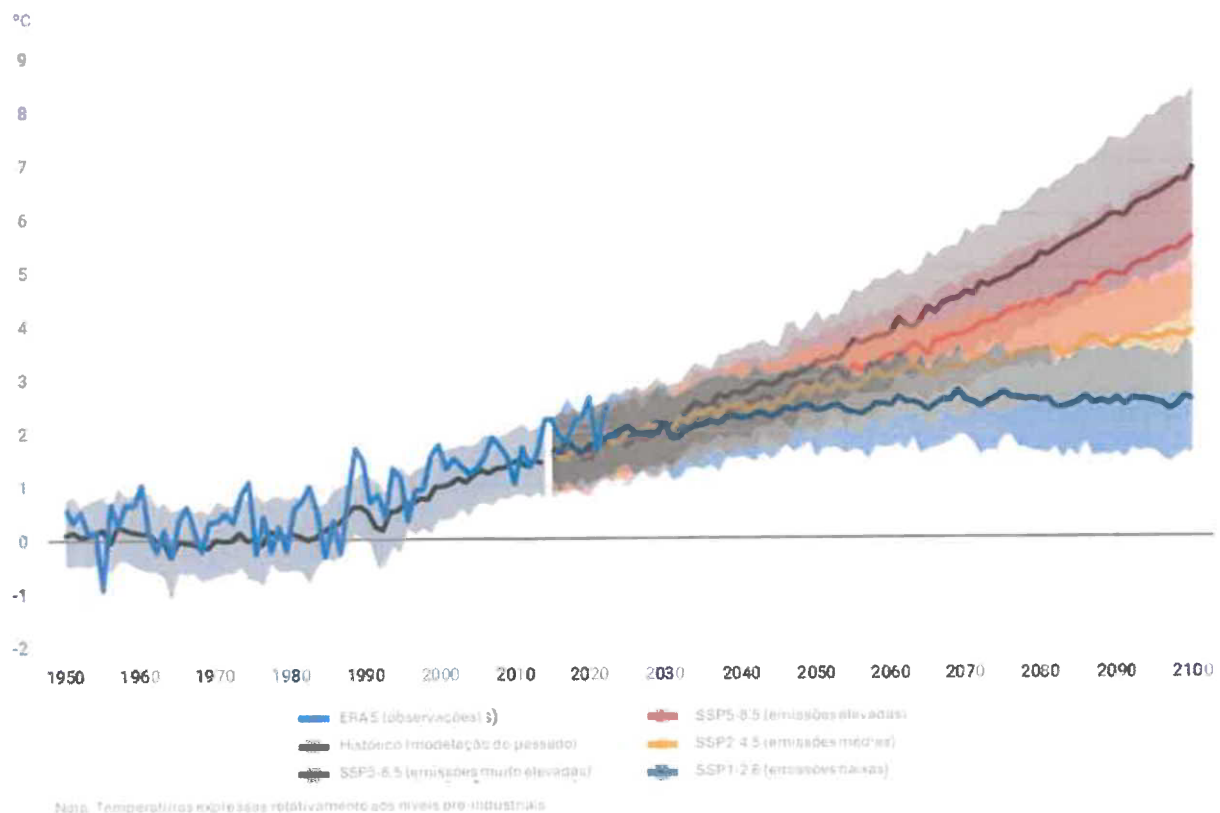
2. Contexto do Plano

2.1 Quadro contextual

O aumento das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), resultantes de atividades humanas, continua a intensificar o fenómeno do aquecimento global. Segundo os dados mais recentes do IPCC (2023), a temperatura média global já aumentou 1,2 °C relativamente ao período pré-industrial, com as últimas décadas a registarem os valores mais elevados desde o início dos registos sistemáticos em 1850. Este aquecimento manifesta-se de forma desigual, com algumas regiões, incluindo partes do sul da Europa, a apresentarem aumentos superiores à média global.

A relação entre as atividades humanas e o aquecimento global está bem estabelecida. O limiar de 2 °C relativamente à temperatura pré-industrial está amplamente reconhecido como um ponto crítico, a partir do qual os riscos dos impactos ambientais serão severos e irreversíveis, tornando-se substancialmente mais elevados. Este entendimento científico sustentou o Acordo de Paris (2015), que definiu o objetivo de limitar o aquecimento global a 1,5 °C. Tal meta exige transformações profundas em todos os setores, incluindo a energia, a agricultura, os transportes e a gestão territorial.

Figura 1. Aumento de temperaturas médias observadas e projetadas para a Europa



Fonte: Adaptado de European Environment Agency (2024).

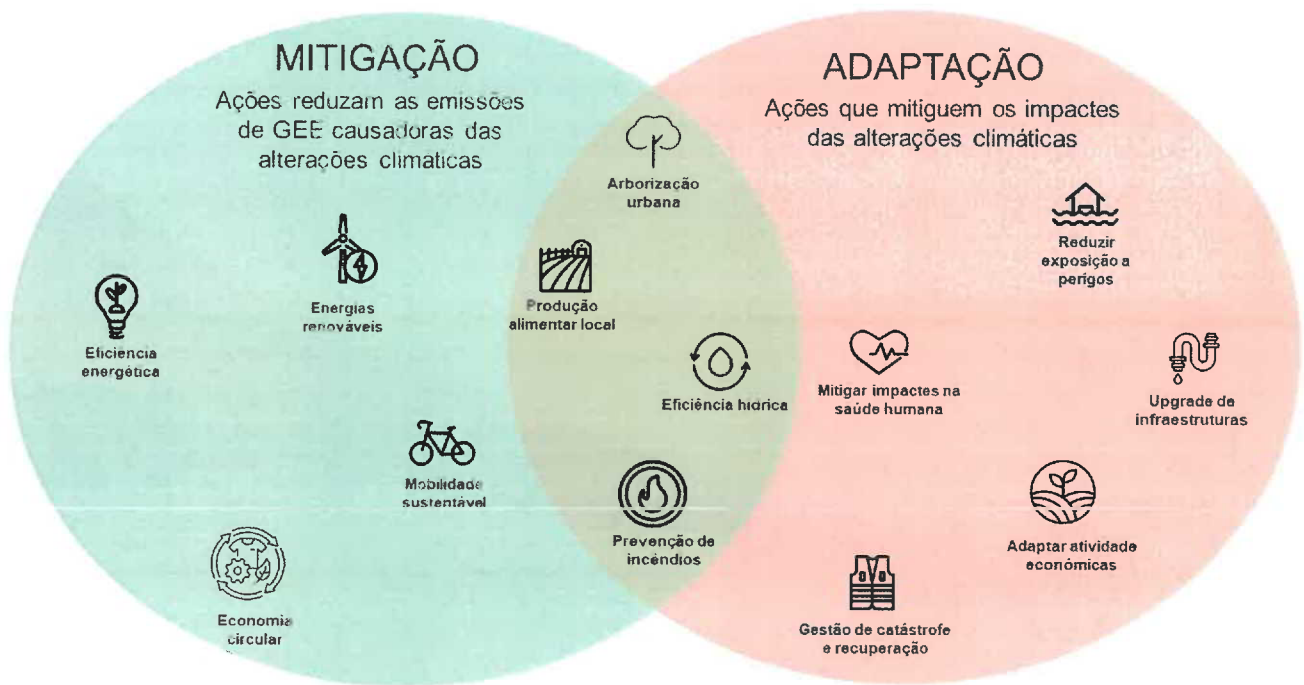
Na Nazaré, as alterações climáticas manifestam-se de maneira significativa, exacerbadas pela localização geográfica e pelas características socioeconómicas do município. Eventos climáticos extremos, como ondas de calor, secas prolongadas e precipitações intensas concentradas em curtos períodos, têm aumentado em frequência e intensidade. Estes fenómenos afetam de forma notável o setor agrícola, um pilar da economia local, colocando em risco culturas sensíveis como as fruteiras e hortícolas, essenciais para a dinâmica socioeconómica da região.

A redução da precipitação anual, especialmente evidente desde o início do século XXI, tem impactado diretamente a gestão dos recursos hídricos, com implicações no abastecimento público e nas atividades económicas. Os padrões irregulares de precipitação, concentrados nos meses tradicionalmente mais húmidos (outubro a abril), comprometem a recarga aquífera, aumentam os riscos de erosão dos solos e colocam pressão adicional na agricultura, já desafiada por períodos de calor extremo e pela crescente necessidade de irrigação. Estes impactos reforçam a urgência de estratégias de adaptação e mitigação localmente ajustadas, com ações integradas para reduzir vulnerabilidades e promover a resiliência territorial.

2.2 Quadro estratégico de referência

Para enfrentar o desafio das alterações climáticas, destacam-se duas abordagens principais: mitigação e adaptação (Figura 2). A mitigação visa reduzir as emissões de GEE, minimizando a contribuição humana para o aquecimento global, enquanto a adaptação procura limitar os impactos negativos das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos. Embora a mitigação seja essencial para evitar consequências futuras mais severas, a realidade de que os impactos climáticos já são inevitáveis torna a adaptação um elemento central nas estratégias de ação climática.

Figura 2. Síntese da política de ação climática e das formas de concretização



Fonte: CEDRU (2024)

A política climática da União Europeia (UE) adota uma abordagem integrada, combinando metas ambiciosas de mitigação com estratégias robustas de adaptação. Entre os principais marcos dessa política, destaca-se a Lei Europeia do Clima, que torna juridicamente vinculativa a meta de neutralidade carbónica até 2050, com um objetivo intermédio de reduzir em pelo menos 55% as emissões líquidas de GEE até 2030.

Complementando esta legislação, o Pacto Ecológico Europeu (*European Green Deal*) estabelece a base para uma economia sustentável, promovendo a transição energética, a economia circular e a proteção ambiental, enquanto instrumentos como o Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) e o Fundo de Coesão (FC) direcionam

financiamentos significativos para objetivos climáticos, com a exigência de cumprir o princípio *Do No Significant Harm* (DNSH).

No domínio da adaptação, a Estratégia da União Europeia para a Adaptação às Alterações Climáticas, adotada em 2021, reconhece que mesmo com uma redução drástica de emissões, os impactos climáticos em curso são inevitáveis. A estratégia destaca a necessidade de mudanças sociais, tecnológicas e infraestruturais para prevenir perdas humanas, naturais e materiais, aumentando a resiliência dos setores vulneráveis e explorando oportunidades de obter benefícios colaterais. Esta abordagem procura reduzir a vulnerabilidade a eventos extremos, como as ondas de calor, as secas e as inundações, enquanto promove soluções baseadas na natureza e infraestruturas resilientes.

Em Portugal, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050) define as trajetórias nacionais para atingir a neutralidade carbónica. Este roteiro, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, estabelece metas progressivas de redução de emissões: 45%-55% até 2030, 65%-75% até 2040 e 85%-90% até 2050, sempre em comparação aos níveis de 2005. Complementando o RNC 2050, o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) e o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030) compõem o quadro estratégico para mitigação, orientando políticas e investimentos para descarbonização, transição energética e eficiência de recursos.

No campo da adaptação, a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC 2020), prorrogada até 2025, define as bases para preparar o país frente aos impactos climáticos. Este instrumento prioriza a promoção da capacidade adaptativa e a redução de vulnerabilidades, alinhando-se com o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), que operacionaliza medidas concretas de adaptação. O P-3AC identifica oito linhas de ação específicas, incluindo intervenções diretas no território e nas infraestruturas, além de uma linha transversal voltada para integração institucional, científica e comunitária.

Em síntese, os esforços para mitigar e adaptar os territórios às alterações climáticas exigem uma convergência de políticas globais, nacionais e locais. A integração entre a mitigação e a adaptação é essencial para enfrentar desafios como os eventos climáticos extremos, as pressões sobre os recursos hídricos e as mudanças nos sistemas produtivos, enquanto se constrói um modelo de desenvolvimento mais resiliente e sustentável.

2.3 Planeamento local de ação climática

A evolução histórica dos Planos Locais de Ação Climática reflete uma transformação significativa na abordagem à governança climática, evidenciando o papel crescente das cidades e dos governos locais como atores fundamentais na resposta global às alterações climáticas. Esta trajetória pode ser analisada em três fases distintas, cada uma marcada por diferentes prioridades e compreensões do desafio climático (Figura 4).

A primeira fase, iniciou-se em 1990 com o Toronto Atmospheric Fund. Caracterizou-se por um foco quase exclusivo na mitigação. Esta abordagem inicial estava alinhada com o contexto internacional da época, marcado pela Cimeira da Terra (1992) e pelo Protocolo de Kyoto (1997), que estabeleceram a redução das emissões dos GEE como prioridade global. Durante este período, os planos climáticos locais concentraram-se essencialmente em medidas de eficiência energética e na promoção das energias renováveis, refletindo uma visão ainda limitada do desafio climático.

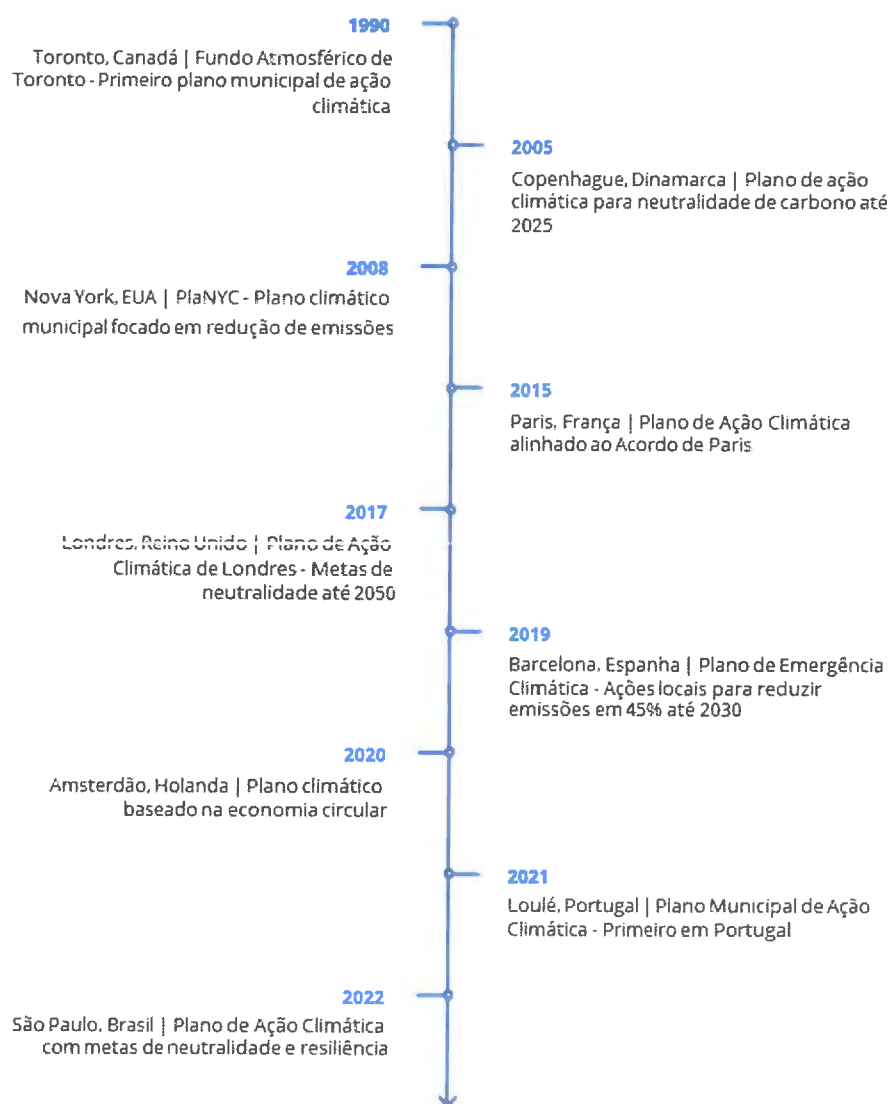
A segunda fase emergiu nos anos 2000, impulsionada pelo crescente reconhecimento dos impactos climáticos. Os eventos extremos tornaram evidente a vulnerabilidade dos sistemas urbanos, sociais e económicos, levando à progressiva incorporação das estratégias de adaptação nos planos locais. O caso de Rوترdão é emblemático desta transição, dado o seu papel pioneiro na adoção de soluções baseadas na natureza para proteção contra inundações. Neste âmbito, o 4º Relatório do IPCC (2007) forneceu a base científica que legitimou esta mudança de paradigma, estabelecendo a adaptação como uma componente essencial da resposta climática.

A terceira fase, consolidou-se após o Acordo de Paris (2015), e caracteriza-se pela integração sistemática da mitigação e da adaptação. Esta abordagem, de natureza mais holística, reconhece a complementaridade entre a redução das emissões e o fortalecimento da resiliência climática territorial. Copenhague ilustra esta nova fase de integração, com um plano que combina objetivos de neutralidade carbónica com infraestruturas verdes multifuncionais.

O papel das redes internacionais foi crucial nesta evolução. Inicialmente desde 1990, com o ICLEI, e posteriormente, a partir de 2005, com o C40 Cities Climate Leadership Group, o papel das plataformas de governos locais teve um papel essencial para a cooperação técnica e a partilha de experiências. Neste contexto o papel do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia, a partir de 2008, e posteriormente, em 2015, do Global Covenant of Mayors for Climate and Energy que resultou da fusão do Compact of Mayors com o Pacto de Autarcas, forneceu um quadro padronizado para a elaboração de planos climáticos alinhados ao Acordo de Paris. Em Portugal, este papel de cooperação intermunicipal tem sido desempenhado pela rede adapt.local - Rede de Municípios para a Adaptação Local às Alterações Climáticas, criada em 2016, em sequência do projeto ClimAdaPT.Local.

Estas redes não apenas facilitaram a disseminação de boas práticas, como estabeleceram padrões e metodologias que definiram os *standards* da elaboração de planos climáticos locais.

Figura 3. Marcos do planeamento local de ação climática



Fonte: CEDRU (2024)

Ainda no contexto português, as experiências de Loulé e de Lisboa, que aprovaram os seus planos de ação climática em 2021, marca um momento significativo, estabelecendo um precedente importante para outros municípios, que se viram compelidos a elaborar os seus planos em resultado da aprovação da Lei de Bases do Clima, em dezembro desse mesmo ano.

Esta evolução histórica revela várias lições importantes. Primeiro, a necessidade de flexibilidade e adaptação contínua dos instrumentos de planeamento climático face aos novos conhecimentos e desafios, conforme faz agora o município de Ílhavo. Segundo, a importância crucial das redes na disseminação de conhecimento e capacitação técnica. Terceiro, o valor da integração entre as diferentes dimensões da ação climática, superando a dicotomia inicial entre a mitigação e a adaptação.

Contudo, persistem desafios significativos. A implementação efetiva dos planos frequentemente enfrenta obstáculos financeiros e institucionais. A necessidade de coordenação entre os diferentes níveis de governo e os setores da sociedade também representa um desafio contínuo. Além disso, a urgência climática exige uma aceleração na implementação de medidas, enquanto a complexidade dos sistemas urbanos exige abordagens cada vez mais sofisticadas.

O futuro dos Planos Locais de Ação Climática aponta para uma maior integração com outros instrumentos de planeamento territorial e setorial. A tendência é a de incorporação crescente de questões como justiça climática, transição justa e abordagens baseadas nos ecossistemas. O papel das cidades e dos municípios como laboratórios de inovação climática deve continuar a crescer, especialmente considerando que os centros urbanos concentram os maiores desafios e as principais oportunidades para ação climática efetiva.

2.4 Enquadramento metodológico

O 6.º Relatório de Avaliação (AR6) do IPCC (2022) destaca que o desenvolvimento resiliente ao clima exige a integração de medidas de adaptação e de mitigação, apoiadas por condições favoráveis, para alcançar um desenvolvimento sustentável e inclusivo, que promova justiça climática num período de acelerada transição.

Este conceito reconhece a complementaridade entre a adaptação, que minimiza os impactos climáticos adversos, e a mitigação, que reduz as emissões dos GEE, promovendo uma abordagem sistémica e integrada às alterações climáticas. Além disso, o desenvolvimento resiliente incorpora questões como a equidade e a justiça climática, garantindo transições sustentáveis nos sistemas terrestres, oceânicos, urbanos, industriais e sociais, bem como nas dimensões relacionadas com a saúde humana e com a preservação dos ecossistemas.

No contexto do PMAC da Nazaré, este racional é explorado através de uma abordagem integrada que considera as interações entre sistemas climáticos, ecossistemas e sociedade. Estas interações são simultaneamente fontes de risco, como as alterações nos padrões climáticos, a degradação ambiental e a perda de biodiversidade, e oportunidades para concretizar soluções transformadoras. A estratégia do PMAC-N procura identificar e alavancar essas oportunidades, promovendo soluções baseadas na natureza, a descarbonização e a resiliência social e institucional.

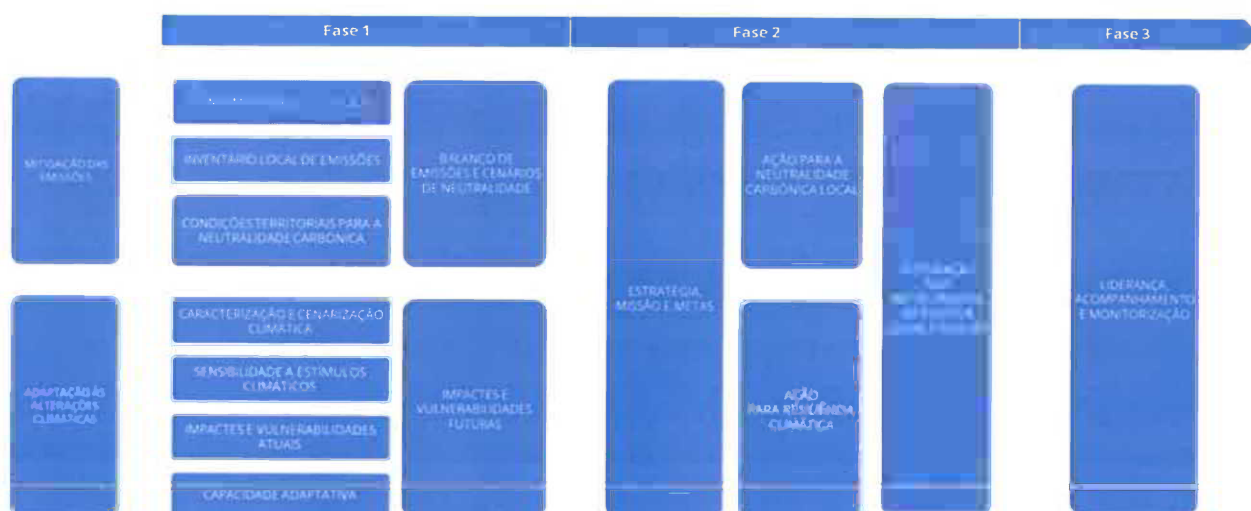
A metodologia utilizada no PMAC da Nazaré está ancorada em referências internacionais e nacionais. O Quadro de Planeamento de Ação Climática C40 (2023) orientou os pilares estratégicos, enquanto o guia How to Develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) (JRC, 2018) forneceu a base para a elaboração do inventário de emissões. As experiências nacionais em planeamento adaptativo, como o projeto ClimAdaPT.Local (2015), também foram fundamentais para adaptar práticas globais ao contexto local, designadamente aquando da elaboração do PMAAC-N.

O PMAC da Nazaré desenvolve-se em três fases sequenciais, cada uma com um objetivo específico, conforme sistematizado na Figura 4:

- **Diagnóstico e Quadro de Referência:** Esta fase inicial estabelece as bases do plano, apresentando um diagnóstico de base para a neutralidade carbónica e à adaptação climática local. São identificados os principais riscos climáticos, as emissões de GEE e as vulnerabilidades territoriais;
- **Estratégia de Ação Climática:** Nesta fase, define-se a estratégia do município para alcançar a neutralidade carbónica e a resiliência climática. São propostas medidas e ações específicas, alinhadas com as metas nacionais e europeias, e ajustadas às particularidades socioeconómicas e ambientais da Nazaré;
- **Gestão, Implementação e Monitorização** A última fase foca-se na operacionalização do plano, assegurando a sua atualização contínua e a mobilização de todos os atores locais. Inclui a criação de mecanismos de acompanhamento, avaliação e integração de *feedback*, garantindo que o plano se mantenha dinâmico e alinhado com novas evidências científicas e contextos emergentes.

A estrutura do PMAC da Nazaré reflete a necessidade de uma abordagem integrada, com ações concretas e mecanismos robustos de implementação. Esta visão holística visa transformar os desafios climáticos em oportunidades para o desenvolvimento sustentável e resiliente da Nazaré.

Figura 4. Síntese do Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré (PMAC-N)



Fonte: CEDRU (2024)

2.5 Antecedentes do Plano

O território da Nazaré, pela sua localização meridional e litoral, enfrentará grandes desafios em resultado das alterações climáticas, sendo expectáveis implicações significativas sobre os sistemas naturais, sociais e económicos. Por essa razão, exige-se ao nível municipal uma rápida definição de uma resposta adaptativa que reduza a sua vulnerabilidade atual e futura.

À escala supramunicipal, em 2018 a OesteCIM – Comunidade Intermunicipal do Oeste apresentou o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Oeste (OestePIAAC), um vasto trabalho de investigação científica, planeamento, cooperação institucional e capacitação técnica, envolvendo todos os municípios do Oeste.

Através deste processo foi analisada a diversidade bioclimática da região e elaborados cenários da sua evolução até ao final do presente século. Foram também avaliadas as vulnerabilidades climáticas, sob a perspetiva de oito setores, e enunciada uma estratégia adaptativa e um plano de ação, no qual foram identificadas as grandes orientações e linhas de intervenção que deverão nortear a adaptação climática deste território, e em particular a intervenção dos Municípios.

Munida dos produtos deste processo e tendo por base as metodologias desenvolvidas no âmbito do Projeto ClimAdaPT.Local e nas melhores práticas de planeamento adaptativo, a OesteCIM, em parceria com o CEDRU - Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano, Lda., o Western Norway Research Institute e os 12 Municípios seus associados, candidatou ao Programa Ambiente, financiado pelos EEA Grants Portugal, o projeto Oeste.Adapta – Planeamento da Adaptação Climática Municipal do Oeste, para desenvolver Planos Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas para todos os municípios do Oeste. O Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Nazaré (PMAAC Nazaré) foi elaborado neste contexto. O PMAC-N dá continuidade a este trabalho, integrando e aprofundando alguns dos seus conteúdos e integrando de forma complementar a dimensão da mitigação.

Figura 5. Antecedentes de planeamento de ação climática na Nazaré



Fonte: OesteCIM (2028) e CMN (2023)

2.6 Envolvimento e participação de atores

A elaboração do PMAC-N seguiu um processo de envolvimento e auscultação de atores que acompanhou as diferentes fases do plano, com particular incidência na Fase 2 — Estratégia e plano de ação climática. O objetivo foi alargar a reflexão estratégica para além da equipa técnica, assegurando que as medidas e ações propostas incorporavam o conhecimento e as perspetivas dos agentes que operam no território e que são, direta ou indiretamente, afetados pelas alterações climáticas ou que podem contribuir para a resiliência e a descarbonização locais.

Neste âmbito, foram realizados dois workshops temáticos, que constituíram os momentos centrais de participação estruturada.

O primeiro workshop, dedicado à Neutralidade Carbónica na Nazaré, teve lugar no dia 5 de março de 2025, na Biblioteca Municipal José Soares. A sessão iniciou-se com uma apresentação do ponto de situação do município em matéria de emissões e do caminho projetado para a neutralidade carbónica, seguida de trabalho em três mesas de debate simultâneas: “Transformar os edifícios para a eficiência energética”; “Transformar a mobilidade para a sustentabilidade” e “Transformar a produção e o consumo para a circularidade” e criar um sistema alimentar local. Cada mesa foi moderada por um elemento da equipa técnica do CEDRU e contou com a participação de técnicos municipais e de atores estratégicos do concelho. A sessão foi encerrada com a apresentação cruzada das conclusões de cada mesa.

O segundo workshop, centrado na Adaptação às Alterações Climáticas na Nazaré, realizou-se igualmente no dia 9 de abril de 2025, no mesmo local. A sessão abriu com duas apresentações sobre o clima futuro, as vulnerabilidades climáticas do território e o caminho proposto para a adaptação, seguidas de trabalho em três mesas de debate: “Proteger as pessoas e as atividades”; “Proteger os recursos naturais e transformar os espaços agroflorestais para a escassez hídrica”; e, “Transformar os edifícios, os espaços urbanos e as infraestruturas para um novo Clima”. Também neste caso, cada mesa foi conduzida por um moderador da equipa técnica e reuniu técnicos e atores locais, tendo as conclusões sido partilhadas em plenário.

A organização dos workshops em mesas temáticas paralelas permitiu aprofundar a discussão em torno dos eixos estruturantes do plano — tanto na vertente da mitigação como da adaptação — e recolher contributos setoriais diferenciados. Os resultados alimentaram a calibração das medidas e ações apresentadas nos Capítulos 8 e 9, nomeadamente no que respeita à adequação das propostas às condições reais do território, à identificação de parcerias e à hierarquização de prioridades.

Complementarmente aos workshops, o processo de elaboração do PMAC-N beneficiou de articulação técnica contínua com os serviços municipais da Câmara Municipal da Nazaré, cuja participação foi transversal a todas as fases de trabalho. Esta interação permitiu validar dados, aferir a viabilidade operacional das medidas e assegurar a coerência entre as propostas do plano e as dinâmicas institucionais existentes.

3. Clima atual e futuro da Nazaré

3.1 Abordagem metodológica

3.1.1 Unidades de resposta climática homogénea (URCH)

A contextualização climática foi elaborada considerando as Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) que traduzem a variedade dos climas locais de uma região.

Do ponto de vista físico, as URCH são áreas homogéneas em termos de topografia, exposição, ventilação natural, etc., que, dependendo da diversidade dos tipos de uso e ocupação do solo, interagem de modo particular com a camada limite da atmosfera. São obtidas através do cruzamento de unidades de relevo (que normalmente compreendem a três grandes conjuntos: vales, vertentes e topos mais ou menos aplanados de serras, montanhas, colinas e planaltos) com os tipos predominantes de ocupação e cobertura do solo.

A definição das URCH decorreu assim do cruzamento das unidades de relevo com a ocupação do solo, mas também da análise da resposta térmica das superfícies em dois períodos particulares, uma no verão e outra no inverno (através da análise das imagens térmicas obtidas para os dois períodos).

O mapa final de URCH contém, assim, todas as funções e serviços climáticos possíveis de serem potenciadas para mitigar os efeitos potenciais de aquecimento ou arrefecimento, ventilação (ou sua falta), etc., de modo a minimizar especialmente o *stress* térmico (para pessoas, culturas e atividades) e reduzir os efeitos adversos que se projetam com as alterações climáticas.

No entanto, e tendo em conta a resolução espacial da informação climática existente, apenas foi possível, pela sua maior representatividade, quantificar as condições climáticas (histórico observado e cenarização), para quatro URCH fundamentais na Região Oeste: Serras, Colinas, Vales e Depressões Litorais e Vales e Depressões Interiores.

3.1.2 Cenarização climática

Para a cenarização climática procedeu-se à recolha e tratamento de informação climática futura (projeções) recorrendo a diferentes modelos e para diferentes cenários climáticos (RCP 4.5 e 8.5), servindo como apoio para a identificação das possíveis alterações no clima futuro.

As projeções climáticas utilizam cenários de emissões de GEE como dados de entrada (*inputs*) nos modelos climáticos, designados por *Representative Concentration Pathways* (RCP) ou Trajetórias Representativas de Concentrações (IPCC, 2013). Estes cenários representam emissões esperadas de GEE em função de diferentes evoluções futuras do desenvolvimento socioeconómico global. Sendo a concentração atual de CO₂ 400 ppm (partes por milhão), no presente estudo foram considerados dois cenários:

- RCP 4.5 – que pressupõe uma trajetória de aumento da concentração de CO₂ atmosférico até 520 ppm em 2070, com incremento menor até 2100;
- RCP 8.5 – que pressupõe uma trajetória semelhante ao cenário RCP 4.5 até 2050, mas com aumento intensificado depois, atingindo uma concentração de CO₂ de 950 ppm em 2100.

3.2. Diversidade bioclimática regional e concelhia

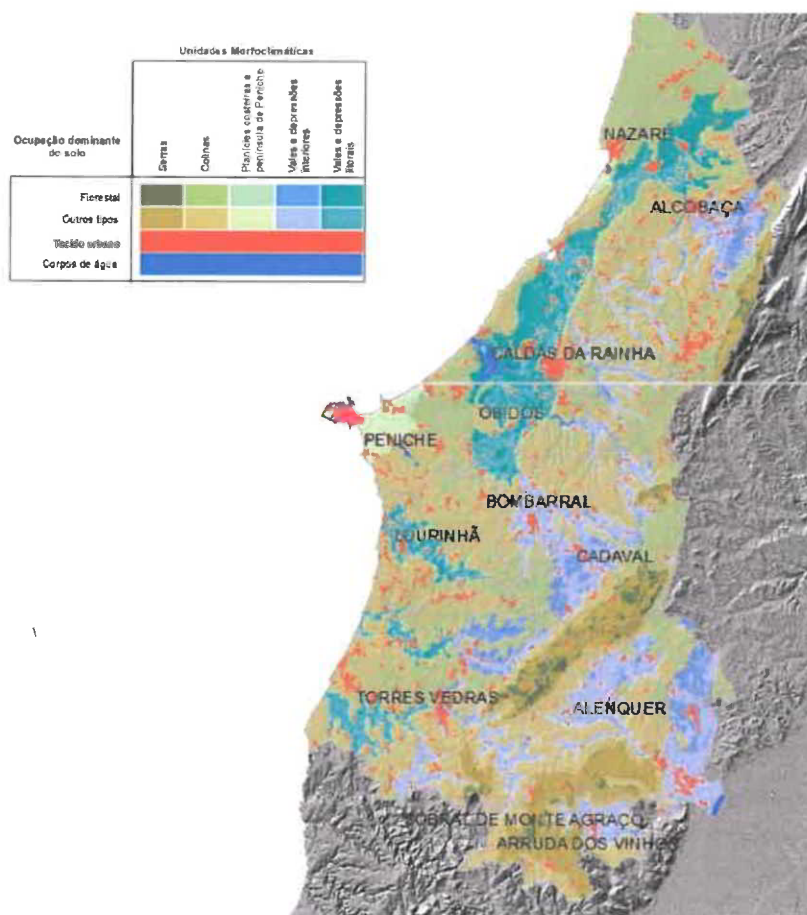
3.2.1 Características bioclimáticas regionais

No contexto de Portugal Continental, a Região Oeste situa-se, em latitude, numa posição central, sensivelmente entre 39°00' N e 39°45' N.

O conjunto do território abrangido pelos 12 concelhos da região é maioritariamente litoral, estendendo-se para o interior na sua parte Norte até à vertente ocidental da Serra de Candeeiros e prolongando-se pelas bacias de Ota, de Alenquer e de Arruda dos Vinhos no seu setor mais meridional. Atendendo a esta posição e limites geográficos, a Região Oeste é dominada por características climáticas de feição marcadamente atlântica, especialmente em todo o território para Oeste dos seus principais relevos – as Serras de Candeeiros e de Montejunto – enquanto nas referidas depressões mais interiores que drenam para o Tejo se manifesta já uma transição para um contexto de relativa continentalidade, patente, por exemplo, nos contrastes térmicos estacionais, bem mais vinculados.

Deste modo, o território regional insere-se essencialmente num tipo de clima que se classifica como mediterrânico, subtipo Csb, (na classificação de Köppen), isto é, um tipo climático temperado (mesotérmico) com inverno chuvoso e verão seco e suave. Nas áreas a Este e a Sul da Serra de Montejunto, o clima toma já uma feição mais mediterrânica e o verão torna-se ligeiramente mais quente, características que conferem ao clima deste setor territorial uma classificação no subtipo Csa (inverno chuvoso e verão seco e quente).

Figura 6. Posicionamento do concelho nas Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) da Região Oeste



Fonte: OestePIAAC (2018)

3.3. Condições médias e valores extremos nas URCH da região Oeste (1971-2000)

3.3.1 Características térmicas regionais

A diversidade espacial do comportamento da temperatura do ar é controlada pela proximidade ao oceano (primordialmente), pela altitude e pela posição topográfica.

A maior proximidade ao oceano confere uma grande moderação aos regimes diurno e anual da temperatura do ar, condição marcantes para a individualidade climática das URCH Vales e Depressões Litorais e Colinas. Inversamente, o maior afastamento à costa que caracteriza os Vales e Depressões Interiores e as Serras, contribui para acentuar ligeiramente as condições de frio invernal e, sobretudo, reforçar as situações de calor durante o verão.

Por sua vez, a maior altitude das Serras atua no sentido de uma diminuição geral dos valores da temperatura do ar.

Quanto à posição topográfica o relevo muito dissecado e a presença de muitos vales mais encaixados nos setores centrais e orientais do território regional determinam condições de abrigo mais efetivo do ar marítimo.

A temperatura média anual varia entre os 13,8 °C nas Serras e os 14,1 °C nos Vales e Depressões Litorais.

No verão (Figura 4), a litoralidade é fundamental para a moderação das temperaturas elevadas, acentuando-se, ainda mais que no inverno, os contrastes térmicos entre as URCH costeiras e interiores. Assim, a média das máximas nos Vales e Depressões Litorais é de 23,5 °C, isto é, mais de 2 °C inferior à da URCH "Serras" (25,8 °C).

No inverno (Figura 5), as condições de frio são mais acentuadas nas Serras, com temperaturas médias de 8,7°C e as mínimas a aproximarem-se dos 5 °C. Em contraste, nos Vales e Depressões Litorais, a temperatura média de inverno atinge 9,5°C, enquanto a temperatura mínima média invernal é de 6,3 °C. As Colinas revelam valores intermédios face às outras URCH, aproximando-se bastante mais do comportamento dos Vales e Depressões Litorais.

A frequência média anual de dias de verão é relativamente elevada nas Vales e Depressões Interiores (83 dias), sendo um pouco menor nas Serras (64 dias). Em contraste, nos Vales e Depressões Litorais registam-se apenas 35 dias e um pouco mais na URCH "Colinas" (54 dias).

O número médio de dias muito quentes, dada a proximidade marítima, é reduzido em toda a região (Figura 6). No entanto, observa-se ainda assim um relativo contraste entre as URCH mais interiores, com registo de 8 dias por ano nos Vales e Depressões Interiores, enquanto nos Vales e Depressões litorais o valor médio é de apenas 1 dia.

A frequência média anual de noites tropicais é igualmente baixa, pelas mesmas razões (litoralidade), verificando-se 2 noites tropicais nas Serras, em oposição à ocorrência de 0,4 noites tropicais nos Vales e Depressões Litorais.

Relativamente à frequência média anual de geadas, destaque-se a sua maior ocorrência nas URCH de posição mais interior, registando-se 7 dias de geada nos Vales e Depressões Interiores, superando claramente a incidência deste fenómeno nas Colinas (4 dias) e, sobretudo, nos Vales e Depressões Litorais (apenas 1,6 dias, em média).

No que diz respeito aos fenómenos térmicos extremos, verificou-se, no período 1971-2000, uma duração média das ondas de calor mais longa superior à correspondente duração média das ondas de frio longas.

Tanto em relação às ondas de frio como às ondas de calor, verificou-se uma duração máxima maior nas Serras, diminuído sucessivamente esse número de dias para as URCH de posição mais próxima do oceano.

de calor, a duração máxima variou entre 12,9 dias (Serras) e 11,4 dias (Vales e Depressões Litorais), enquanto relativamente às ondas de frio essa duração variou entre 8,6 dias (Serras) e 8,1 (Vales e Depressões Litorais).

3.3.2 Características pluviométricas regionais

A URCH “Serra” é a unidade mais chuvosa com cerca de 1000 mm de precipitação média anual, em contraste com as Colinas ou com as Depressões e Vales Litorais, com valores entre os 750 e 800 mm. As áreas menos chuvosas são as de posição costeira e menor altitude (Planícies litorais e península de Peniche), onde a precipitação média anual pouco excede os 600 mm (Figura 7).

Os quantitativos anuais de precipitação aumentam do litoral para o interior, atingindo valores máximos nas áreas cimeiras das Serras de Candeeiros e de Montejunto. Estes relevos situam-se no prolongamento ocidental do sistema montanhoso da Cordilheira Central e exercem um importante papel na diversidade climática regional. Na Serra de Montejunto, é provável que a precipitação média anual ronde os 1000 mm, enquanto na de Candeeiros deverá exceder os 1300 mm, traduzindo, portanto, a forte influência orográfica na distribuição espacial deste elemento climático.

O conjunto das colinas e Serras Estremenhas produz, a Este, um efeito de abrigo, que se manifesta numa expressiva diminuição da precipitação a sotavento. Nas Serras de Candeeiros e Montejunto, é muito frequente o contraste entre as vertentes barlavento, com cobertura de nuvens, e as áreas a sotavento, apresentando céu limpo, revelando a atuação do designado “efeito Föhn”, em que as massas de ar húmido de proveniência atlântica adaptam-se à topografia e transpõem os obstáculos de relevo.

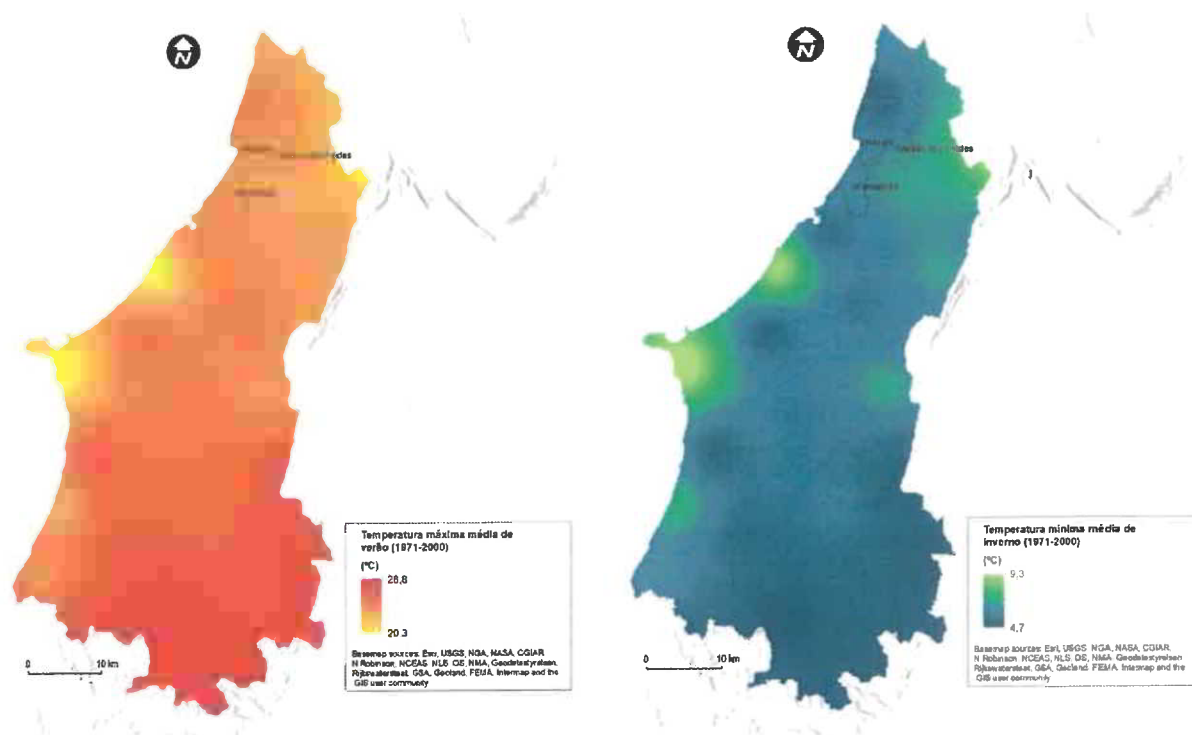
À escala sazonal, estes contrastes gerais replicam os valores anuais de forma muito semelhante, devendo referir-se que a estação do ano que regista maior volume de precipitação total é o inverno (trimestre dezembro-março), enquanto os quantitativos de outono superam, de forma muito ligeira, os de primavera.

No que diz respeito ao número de dias com precipitação, por ano, em média, registam-se 112 dias nas Serras, que superam o valor médio nos Vales e Depressões Interiores (100 dias) e o das restantes URCH (99 e 98 dias).

Os dias de precipitação abundante (≥ 10 mm), e muito abundante (≥ 20 mm) são também mais frequentes nas Serras, traduzindo a importância da influência orográfica na sua variação espacial. Por ano registam-se, em média, 33 dias de precipitação abundante nas Serras (apenas 24 nos Vales e Depressões Litorais) e 11,5 dias de chuva muito abundante (só 7 dias nos Vales e Depressões Litorais).

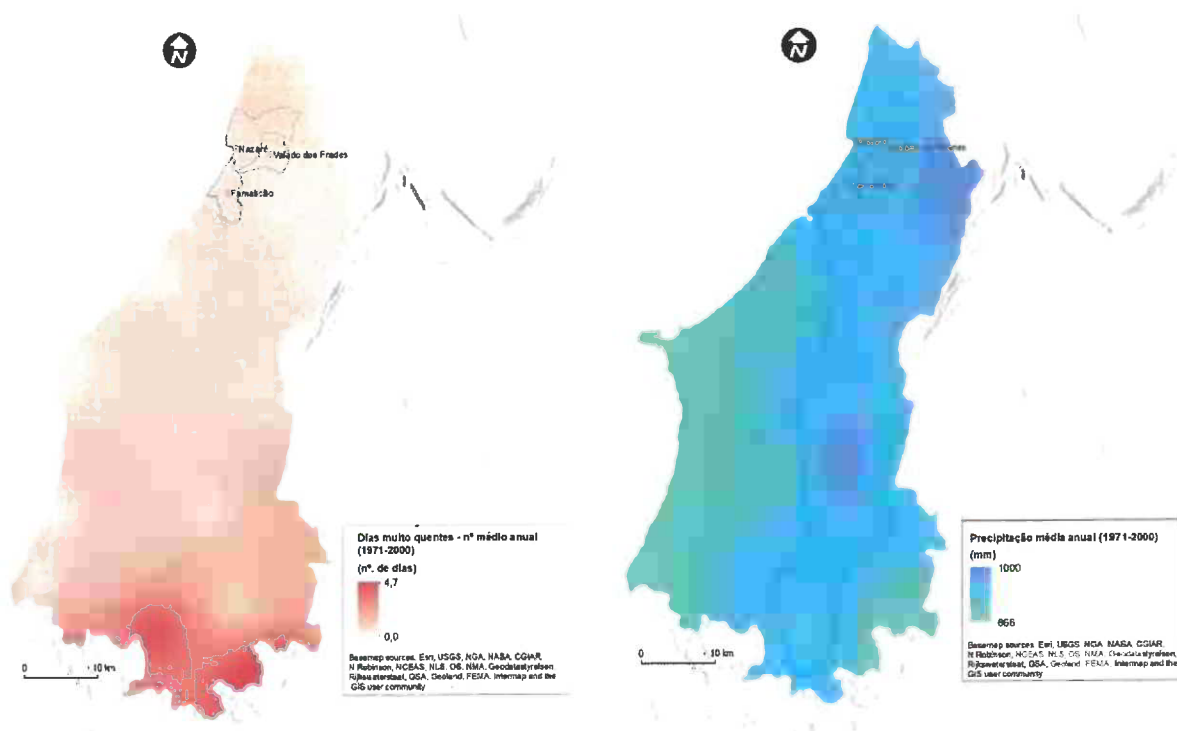
No período 1971-2000 foram identificados seis eventos de seca que afetaram o Oeste, sendo que quatro deles trataram-se de secas com grau de severidade moderado, registando-se apenas dois eventos de seca severa generalizada (em 1953 e em 1981). Não se registou qualquer seca extrema neste período.

Figura 7 Temperatura máxima média de Verão e de Inverno (1971-2000)



Fonte: OestePIAAC (2018)

Figura 8. Número médio anual de dias muito quentes e precipitação média anual (1971-2000)



Fonte: OestePIAAC (2018)

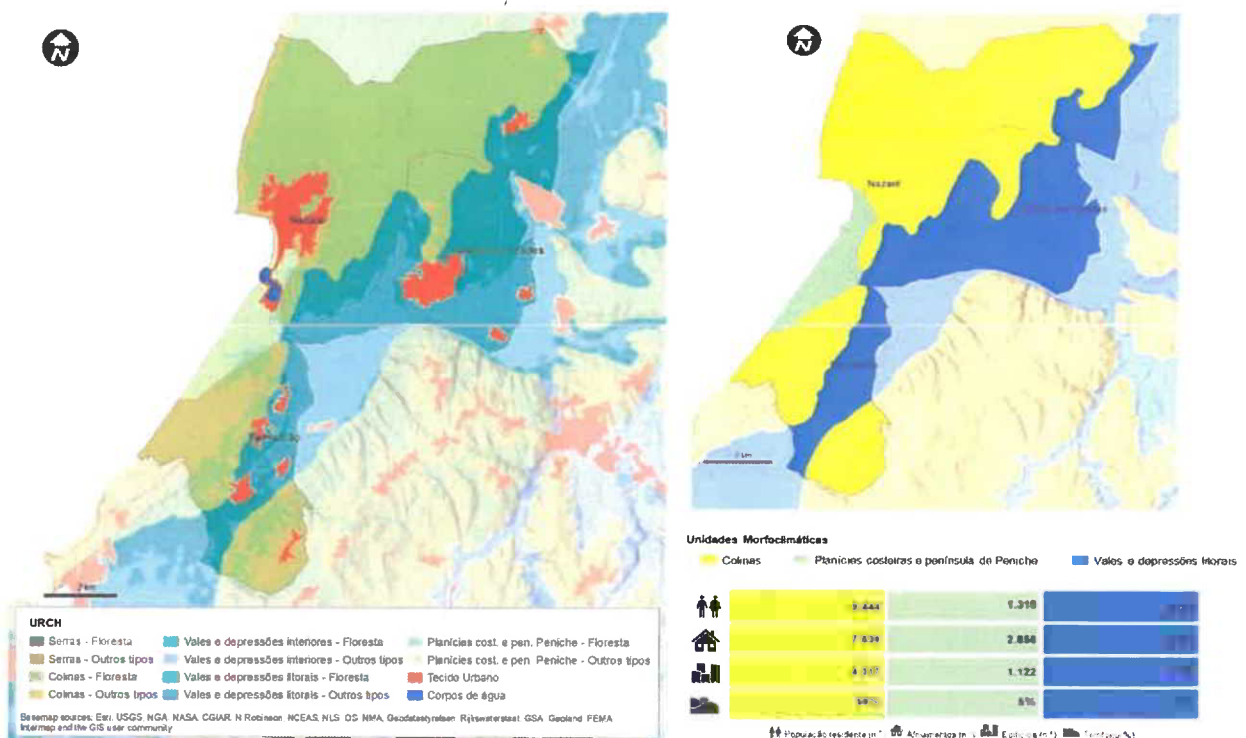
3.3.3 Diversidade bioclimática concelhia

No concelho da Nazaré foram identificadas as seguintes unidades de relevo:

- **Vales e depressões** – áreas onde se formam sistemas de brisa decorrentes de contrastes térmicos locais. A acumulação de ar frio ocorre frequentemente no inverno. No verão, os fundos dos vales perpendiculares ao vento dominante (normalmente menos bem ventilados) podem estar mais aquecidos, sendo normalmente áreas de maior stresse térmico.
- **Serras e colinas** – áreas bem ventiladas, quando não têm uma ocupação do solo que aumente demasiado o atrito entre o deslocamento do ar e a superfície. Em resultado destes efeitos orográficos, as vertentes mais expostas aos fluxos húmidos dominantes (de NW), sobretudo as de desnível mais acentuado, bem como as áreas culminantes e mais elevadas das serras e colinas, registam condições mais frequentes de nebulosidade e incremento na precipitação.
- **Planícies costeiras** – Pela sua proximidade ao oceano, são áreas que se distinguem das restantes pela frequência com que ocorrem nevoeiros litorais e mistos (de advecção e irradiação), por verões frescos e invernos tépidos ou moderados e pela penetração de brisa de mar que geralmente transportam humidade e refrescam a ambiência atmosférica. Estas influências terminam geralmente nos relevos marginais que se opõem à penetração das massas de ar marítimas.

O concelho da Nazaré abrange assim as seguintes Unidades de Resposta Climática Homogénea: Colinas; Planícies Costeiras e Península de Peniche; Vales e Depressões Litorais; e, Tecido Urbano.

Figura 9. Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) e características sociais e urbanísticas



Fonte: OestePIAAC (2018)

3.4. Clima atual e projeções por URCH

Os cenários de alterações climáticas projetados para cada URCH no concelho são relativamente pouco contrastados entre si, em grande medida devido à influência determinante da proximidade relativa de todo o território concelhio ao oceano, sendo que para todas elas é projetado um agravamento de praticamente todos os parâmetros.

3.4.1 Colinas

A URCH Colinas abrange a maior parte do território concelhio (59%) e nela está concentrada a maior parte da população residente e dos alojamentos. Nesta URCH, os cenários climáticos projetam aumentos da temperatura média anual entre +1,8°C e +2,1°C no período 2041-2070, e aumentos entre +2,2°C e +3,6°C no período 2071-2100.

Os dias muito quentes (em que a temperatura máxima foi superior a 35°C) são praticamente inexistentes nas condições climáticas atuais, em resultado da proximidade do oceano associada à altitude. No clima futuro, poderão ocorrer dias muito quentes, embora mantendo uma frequência relativamente reduzida, entre +1 e +2 dias por ano no período 2041-2070, e entre +2 e 6 dias por ano no período 2071-2100. Também as noites tropicais (temperatura mínima superior a 20°C) – que no clima atual são praticamente inexistentes – passarão a ocorrer com mais frequência, projetando-se que, no período 2041-2070, possam ocorrer em média entre +3 a +8 noites tropicais por ano (consoante os cenários de emissões menos ou mais gravosos), enquanto no período 2071-2100 projeta-se a ocorrência de entre +6 e +26 noites tropicais por ano.

Sendo esta URCH a que regista uma precipitação média anual mais elevada no concelho, os cenários climáticos da precipitação apontam para uma diminuição progressiva deste parâmetro, entre -62mm e -63mm por ano no período 2041-2070, e entre -48mm e -150mm por ano no período 2071-2100 – representando o cenário mais extremo uma redução até ao final do século de -15% relativamente ao período 1971-2100. O número de dias com precipitação (superior a 1mm) deverá igualmente reduzir-se, projetando-se uma redução de -5 dias em ambos os cenários no período 2041-2070, e entre -4 e -21 dias no período 2071-2100. Por sua vez, não se projetam alterações muito significativas do número de dias com precipitação mais intensa (>20mm).

3.4.2 Planícies Costeiras e Península de Peniche

Nesta URCH os cenários climáticos projetam aumentos da temperatura média anual entre +1,8°C e +2,1°C no período 2041-2070, e aumentos entre +2,2°C e +3,6°C no período 2071-2100.

No futuro poderão igualmente ocorrer dias muito quentes (atualmente quase inexistentes), projetando-se +1 a +2 dias por ano no período 2041-2070, e entre +2 e +6 dias por ano no período 2071-2100. No mesmo sentido, as noites tropicais deverão também passar a ser frequentes, projetando-se que possam ocorrer, em média, entre +3 a +8 noites tropicais por ano no período 2041-2070, e entre +6 a +26 noites tropicais por ano no período 2071-2100.

A precipitação média anual nesta URCH poderá sofrer uma redução de até -15% até ao final do século no cenário de emissões mais gravoso. Também os dias com precipitação >1mm poderão reduzir-se significativamente, entre -4 e -21 dias em 2070-2100.

3.4.3 Vales e Depressões Litorais

Projeta-se que a temperatura média anual aumente entre +1,8°C e +2,1°C no período 2041-2070, e entre +2,2°C e +3,6°C no período 2071-2100

Segundo o cenário mais gravoso (RCP 8.5), poderão registrar-se até +6 dias muito quentes e +26 noites tropicais por ano. Projeta-se que a precipitação média anual reduza -15% até ao período 2071-2100, podendo ocorrer até -21 dias de precipitação por ano.

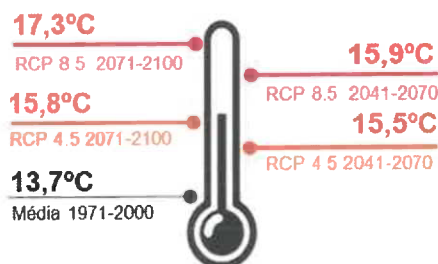
3.4.4 Tecido Urbano

Estas URCH não têm dimensão suficiente para se poderem extrair valores das grelhas de dados usadas. Não obstante, deve ter-se em consideração que a intensidade de calor poderá ser acrescida ao aumento da temperatura regional devido à sobreposição do efeito urbano (ilha de calor). Nas áreas urbanas de densidade variada e com rugosidades aerodinâmicas entre 0,5 e 1,5m, a velocidade do vento é reduzida pelo atrito provocado pelos elementos urbanos, apesar de, à microescala, nalgumas ruas poderem verificar-se acelerações devido ao efeito de canalização (*venturi*). Estas acelerações ocorrem em áreas de estreitamento, esquinas de edifícios, etc., sobretudo nas ruas alinhadas e mais expostas aos ventos dominantes. Devido a vários fatores – como a geometria urbana, solos e superfícies seladas impermeáveis, cores dos edifícios que promovem a retenção de calor, emissões poluentes e de calor antrópico, pouca vegetação e diminuição do efeito de advecção e velocidade do vento – formam-se normalmente ilhas de calor urbano que chegam a atingir intensidades (entre os locais mais aquecidos de áreas densas e os mais frescos nos arredores) na ordem dos 3°C a 6°C (valores médios obtidos a partir de estudos em cidades portuguesas);

Nas páginas seguintes são apresentados, para cada URCH, os principais parâmetros médios do clima atual (1971-2000) no concelho e as projeções dos dois cenários climáticos analisados e para os dois períodos temporais futuros. Nos mapas subsequentes é apresentado o enquadramento regional do concelho na distribuição das projeções do cenário RCP 8.5 para os principais parâmetros climáticos no período 2041-2070. Em anexo apresentam-se as anomalias projetadas pelo ensemble dos modelos regionalizados para os períodos 2041-70 e 2071-2100 das diferentes variáveis climáticas em relação aos valores médios do período histórico simulado (período 1971-2000).

COLINAS

Clima atual e projeções



TEMPERATURA média anual (°C)

As projeções apontam para um aumento da temperatura em todos os cenários, variando entre 1,8°C e 3,6°C

0,2 dias

Média 1971-2000



+1 dias

RCP4.5

+2 dias

RCP8.5

2041-2070

+2 dias

RCP4.5

+6 dias

RCP8.5

2071-2100

DIAS MUITO QUENTES

Atualmente o número médio de dias muito quentes é reduzido, mas as projeções apontam para um aumento da ocorrência

0,0 noites

Média 1971-2000



+3 noites

RCP4.5

+8 noites

RCP8.5

2041-2070

+6 noites

RCP4.5

+26 noites

RCP8.5

2071-2100

NOITES TROPICAIS

Devido à proximidade ao oceano a frequência média anual de noites tropicais é, atualmente, baixa, no entanto as projeções apontam para um aumento significativo

831,4 mm

Média 1971-2000



-63 mm

-62 mm

2041-2070

-48 mm

2071-2100

-150 mm

-15%
2071-2100
RCP8.5

PRECIPITAÇÃO

Prevê-se uma redução da precipitação e do alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual. No cenário de maior forçamento as projeções apontam para uma redução de 15%

≥ 1mm

107 dias

Média 1971-2000



-5 dias

-5 dias

2041-2070

-4 dias

-21 dias

2071-2100

≥ 20mm

8 dias

Média 1971-2000



-1 dias

-1 dias

2041-2070

-1 dias

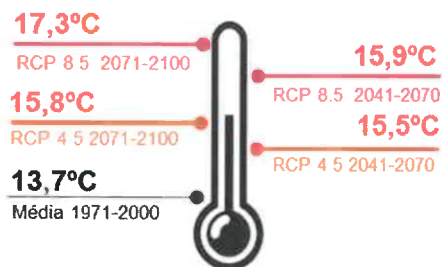
2071-2100

DIAS DE PRECIPITAÇÃO

As projeções apontam para uma diminuição do número de dias de precipitação igual ou superior a 1 mm. Relativamente ao número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm não se prevêem alterações significativas

PLANÍCIES COSTEIRAS E PENÍNSULA DE PENICHE

Clima atual e projeções



TEMPERATURA média anual (°C)

As projeções apontam para um aumento da temperatura em todos os cenários, variando entre 1,8°C e 3,6°C

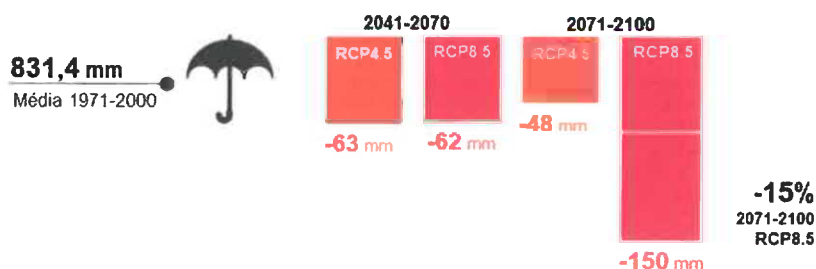
DIAS MUITO QUENTES

Atualmente o número médio de dias muito quentes é reduzido, mas as projeções apontam para um aumento da ocorrência



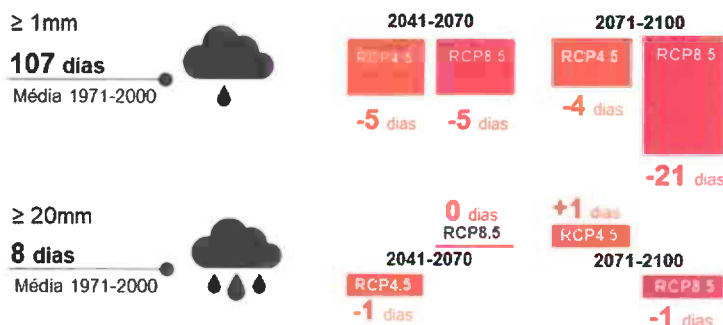
NOITES TROPICAIS

Devido à proximidade ao oceano a frequência média anual de noites tropicais é, atualmente, baixa, no entanto as projeções apontam para um aumento significativo



PRECIPITAÇÃO

Prevê-se uma redução da precipitação e do alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual. No cenário de maior forçamento as projeções apontam para uma redução de 15%

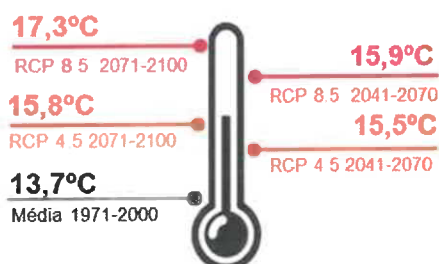


DIAS DE PRECIPITAÇÃO

As projeções apontam para uma diminuição do número de dias de precipitação igual ou superior a 1 mm. Relativamente ao número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm não se prevêem alterações significativas

VALES E DEPRESSÕES LITORAIS

Clima atual e projeções



TEMPERATURA média anual (°C)

As projeções apontam para um aumento da temperatura em todos os cenários, variando entre 1,8°C e 3,6°C

0,2 dias

Média 1971-2000



DIAS MUITO QUENTES

Atualmente o número médio de dias muito quentes é reduzido, mas as projeções apontam para um aumento da ocorrência

0,0 noites

Média 1971-2000

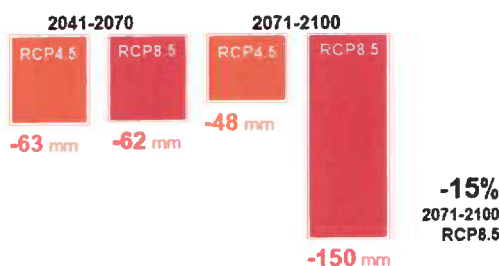


NOITES TROPICAIS

Devido à proximidade ao oceano a frequência média anual de noites tropicais é, atualmente, baixa, no entanto as projeções apontam para um aumento significativo

831,4 mm

Média 1971-2000



PRECIPITAÇÃO

Prevê-se uma redução da precipitação e do alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual. No cenário de maior forçamento as projeções apontam para uma redução de 15%

≥ 1mm

107 dias

Média 1971-2000



DIAS DE PRECIPITAÇÃO

As projeções apontam para uma diminuição do número de dias de precipitação igual ou superior a 1 mm. Relativamente ao número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm não se prevêem alterações significativas

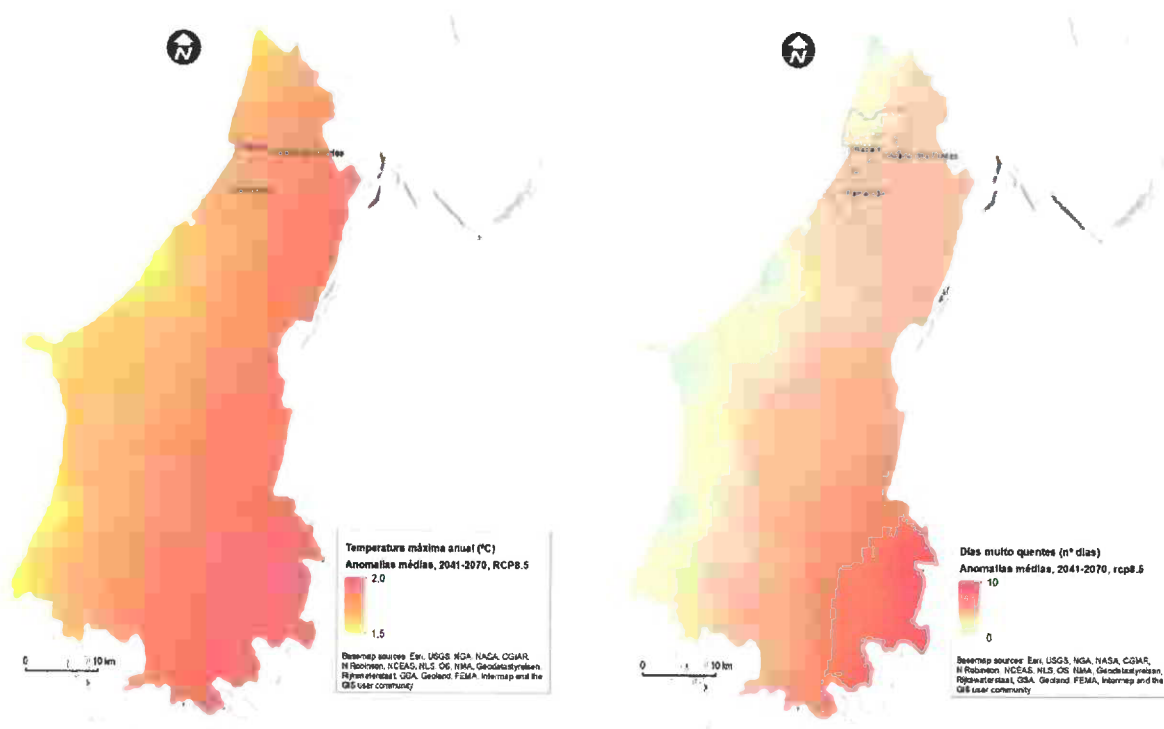
≥ 20mm

8 dias

Média 1971-2000

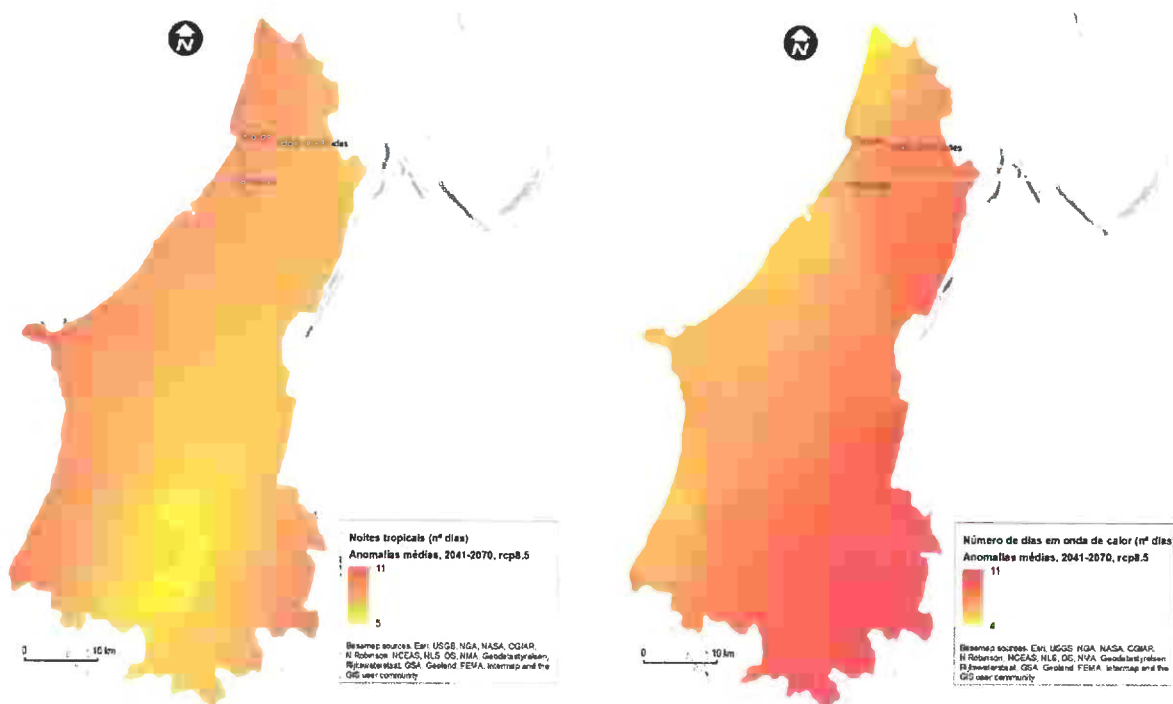


Figura 10. Valor médio das anomalias da temperatura máxima de Verão e número de dias muito quentes. (2041-2070), cenário RCP 8.5



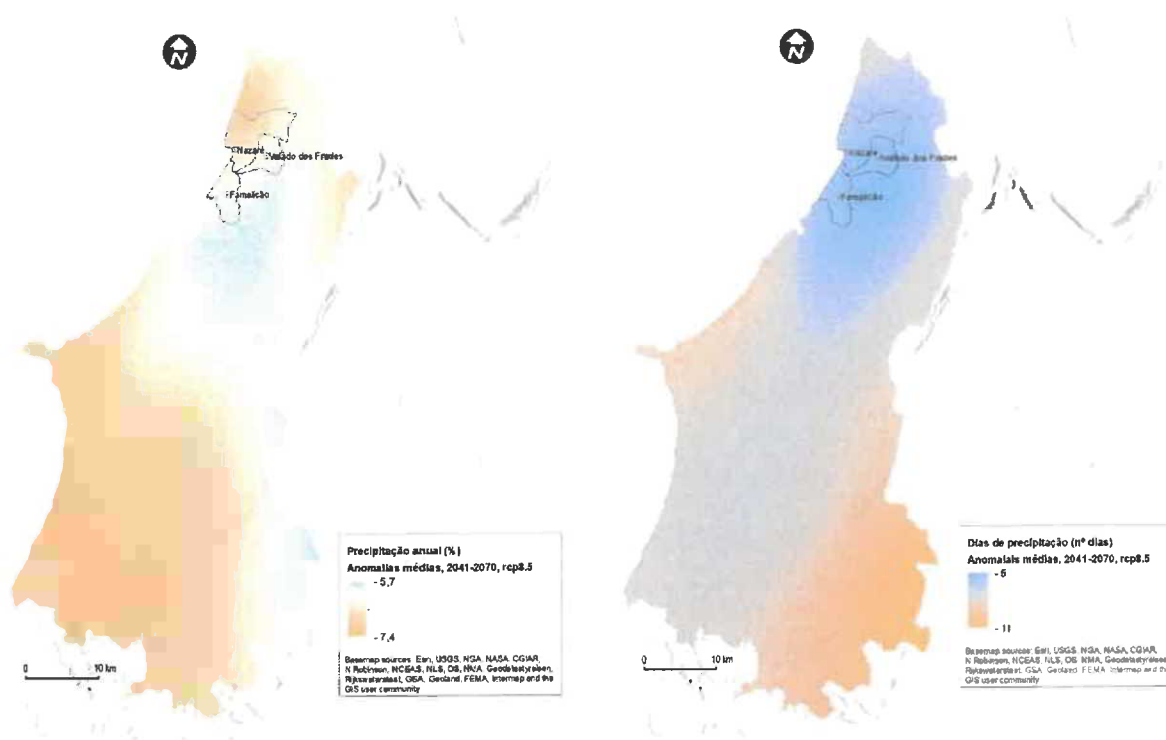
Fonte: OestePIAAC (2018)

Figura 11. Valor médio das anomalias de noites tropicais e do número de dias em onda de calor (2041-2070), cenário RCP 8.5



Fonte: OestePIAAC (2018)

Figura 12. Valor médio das anomalias (%) da precipitação média anual e número de dias de precipitação. (2041-2070), cenário RCP 8.5



Fonte: OestePIAAC (2018)

(Página propositadamente deixada em branco)

4. Riscos, impactes e vulnerabilidade climática

4.1 Riscos climáticos

4.1.1 Abordagem metodológica

A análise de riscos climáticos no âmbito do PMAAC tem como objetivo analisar os riscos climáticos no concelho, a partir da cartografia de risco dos instrumentos de gestão territorial do Município, dos Sistemas de Informação Geográfica Intermunicipais (SIG Oeste), da cartografia de determinados riscos climáticos produzida pela Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) e também pela OesteCIM no âmbito do OestePIAAC.

Nesse sentido, foi analisada a cartografia dos seguintes riscos climáticos no concelho: incêndios rurais / florestais; calor excessivo / ondas de calor; cheias rápidas e inundações; instabilidade de vertentes; erosão hídrica do solo; seca; vento forte; e erosão / galgamento costeiro.

Esta análise foi suportada na compilação e sistematização, num Sistema de Informação Geográfica (SIG) unificado da cartografia georreferenciada de risco para o concelho.

Quanto aos riscos de calor excessivo / ondas de calor, secas e de vento forte, foi utilizada como referência a cartografia da Avaliação Nacional de Risco 2019 da ANEPC e a avaliação bioclimática regional elaborado no âmbito do OestePIAAC.

Para os restantes riscos foi utilizada a cartografia mais recente produzida no âmbito do Plano Diretor Municipal, mais precisamente: carta de perigosidade de incêndio florestal; carta de risco de erosão hídrica do solo; carta de risco Instabilidade de vertentes; carta das zonas ameaçadas pelas cheias / Zonas inundáveis.

A partir desta cartografia de base, foram produzidas três peças cartográficas para cada um dos tipos de risco analisados, representando:

- a territorialização do perigo atual no concelho associado a determinado risco;
- a suscetibilidade atual de cada uma das freguesias a determinado risco.
- a suscetibilidade futura de cada uma das freguesias a determinado risco.

A cartografia dos riscos atuais e futuros foi realizada individualmente para cada risco climático e representada ao nível das freguesias do concelho.

O risco futuro foi estimado qualitativamente, com base na incidência territorial do risco atual e da sua previsível evolução, obtida a partir das projeções dos cenários climáticos até 2100 para cada uma das Unidades Morfoclimáticas do concelho.

Para as áreas onde as condições territoriais se expressam em níveis de suscetibilidade intermédios na situação atual (classe de suscetibilidade média ou nível intermédio de zona afetada), foi estimado um incremento para níveis de suscetibilidade alta no futuro, caso as projeções indiquem um agravamento dos parâmetros climáticos que influenciam a ocorrência do processo biofísico.

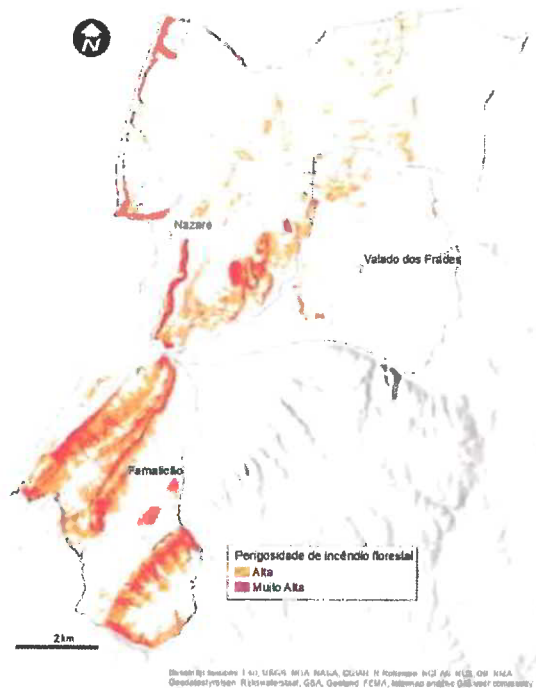
No caso dos incêndios florestais, as variáveis climáticas consideradas foram o número de dias em onda de calor e o número de dias muito quentes ($T_{max} \geq 35^{\circ}C$), enquanto para a instabilidade de vertentes e as cheias (rápidas), a variável climática considerada foi o número de dias com precipitação abundante ($> 20 \text{ mm}$). Refira-se que não foram

considerados os valores absolutos das variáveis climáticas indicadas, mas antes as tendências de variação relativamente aos valores médios da região.

Uma vez que as tendências observadas nas Unidades Morfoclimáticas são genericamente idênticas nos dois cenários climáticos considerados (RCP 4.5 e RCP 8.5), não se justifica a realização de mapas de riscos futuros individualizados para cada um dos cenários.

4.1.2 Risco de incêndios rurais

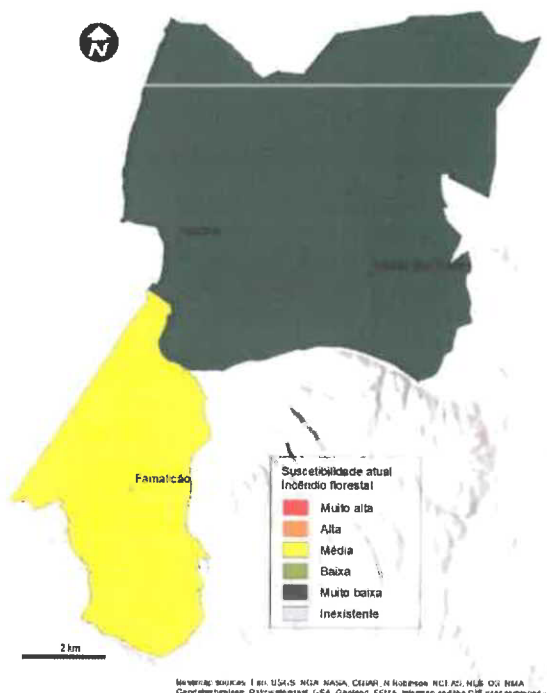
Territorialização do perigo atual



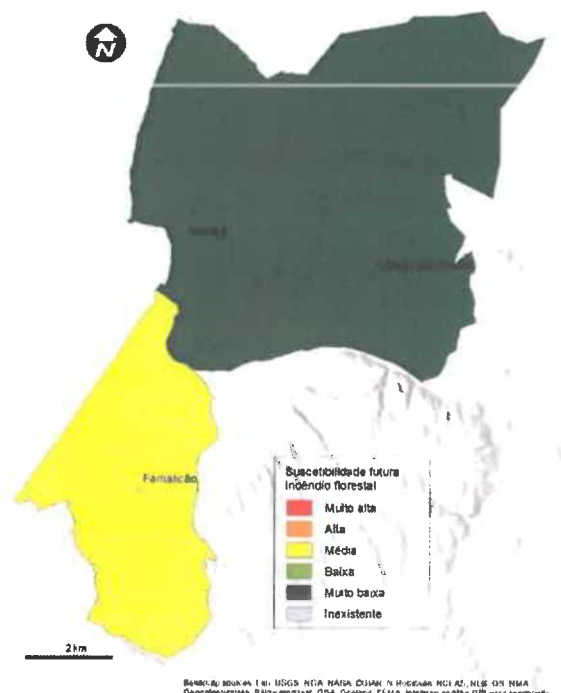
Análise da suscetibilidade ao risco

- O significado atual do risco no concelho é pouco significativo
- A Freguesia com maior suscetibilidade ao risco de incêndios rurais / florestais é a freguesia de Famalicao.
- As áreas com maior risco de incêndio no município da Nazaré coincidem com zonas de relevos acentuados, cuja ocupação é predominantemente composta por matos e floresta de Eucalipto e Pinheiro Bravo.
- No futuro, a tendência geral de evolução deste risco no concelho é de agravamento, sendo que todas as freguesias serão afetadas.
- Decorrente deste agravamento do risco de incêndios rurais / florestais é expectável que ocorra destruição da atividade florestal, comportando riscos para o património natural, assim como para os aglomerados urbanos localizados nas imediações das zonas de risco.
- Entre possíveis conflitos, salientam-se o licenciamento de fogos isolados e em zonas de risco, a falta de implementação de medidas de gestão florestal, o abandono de terrenos e sua respetiva falta de limpeza e a plantação de espécies arbóreas menos resistentes a incêndios.

Suscetibilidade atual ao perigo



Suscetibilidade futura ao perigo

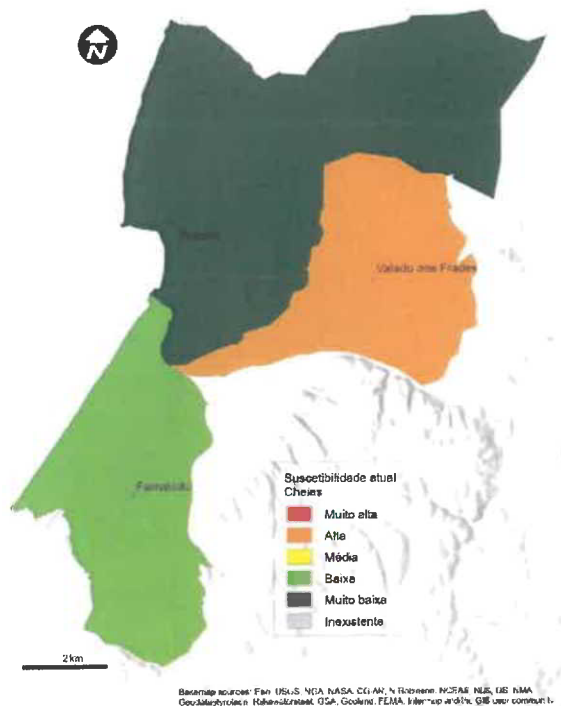


4.1.3 Risco de cheias rápidas e inundações

Territorialização do perigo atual



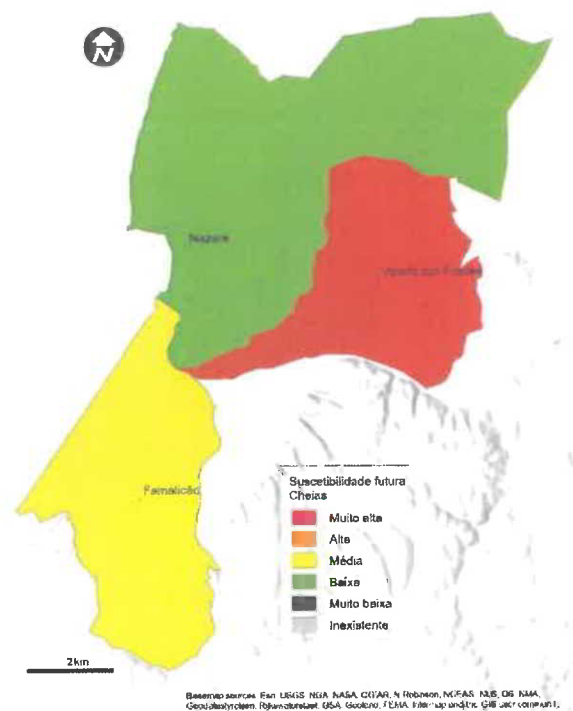
Suscetibilidade atual ao perigo



Análise da suscetibilidade ao risco

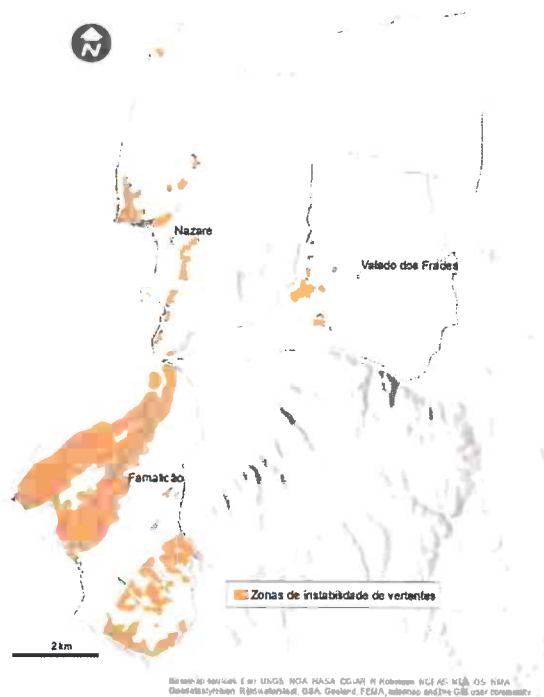
- O significado atual do risco no concelho é considerável.
- A freguesia de Valado dos Frades possui uma maior exposição, sendo classificada com alta suscetibilidade.
- Embora a ocupação das zonas de risco seja predominantemente composta por terrenos agrícolas, existem alguns edifícios que acabam por ser integrados nestas áreas, assim como algumas infraestruturas de transporte, sendo estes elementos que contribuem do agravamento da suscetibilidade da freguesia de Valado dos Frades.
- No futuro, a tendência geral de evolução do risco no concelho é de agravamento em todas as freguesias, com destaque para a freguesia de Valado dos Frades.
- O agravamento do risco de cheias rápidas e inundações encontra-se diretamente relacionado com a subida do nível médio da água do mar.
- Torna-se assim possível indicar alguns comportamentos que, decorrente do agravamento do risco, poderão ser considerados conflitos, entre os quais o licenciamento de construções em zonas de perigo de cheias, a impermeabilização das imediações das linhas de água e a sua falta de limpeza que poderá resultar na criação de constrangimentos ao seu escoamento.

Suscetibilidade futura ao perigo



4.1.4 Risco de instabilidade de vertentes

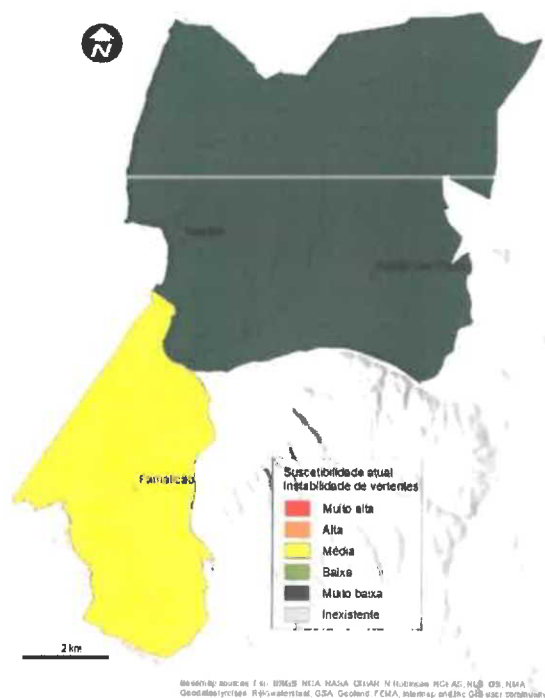
Territorialização do perigo atual



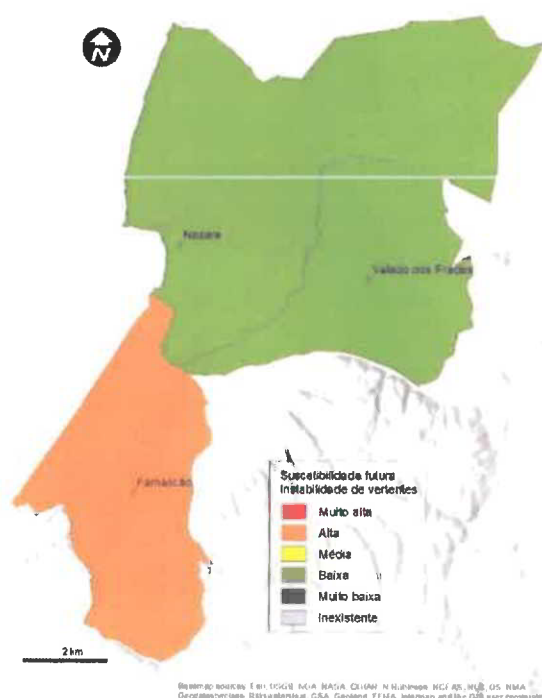
Análise da suscetibilidade ao risco

- O risco de instabilidade de vertentes é pouco significativo no concelho da Nazaré.
- A freguesia com suscetibilidade é a freguesia de Famalicão.
- Estas manchas coincidem com as zonas de maior irregularidade do relevo e encontram-se ocupadas principalmente por matos, mas também por floresta e produções agrícolas.
- Embora o relevo seja o elemento mais importante deste risco, é relevante identificar a geologia no concelho, que pode influenciar a vulnerabilidade destes territórios. Neste sentido, é relevante salientar a heterogeneidade dos tipos de solo da Nazaré, sendo que as áreas de risco abrangem zonas de conglomerados, arenitos, calcários e margas, zonas de areias, calhaus rolados e arenitos pouco consolidados e uma área de aluviões, depositados pelas linhas de água existentes no concelho.
- No futuro, a tendência geral de evolução do risco no concelho é de agravamento, com especial incidência na freguesia de Famalicão.
- Com o agravamento do risco de instabilidades de vertentes, é expectável o aumento da erosão costeira não só pelos fenómenos extremos de ventos fortes, como também pelas precipitações intensas que aumentam o escoamento superficial das linhas de água.
- Com este agravamento expectável, comportamentos que levem à diminuição do coberto vegetal ou a alterações na morfologia dos solos em áreas de risco, como a edificação, constituem conflitos a evitar.

Suscetibilidade atual ao perigo

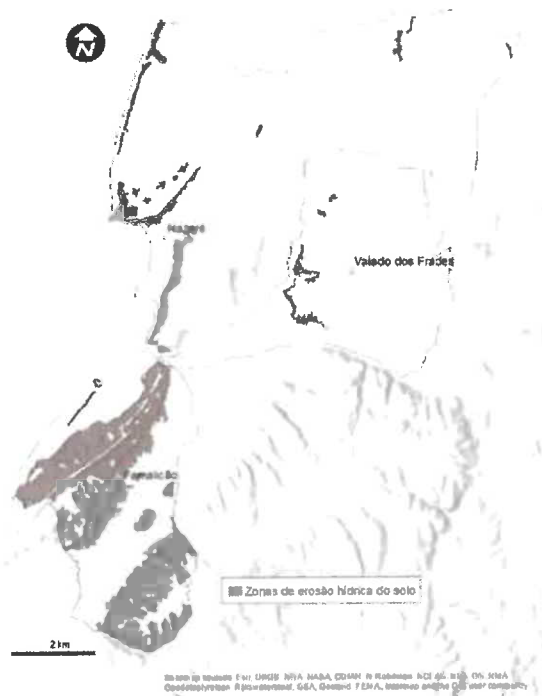


Suscetibilidade futura ao perigo



4.1.5 Risco de erosão hídrica do solo

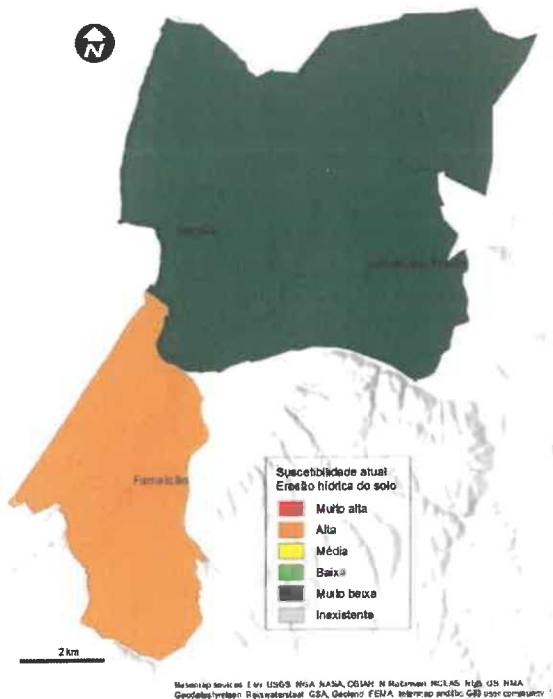
Territorialização do perigo atual



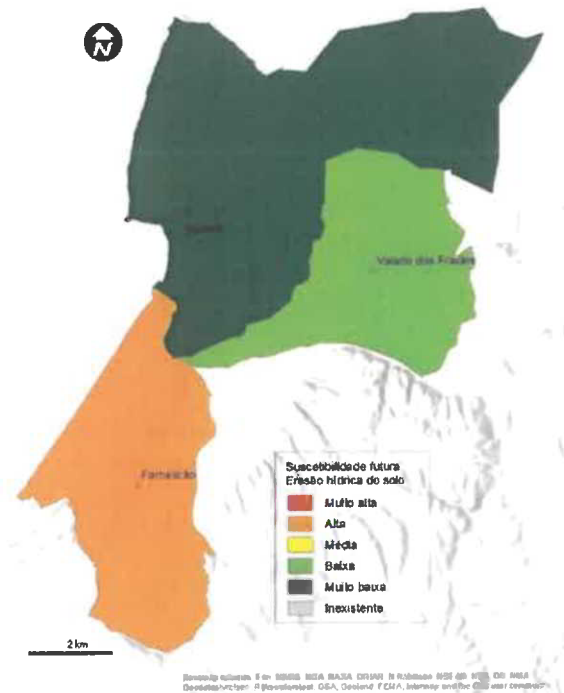
Análise da suscetibilidade ao risco

- O significado atual deste risco no concelho é significativo.
- A freguesia com maior suscetibilidade é a freguesia de Famalicão.
- As zonas de risco de erosão hídrica do solo coincidem com as zonas com risco de instabilidade de vertentes, uma vez que são as áreas de relevos mais acentuados.
- No futuro, a tendência geral de evolução do risco no concelho é de agravamento, com especial incidência nas freguesias de Famalicão e Valado dos frades.
- O abandono dos terrenos e a adoção de comportamentos que resultem na diminuição do coberto vegetal entrarão em conflito com a tendência de agravamento acima mencionada.

Suscetibilidade atual ao perigo

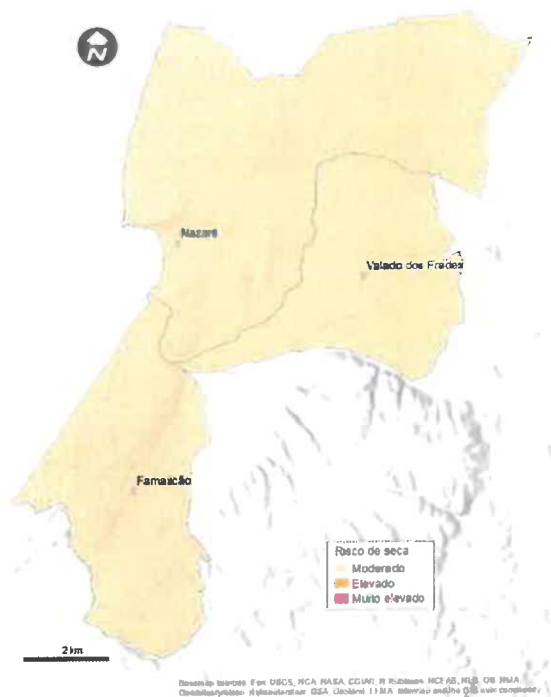


Suscetibilidade futura ao perigo



4.1.7 Risco de secas

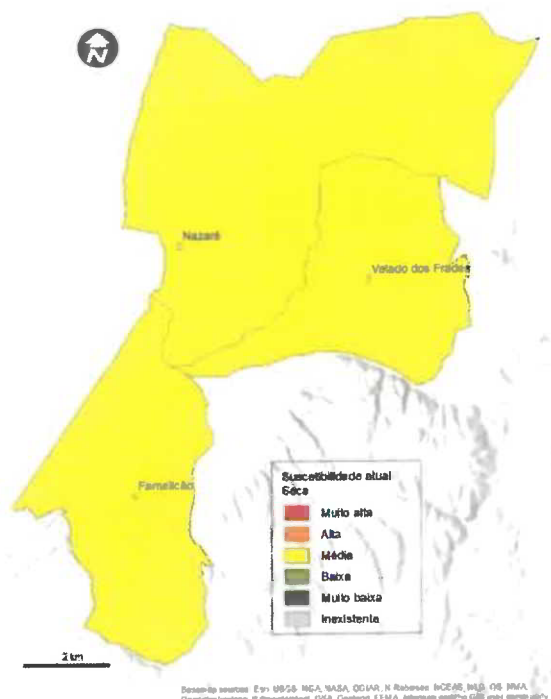
Territorialização do perigo atual



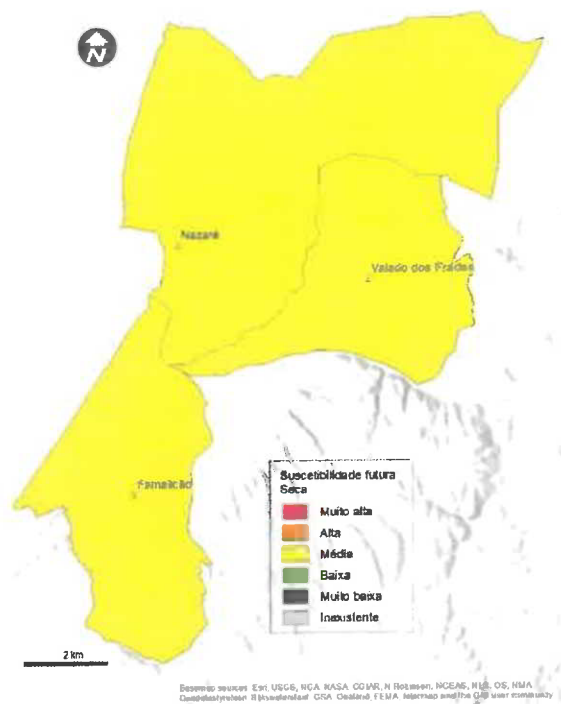
Análise da suscetibilidade ao risco

- O risco de secas atual no concelho é significativo, sendo que todas as freguesias apresentam uma suscetibilidade média.
- O território da Nazaré é composto por zonas costeiras com a presença de rios / linhas de água, que em vários casos têm presença sazonal.
- As zonas mais suscetíveis ao risco coincidem com as áreas com maior procura turística e onde a ocupação do solo é predominantemente agrícola e florestal.
- No futuro, este risco tende a agravar-se no concelho, em todas as freguesias.
- Decorrente do agravamento do risco, existem conflitos relevantes como a criação de explorações agrícolas intensivas e/ou com mais necessidade hídricas, a diminuição de coberto vegetal, que resulta na diminuição da capacidade de retenção do solo e o a utilização excessiva de produtos químicos, contaminando as escassas fontes de água municipais.

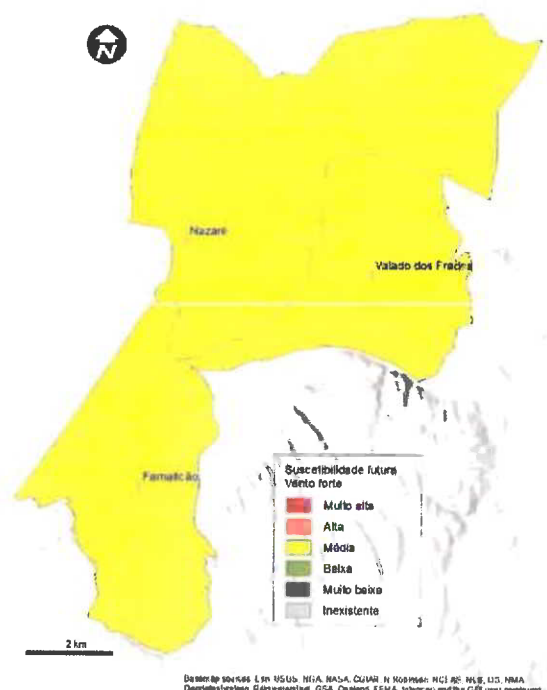
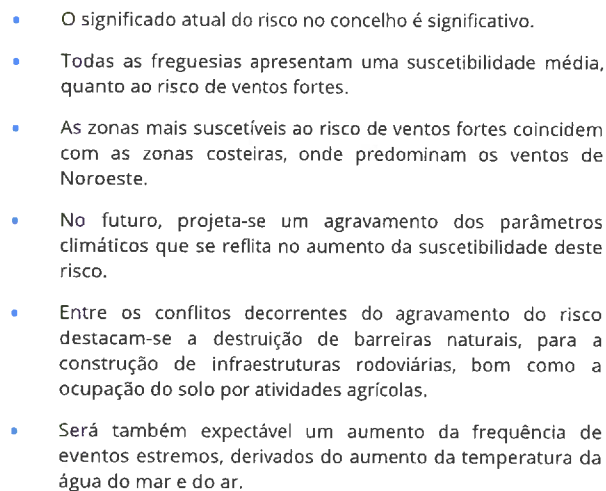
Suscetibilidade atual ao perigo



Suscetibilidade futura ao perigo



Análise da suscetibilidade ao risco



4.2 Impactes climáticos atuais e futuro

4.2.1 Impactes climáticos atuais

4.2.1.1 Abordagem metodológica

A avaliação dos impactes climáticos no concelho contribui para traçar uma primeira imagem das consequências do clima atual, em particular dos eventos meteorológicos extremos.

Neste sentido, foi recolhida e sistematizada Informação sobre os impactes e as consequências dos principais eventos climáticos extremos ocorridos no concelho no passado recente (2000-2026). Este trabalho desenvolvido pelo Município teve como fontes: serviço municipal de proteção civil; comando distrital de operações de socorro de Leiria; imprensa nacional, regional e local; outras bases de dados e fontes relevantes de nível local.

4.2.1.2 Análise dos impactes climáticos atuais

Da análise dos dados recolhidos é possível concluir que as condições climáticas atuais no concelho estão já na origem de impactes e consequências relevantes em vários sectores – que se poderão agravar no futuro com o agravamento de alterações climáticas.

No período 2000-2026 foram contabilizados no concelho, 53 eventos meteorológicos extremos, responsáveis por 576 consequências, que ocorreram sobretudo nos anos 2012, 2005, 2009, 2011 e 2026. O ano de 2026 destaca-se por, num curto período de tempo, entre o final de janeiro e meados de fevereiro, terem ocorrido uma sucessão de 3 eventos meteorológicos extremos associados a ventos fortes e chuvas intensas com fortes impactes económicos e sociais e aos quais estão associados a grande maioria das consequências.

De entre as consequências resultantes destes eventos climáticos extremos destacam-se: danos em edifícios (383); queda de árvores (86); danos para as infraestruturas (rede viária, elétrica e de comunicação) (50); e, cheias e inundações (28).

As consequências mais significativas, avaliadas com importância alta, estão associadas a: danos em edifícios (372); queda de árvores (85); e danos para as infraestruturas (47).

Os resultados obtidos evidenciam a necessidade de implementar um sistema de monitorização de impactes climáticos à escala local, suportado nos serviços municipais, com a colaboração de outras entidades produtoras de informação de monitorização de situações de emergência ao nível nacional, regional e local.

Quadro 1. Síntese dos principais eventos climáticos extremos registados no concelho nos últimos 26 anos

Variáveis	Detalhes das variáveis	Resultados
Eventos climáticos registados (n.º)	Temperaturas elevadas (ondas de calor)	25
	Precipitação excessiva (cheias/inundações)	10
	Secas	8
	Vento forte	5
	Temperaturas elevadas	2
	Neve	1
	Queda de granizo	1

Variáveis	Detalhes das variáveis	Resultados
Impactes climáticos registados (n.º)	Temperaturas baixas	1
	TOTAL	53
	Danos em edifícios	383
	Queda de árvores	86
	Danos para as Infraestruturas	50
	Cheias e inundações	28
	Falta de segurança rodoviária	8
	Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.)	6
	Redução dos níveis médios de água nos reservatórios	6
	Danos para a agricultura e pecuária	5
	Incêndios (como consequência de temperaturas elevadas ou outros eventos climáticos)	2
	Danos para a vegetação	2
	TOTAL	576
	Danos em edifícios	372
	Queda de árvores	85
Consequências de eventos climáticos avaliadas com importância alta (n.º)	Danos para as infraestruturas	47
	Cheias e inundações	20
	Redução dos níveis médios de água nos reservatórios	3
	Danos para a agricultura e pecuária	4
	Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.)	2
	Incêndios (como consequência de temperaturas elevadas ou outros eventos climáticos)	2
	Danos para a vegetação	1
	TOTAL	536

Fonte: CMN (2022 e 2026)

4.2.2 Impactes climáticos futuros

4.2.2.1 Abordagem metodológica

A avaliação dos impactes climáticos futuros tem como objetivo identificar que efeitos se perspetiva que as alterações climáticas poderão ter no território concelhio, tendo em consideração as suas características e riscos específicos, assim como as atividades socioeconómicas que aí se desenvolvem.

Esta avaliação foi estruturada segundo os sectores da ENAAC 2020, e tem como ponto de partida o exercício semelhante desenvolvido no âmbito do OestePIAAC – Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Oeste, onde foram identificados de forma sistemática os principais impactes esperados, nomeadamente os impactes negativos e positivos, diretos e indiretos.

Recuperando esse exercício de escala intermunicipal, procedeu-se a sistematização dos principais impactes, negativos e positivos, diretos e indiretos, que poderão ocorrer no concelho até ao final do presente século, como resultado das alterações climáticas projetadas.

4.2.2.2. Impactes futuros das alterações climáticas no concelho

De acordo com os estudos de cenarização desenvolvidos no âmbito do PMAAC e apresentados na respetiva avaliação bioclimática, é projetado um agravamento de praticamente todos os parâmetros climáticos considerados. As principais alterações projetadas nas variáveis climáticas para o território concelhio, para meados e final do presente século são, em síntese, as seguintes:

- aumento do número médio de dias em onda de calor por ano;
- aumento do número médio de noites tropicais por ano;
- aumento da temperatura média anual;
- tendências contrastantes nos cenários a longo prazo da precipitação: no cenário RCP 4.5, projeta-se que a precipitação total aumente ligeiramente, mas concentrada num menor número de dias; no cenário de maiores emissões RCP 8.5 projeta-se uma redução acentuada da precipitação total e do número de dias com precipitação;
- evolução positiva (diminuição) do número de dias de geada por ano.

As alterações climáticas projetadas poderão agravar, minorar ou manter as atuais vulnerabilidades climáticas do território concelhio. Estas alterações poderão ainda potenciar o aparecimento e desenvolvimento de outras vulnerabilidades e riscos – mas também de oportunidades – nas áreas e sectores já afetados atualmente, ou em novas áreas e sectores. A evolução e interação entre os fatores climáticos e não-climáticos (sociais, demográficos, ocupação do território, planeamento, entre outros) revestem-se de particular importância uma vez que podem alterar as condições de exposição e sensibilidade a eventos climáticos futuros.

Com base na análise da avaliação climática do território, das projeções climáticas, do contexto territorial, da sua sensibilidade aos estímulos climáticos, e tendo ainda em consideração os impactos e vulnerabilidades climáticas atuais, é possível projetar quais serão os principais impactes negativos associados às alterações climáticas que poderão advir no futuro para o território concelhio, que se sintetizam no quadro seguinte.

Atendendo às características territoriais, ambientais, infraestruturais sociais, económicas e culturais do concelho, constata-se que as alterações climáticas projetadas para este território implicarão múltiplos impactes em praticamente todos os sectores analisados. Sobretudo o aumento das temperaturas médias e dos eventos extremos de calor, assim como o aumento da escassez hídrica, poderão acarretar os impactes mais significativos para o território, com implicações em quase todos os sectores. Importa sublinhar que a maioria dos impactes futuros identificados são de natureza negativa, o que enfatiza a necessidade de planejar atempadamente e adotar uma estratégia e ações de adaptação climática.

Pelo seu carácter transversal à generalidade dos sectores, entende-se que os impactes que as alterações climáticas implicarão sobre a gestão dos recursos hídricos no território do Oeste e do concelho em particular serão os que implicarão os maiores desafios de adaptação. Merece também particular destaque os impactes previstos no setor da saúde humana, decorrentes do aumento da morbilidade e da mortalidade associada aos picos de calor, tendo em consideração o envelhecimento já acentuado e crescente da estrutura da população residente no concelho.

Por sua vez, a ocorrência de eventos climáticos extremos mais frequentes (sobretudo os associados ao aumento das temperaturas médias calor elevado e seca, como sejam os incêndios florestais), poderão ter impactes mais relevantes no sector da segurança de pessoas e bens, mas também consequências diretas e indiretas na economia local.

Quadro 2. Síntese dos principais impactos futuros das alterações climáticas no concelho da Nazaré

 AGRICULTURA E FLORESTAS	
Impactes positivos diretos (oportunidades)	Impactes negativos diretos (ameaças)
- Possibilidade – a investigar, testar e confirmar - de maior produção global em alguns sistemas agrícolas (nomeadamente pomares e vinha), decorrente do aumento projetado da temperatura média mínima - Possibilidade de redução de danos na produção agrícola (sobretudo ao nível da horticultura, fruticultura e viticultura), decorrente da diminuição expectável das ocorrências de geada e períodos de seca	- Danos e perdas significativas nas culturas temporárias (cereais, pastagens e hortícolas) - Danos e perdas significativas nas culturas permanentes (pomares, viticultura) - Danos e perdas significativas na atividade pecuária, pela redução de efetivos face às potenciais limitações alimentares e aumento de doenças, novas fitopatologias e novos agentes - Perda de terrenos com aptidão agrícola - Erosão dos solos (camada superficial), com consequente redução da matéria orgânica presente - Propensão para maior ocorrência de fogos florestais - Redução da massa florestal
Impactes positivos indiretos (oportunidades)	Impactes negativos indiretos (ameaças)
- Introdução da necessidade de recuperar as espécies agroflorestais e pecuárias autóctones para promoção de um melhor e mais rápido e efetivo processo de adaptação - Aumento do conhecimento da população e <i>stakeholders</i> sobre os cenários de evolução climática - Implementação de políticas conducentes a uma maior racionalidade no uso da água na produção agropecuária e na produção agrícola, bem como reorganização do ciclo da água e uso de águas recicladas - Recuperação de culturas agrosilvopecuárias características do clima mediterrânico, mais seco e quente, como seja o montado - Aumento da construção de bacias de retenção de água que potenciarão áreas de regadio	- Possibilidade de alterações no mosaico agroflorestal - Diminuição nos níveis de armazenamento de água - Redução dos rendimentos agroflorestais - Tendência para um maior despovoamento por perdas de fertilidade do solo - Possibilidade de danos e aumento dos custos de reabilitação de instalações agrícolas de apoio resultantes da ocorrência de eventos extremos - Possibilidade de danos em vias de acesso (caminhos rurais), resultantes da ocorrência de eventos extremos
 BIODIVERSIDADE E PAISAGEM	
Impactes positivos diretos (oportunidades)	Impactes negativos diretos (ameaças)
- Incremento, nas áreas anexas aos sapais, das plataformas lodosas a descoberto na maré baixa (até meados do século) a que se seguirá uma contração - Aumento de variabilidade devida à migração de espécies para norte - Aumento do nº de espécies que nidificam no território (ex. Flamingos na Lagoa de Óbidos) e/ou do período do ano em que estão presentes - Aumento da diversidade florística e de florestas marcadamente mediterrânicas por migração e colonização no centro Oeste, beneficiando da maior humidade atmosférica dada pela proximidade do mar - Alteração da paisagem por via das novas espécies colonizadoras da região - Aumento da altura do mar, com possível cavalgamento e renaturalização de espaços costeiros e estuarinos/lagunares	- Perda de diversidade biológica em todos os grupos e abrangendo todos os habitats. Desaparecimento de espécies autóctones ameaçadas ou com estatuto elevado de conservação (ex. peixes de água doce autóctones: ruivaco, boga). Desaparecimento de muitas espécies de anfíbios, insetos e moluscos - Perda de qualidade de paisagem e de património natural - Maior ocorrência e intensificação dos danos em parques, e jardins como resultado do aumento da frequência de dias com eventos meteorológicos extremos de vento forte e de tempestades - Erosão e recuo das arribas como consequência dos fenómenos extremos de precipitação e tempestades com indução particularmente forte. Impactes significativos nas populações de espécies de <i>Armeria</i> spp. endémicas e de <i>Limonium</i> spp. endémicos. Diminuição da área ocupada pelo habitat prioritário da Rede Natura 1240 (Falésias com vegetação das costas mediterrânicas com <i>Limonium</i> spp. endémicas) - Erosão e recuo da linha de costa baixa e consequentemente dos ecossistemas de praia e dunares. Este facto poderá refletir-se numa diminuição substancial ou (em alguns casos extinção) dos habitats referentes à praia e duna branco ou móvel e principalmente aos habitats prioritários de duna cinzenta com <i>Armeria welwitschii</i> subsp. <i>welwitschii</i>, <i>Herniaria maritima</i> e <i>Linaria caesia</i> subsp. <i>decumbens</i> e de duna verde com <i>Juniperus turbinata</i> e pinhais sobre dunas - Diminuição ou mesmo extinção da vegetação com maior dependência de água (turfeiras, carvalhais mesófilos de <i>Quercus rivasmartinezii</i> e <i>Q. broteroii</i>, loureiros, charcos temporários, escorrências de água doce em

arribas, matos da Calluno-Ulicetea sobre dunas, charnecas húmidas atlânticas temperadas de Erica ciliaris e Erica tetralix)

- Diminuição da área ocupada por sapais e lodaçais a descoberto durante a maré baixa (a longo prazo)

Impactes positivos diretos (oportunidades)	Impactes negativos diretos (ameaças)
• Incremento de deslizamentos de terras • Redução da diversidade marinha e de águas de transição (ex. lagoa de Óbidos) • Incremento de espécies invasoras aquáticas • O esperado aumento das áreas de matos esclerofilos mediterrânicos poderá ser potencialmente atrativo para os potenciais turistas do centro e Norte da Europa devido à inexistência habitats e paisagens nos seus países de origem • O turismo na natureza poderá aumentar na primavera e outono • Aumento potencial da disponibilidade de alimento para as populações de aves limícolas (até meados do século) devido ao aumento das plataformas lodosas seguindo-se uma diminuição significativa • Aumento do número de aves que deixam de migrar no outono inverno e passam a tornar-se residentes, alargando o período de turismo associado à sua observação	• Incremento do número de ocorrência de incêndios florestais com a consequente diminuição na área ocupada por ecossistemas arbóreos e arbustivos altos (sprouters) e expansão de matos esclerofilos mediterrânicos (seeders), e de flora invasora • Alterações na biodiversidade e na paisagem com interesse turístico, em particular com a diminuição ou mesmo extinção da vegetação e flora em limite de distribuição resultante da diminuição generalizada da precipitação anual e do alargamento e acentuação da estação seca • Alterações no mosaico paisagístico agrícola com interesse turístico, resultante da diminuição generalizada da precipitação anual e do alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual • Diminuição das populações de anfíbios e peixes de água doce



ECONOMIA

Impactes positivos diretos (oportunidades)	Impactes negativos diretos (ameaças)
• Incremento Potencial da importância de produtos turísticos (turismo multiativo, turismo de natureza) para além do período estival, em particular na primavera e no outono • O esperado aumento das áreas de matos esclerofilos mediterrânicos poderá ser potencialmente atrativo para os potenciais turistas do centro e Norte da Europa devido à inexistência habitats e paisagens nos seus países de origem • Incremento Potencial da importância de produtos turísticos ligados ao termalismo (saúde respiratória e bem-estar) • Incremento Potencial da importância de serviços de apoio ou diretamente ligados ao Turismo	• Maior ocorrência e intensificação dos danos em espaços industriais, resultante do aumento da frequência de dias com precipitação excessiva, de eventos meteorológicos extremos de vento forte e de tempestades e da magnitude e intensidade de ondas de calor • Maior ocorrência e intensificação dos danos em estabelecimentos comerciais e de serviços, resultante do aumento da frequência de dias com precipitação excessiva, de eventos meteorológicos extremos de vento forte e de tempestades e da magnitude e intensidade de ondas de calor • Maior ocorrência e intensificação dos danos em edifícios afetos a atividades turísticas e de lazer, resultante do aumento da frequência de dias com precipitação muito intensa, de eventos meteorológicos extremos de vento forte e de tempestades e da magnitude e intensidade de ondas de calor • Maior ocorrência e intensificação dos danos em espaços produtivos do setor primário, resultante do aumento da frequência de dias com precipitação excessiva, de eventos meteorológicos extremos de vento forte e de tempestades e da magnitude e intensidade de ondas de calor • Aumento da despesa pública em proteção civil (prevenção, combate e restabelecimento de condições)

Impactes positivos indiretos (oportunidades)	Impactes negativos indiretos (ameaças)
• Alterações na biodiversidade e na paisagem com interesse turístico, em particular pelo aumento das áreas de matos esclerofilos mediterrânicos, atrativos para os turistas do centro e Norte da Europa, resultante das alterações nos padrões de precipitação e do aumento da temperatura média do ar na primavera e no outono • Diminuição da mortalidade e morbilidade no inverno, designadamente na mortalidade associada a doenças do aparelho circulatório e do aparelho respiratório, resultante do aumento da temperatura média neste período do ano	• Alterações na biodiversidade e na paisagem com interesse turístico, em particular com a diminuição ou mesmo extinção da vegetação e flora em limite de distribuição resultante da diminuição generalizada da precipitação anual e do alargamento e acentuação da estação seca • Maior ocorrência e intensificação dos danos em infraestruturas de transporte que servem os espaços industriais, designadamente rodoviárias, resultante do aumento da frequência de dias com precipitação muito intensa e de eventos meteorológicos extremos de vento forte e de tempestades • Maior ocorrência de falhas de fornecimento de energia elétrica a estabelecimentos comerciais e de serviços e a edifícios afetos a atividades turísticas e de lazer, resultante do aumento da frequência de dias com precipitação muito intensa, de eventos meteorológicos extremos de vento forte e de tempestades e da magnitude e intensidade de ondas de calor



ENERGIA E SEGURANÇA ENERGÉTICA

Impactes positivos diretos (oportunidades)

- Redução das necessidades de energia para aquecimento

Impactes negativos diretos (ameaças)

- Potencial aumento de danos decorrentes de eventos de precipitação excessiva no inverno
- Aumento dos picos de consumo de eletricidade no verão
- Desequilíbrio entre procura e oferta de eletricidade no verão
- Desequilíbrio entre as necessidades e consumo energético para arrefecimento no verão

Impactes positivos indiretos (oportunidades)

- Maior produção de energia solar fotovoltaica na região
- Maior investimento em centrais fotovoltaicas e micro geração
- Menor impacto no conforto térmico no inverno
- Renovação dos equipamentos de climatização/ aumento da eficiência energética
- Consumo mais racional e eficiente de energia resultante da sensibilização da população

Impactes negativos indiretos (ameaças)

- Maior frequência de incêndios florestais decorrente das temperaturas mais elevadas e maior número de ondas de calor aumentando danos nas infraestruturas
- Maior impacto no conforto térmico nas habitações no verão que leva a aumento do consumo de energia
- Possibilidade de danos em infraestruturas suspensas (por exemplo, eletricidade), resultantes da ocorrência de eventos extremos



SAÚDE HUMANA

Impactes positivos diretos (oportunidades)

- Diminuição da mortalidade e morbilidade no inverno, em especial na mortalidade associada a doenças do aparelho circulatório e do aparelho respiratório

Impactes negativos diretos (ameaças)

- Com o aumento da magnitude e intensidade de ondas de calor é expectável que se assista a uma maior mortalidade por doenças cardiovasculares e respiratórias
- Pelos mesmos motivos, é expectável observar um aumento da morbilidade associada ao desconforto térmico estival na população mais vulnerável e com menor capacidade de adaptação, como sejam os indivíduos fragilizados por outras patologias, idosos, crianças e a população não climatizada

Impactes positivos indiretos (oportunidades)

- Aumento da sensibilização das populações para estilos de vida saudável (alimentação, prática desportiva) como forma de compensação e combate ao cenário de alterações ambientais que vão assistindo
- A assistência médica mais frequente, derivada das ondas de calor, poderá aumentar os diagnósticos precoces de doenças crónicas facilitando a sua monitorização e combate a médio/longo prazo
- Aumento do conforto térmico no Inverno e consequente diminuição de isolamento social e sedentarismo

Impactes negativos indiretos (ameaças)

- É expectável que o risco de doenças transmitidas por vetores venha a aumentar com especial atenção para a possível introdução do vetor do Dengue, e para o aumento do risco de infeções por Leishmania e de infeções transmitidas por carraças, como a Encefalite e Doença de Lyme
- Aumento da frequência de fogos com potencial aumento de produção de partículas e de outros elementos potencialmente perigosos para a saúde humana. Face a estas condições, estima-se o aumento da incidência de doenças cardiorrespiratórias associadas à poluição atmosférica, assim como a exacerbação de patologias respiratórias atuais



SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS

Impactes positivos diretos (oportunidades)

- Redução do potencial de propagação de incêndios, devido a alterações na vegetação

Impactes negativos diretos (ameaças)

- Agravamento da exposição de pessoas e bens a eventos extremos
- Incremento da possibilidade de ocorrência de acidentes, danos materiais e perdas humanas
- Aumento da frequência e intensidade dos danos em edifícios e infraestruturas
- Agravamento das condições favoráveis à ocorrência e propagação de incêndios
- Aumento da frequência e intensidade de cheias e inundações (inverno)
- Aumento da frequência de movimentos de vertente (no inverno)

- Degradação das condições de segurança na faixa costeira

Impactes positivos indiretos (oportunidades)	Impactes negativos indiretos (ameaças)
• Possibilidade de introdução de espécies adaptadas ao aumento da temperatura, menor disponibilidade de água, e mais resilientes a incêndios • Aumento da sensibilização, capacidade de resposta e organização das forças de segurança e combate	• Diminuição do conforto térmico • Redução da disponibilidade de recursos hídricos, redução da água disponível para consumo • Redução da qualidade do ar/aumento de problemas respiratórios



RECURSOS HÍDRICOS

Impactes positivos diretos (oportunidades)	Impactes negativos diretos (ameaças)
• O aumento da precipitação no inverno deverá ser encarado como uma oportunidade se existirem adequados sistemas de drenagem e boa gestão dos recursos potenciando a recarga dos aquíferos	• Redução das disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas • Potencial degradação da qualidade da água • Danos em infraestruturas hidráulicas localizadas em zonas de cheia/inundação. • Entupimentos de coletores • Descargas pontuais provenientes da falta de capacidade das EEAR, ETAR e outras infraestruturas, devido a caudais mais elevados • Escorrência e arrastamento de materiais para as linhas de água

Impactes positivos indiretos (oportunidades)	Impactes negativos indiretos (ameaças)
• Campanhas de sensibilização para promoção de um consumo mais racional e eficiente; desativação de fossas sépticas; reutilização de águas pluviais • Melhoria das condições de escoamento, diminuindo o risco de inundação repentina das áreas urbanas / Promover o aumento da capacidade de infiltração dos terrenos em zonas vulneráveis a inundações/cheias localizadas em zona urbana - espaços verdes que permitam infiltração, criação de bacias de retenção, entre outros • Limpeza e requalificação de linhas de água • Investimento em novas captações de água • Reforço/reabilitação das infraestruturas de abastecimento e tratamento de água • Implementação de zonas de medição e controlo (ZMC) • Implementação de sistemas de controlo e monitorização / telemetria • Reforço da monitorização da qualidade da água • Melhoria do uso eficiente da água / adequação de procedimentos em piscinas, pavilhões municipais e em espaços verdes públicos • Manutenção mais regular/periódica das infraestruturas	• Aumento das necessidades hídricas • Diminuição da qualidade da água subterrânea • Diminuição da qualidade da água superficial • Impactes na biodiversidade • Restrição à conservação de espaços verdes urbanos • Restrição ao uso de equipamentos coletivos (por exemplo: piscinas, pavilhões)



TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

Impactes positivos diretos (oportunidades)	Impactes negativos diretos (ameaças)
• Desenvolvimento de pavimentos e camadas de desgaste com maior adaptabilidade	• Ocorrência mais frequente de danos em vias ferro e rodoviárias devido ao aumento de frequência de dias com precipitação excessiva • Diminuição da segurança, com ocorrência de mais fenómenos ligados a acidentes de transportes devido a dias com precipitação excessiva, de eventos meteorológicos extremos de vento forte e de tempestades e da magnitude e intensidade de ondas de calor • Vias rodoviárias mais alagadas e com maiores problemas de circulação • Aumento do nível médio da água do mar e mais galgamentos, deteriorando mais rapidamente as superfícies rodo e ferroviárias

Impactes positivos indiretos (oportunidades)	Impactes negativos indiretos (ameaças)
- Substituição mais rápida dos veículos com motor de combustão por veículos com motores elétricos e alternativos - Incremento na oferta de transportes coletivos e modos de mobilidade suave	- Aumento dos danos em infraestruturas de transporte, designadamente rodoviárias, por via do aumento da frequência de dias com precipitação muito intensa e de eventos meteorológicos extremos de vento forte e de tempestades - Intensificação da erosão e do recuo das arribas, praias e dunas, resultante do aumento da frequência de dias com precipitação excessiva e de eventos meteorológicos extremos de vento forte e de tempestades e da subida do nível do mar colocando em risco a rede rodoviária litoral

 ZONAS COSTEIRAS E MAR	
Impactes positivos diretos (oportunidades)	Impactes negativos diretos (ameaças)
Aumento da dinâmica de renovação de água e condições de ligação ao mar na Lagoa de Óbidos por via do aumento do nível médio das águas do mar, contrariando a tendência natural de assoreamento e fecho da embocadura lagoa/mar	- Reforço dos processos de erosão de arribas e de movimentos de massas - Intensificação do recuo da linha de costa - Aumento do número de ocorrências e potencial destrutivo de galgamentos costeiros - Erosão dos sistemas dunares em litoral arenoso - Diminuição potencial da área de areal das praias - Mudanças nas condições de referência da água do mar (temperatura, PH, etc.)

Impactes positivos indiretos (oportunidades)	Impactes negativos indiretos (ameaças)
- Reforço de atração da orla costeira no contexto do turismo e do lazer - Possível surgimento de novas espécies - Aumento de stocks de pesca	- Intrusão salina, contaminação de aquíferos e perda de produtividade agrícola - Danos em áreas urbanizadas/edificadas, portos, marinas e estruturas de defesa costeira - Necessidade de reforço de estruturas artificiais de defesa da costa - Redução da capacidade dos sistemas de drenagem urbana e infraestruturas de saneamento - Assoreamento das desembocaduras de cursos de água - Perda de habitats costeiros - Mudança nas condições de base de habitats e ecossistemas marinhos, associada à perda de biodiversidade - Desaparecimento ou deslocalização de espécies de pescado comerciais

Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

4.3. Sensibilidade climática

4.3.1 Abordagem metodológica

A sensibilidade climática pode ser definida como "o grau em que um sistema é afetado, quer negativamente ou beneficamente, por estímulos relacionados com o clima. O efeito pode ser direto (por exemplo, mudança no rendimento das culturas em resposta a uma alteração na média, alcance ou variabilidade de temperatura) ou indireto (por exemplo, danos causados por um aumento na frequência de inundações devido ao aumento do nível do mar)" (IPCC, 2007).

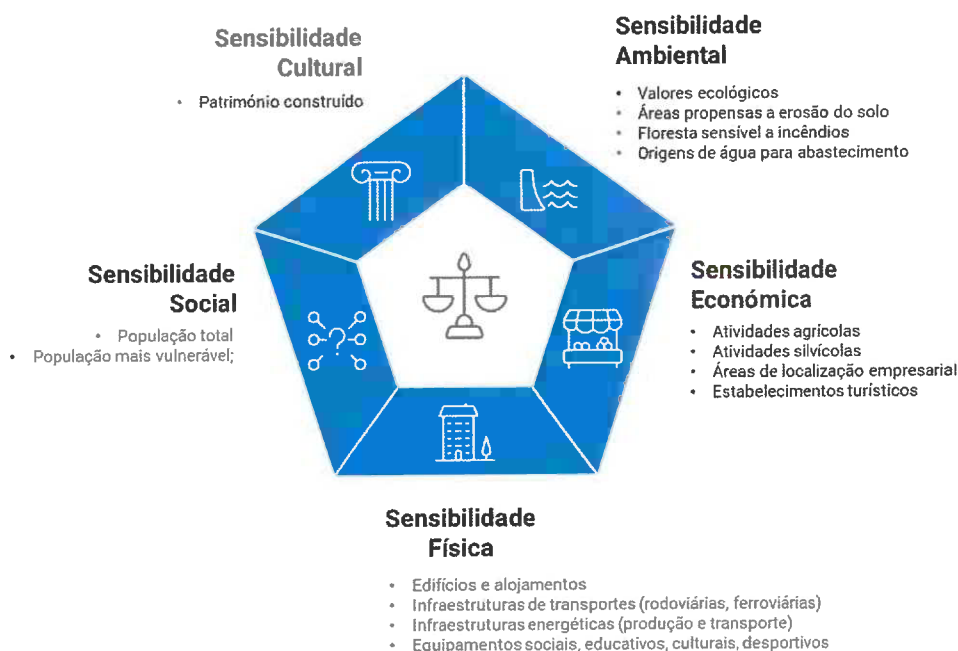
No entanto, nem todos os elementos do sistema são sensíveis a todos os estímulos climáticos, pelo que é importante esclarecer que estímulo afeta exatamente qual elemento do sistema.

Por outro lado, o mesmo estímulo pode afetar o sistema de forma diferente consoante as características do território: por exemplo, a mesma mudança na temperatura do verão pode afetar o sector turístico de forma positiva ou negativa, dependendo das condições climáticas existentes, enquanto o sector agrícola pode beneficiar, ou não, de um aumento na precipitação, dependendo de vários fatores locais.

A análise da sensibilidade do território a estímulos climáticos resulta assim de uma leitura crítica do cruzamento entre a cartografia da suscetibilidade aos vários riscos climáticos (apresentada e analisada no Capítulo 3 do presente relatório) e os elementos sensíveis a estes riscos. Neste sentido, a análise dos elementos expostos aos riscos climáticos permite avaliar a importância desses riscos, em função da escala e da relevância dos elementos potencialmente afetados. É também essencial que esta análise compreenda a cobertura de todos os fatores potencialmente afetados pelos riscos climáticos, nomeadamente os fatores ambientais, económicos, sociais e culturais, assim como as infraestruturas físicas que suportam as atividades humanas.

De modo a operacionalizar esta abordagem, a metodologia adotada passou pelo cruzamento e análise, num sistema de informação geográfica, da cartografia de risco e da georreferenciação dos elementos expostos aos riscos. Assim, foram considerados os seguintes elementos sensíveis.

Figura 13. Dimensões de avaliação da sensibilidade climática



Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

Posteriormente, procedeu-se à análise cuidada e validação de situações particulares, e a uma avaliação da relevância local dos elementos expostos identificados, de modo a expor as situações de importância mais elevada ou críticas.

4.3.2 Sensibilidade ambiental

O clima é parte integrante da natureza e, como tal, qualquer mudança no clima afetará, direta ou indiretamente, todas as dimensões do ambiente natural. No entanto, algumas entidades ambientais são mais sensíveis às mudanças climáticas do que outras, pelo que importa identificar quais são os elementos mais sensíveis e descrevê-los através de indicadores.

Por definição, o ambiente natural consiste em todas as entidades físicas naturais e vida biológica existentes da biosfera terrestre. Os impactes ambientais relevantes decorrentes de alterações climáticas estão relacionados, principalmente, com solos e espécies, sendo que, em relação às espécies, pode-se diferenciar as alterações distributivas e fenológicas.

As alterações fenológicas compreendem mudanças nos eventos periódicos do ciclo da vida vegetal e animal, como, por exemplo, a data do primeiro florescimento de uma espécie de flor, o início da coloração das folhas e queda em certas espécies de árvores, ou a primeira aparição de aves migratórias numa determinada área. Nas últimas décadas, têm sido observadas evidências claras da ocorrência de tais mudanças fenológicas na Europa. Muitas dessas mudanças do ciclo de vida foram estudadas em detalhe e podem ser medidas com precisão, sendo que a maioria delas pode ser explicada, com fiabilidade, pelas alterações climáticas. No entanto, a comunidade científica tem sido cautelosa na elaboração de projeções dos impactes fenológicos das alterações climáticas, uma vez que existe ainda uma grande incerteza quanto ao modo como as diferentes espécies irão responder, num contexto sistémico, quando os limiares de temperatura forem ultrapassados, e quanto à continuidade futura das relações lineares entre as temperaturas e os ciclos de vida das diferentes espécies.

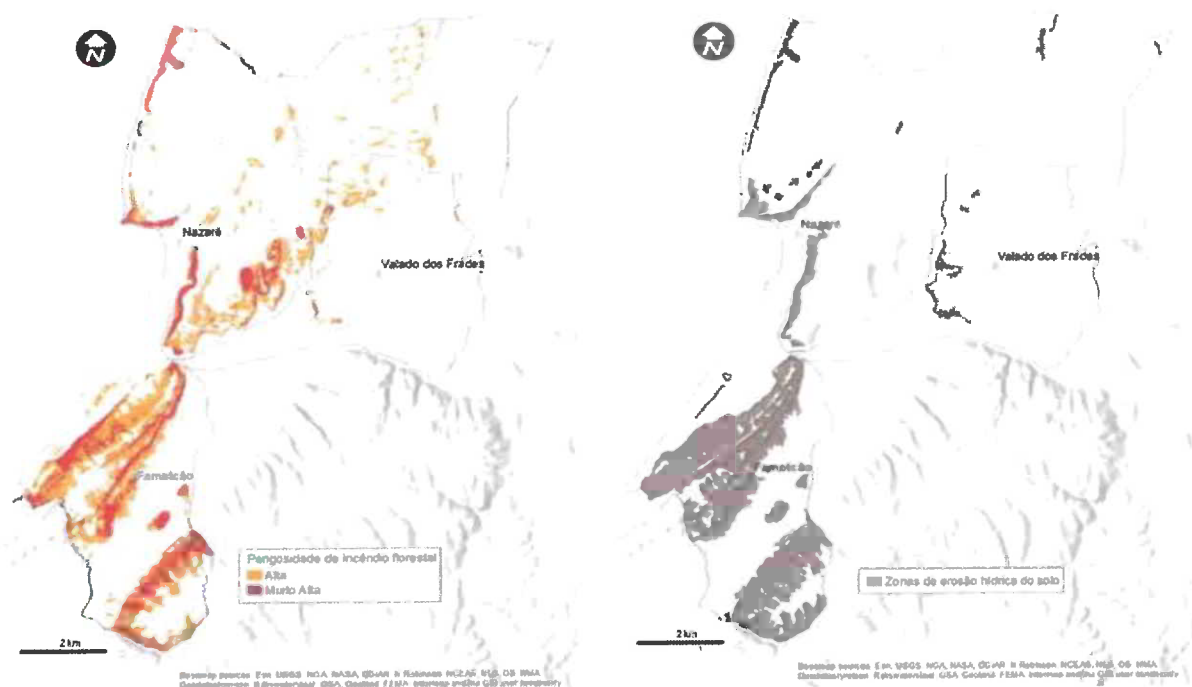
Por sua vez, as mudanças distributivas de espécies vegetais e animais também estão altamente relacionadas com as alterações climáticas. Algumas espécies beneficiam de alterações nos parâmetros climáticos e são capazes de aumentar as suas populações e/ou ampliar os seus habitats, enquanto os habitats de outras espécies diminuem e as suas populações podem aproximar-se dos limiares de extinção. As alterações climáticas (em combinação com outros fatores) facilitam assim a ocorrência de novos padrões de biodiversidade, que continuarão a mudar no futuro. Em particular, os invernos cada vez mais quentes têm levado à extensão das áreas de distribuição de muitas espécies para norte e para altitudes mais altas. Atendendo ao exposto, os indicadores de sensibilidade ambiental analisados são principalmente baseados no solo e no ecossistema.

Os solos são compostos de material mineral e orgânico que serve como meio natural para o crescimento de plantas. Os solos evoluem em longos períodos através de interações complexas entre a formação de rocha subjacente, os microrganismos abaixo da superfície, as plantas acima da superfície e os animais – e fatores climáticos como a humidade e a temperatura. Os solos são, portanto, entidades ambientais relativamente estáveis que, no entanto, são sensíveis ao clima, particularmente a eventos climáticos extremos – como as cheias rápidas.

Por sua vez, os solos também constituem a base para os ecossistemas, que podem ser definidos como sistemas relativamente estáveis, caracterizados por relações funcionais particulares entre plantas, animais, microrganismos e o seu ambiente físico, que se estabelecem numa área específica. Sendo todos os habitats potencialmente afetados pelas alterações climáticas, merecem especial atenção os habitats abrangidos por áreas protegidas enquadradas na Rede Natura 2000, pela especial vulnerabilidade dos valores naturais que aí se pretendem conservar.

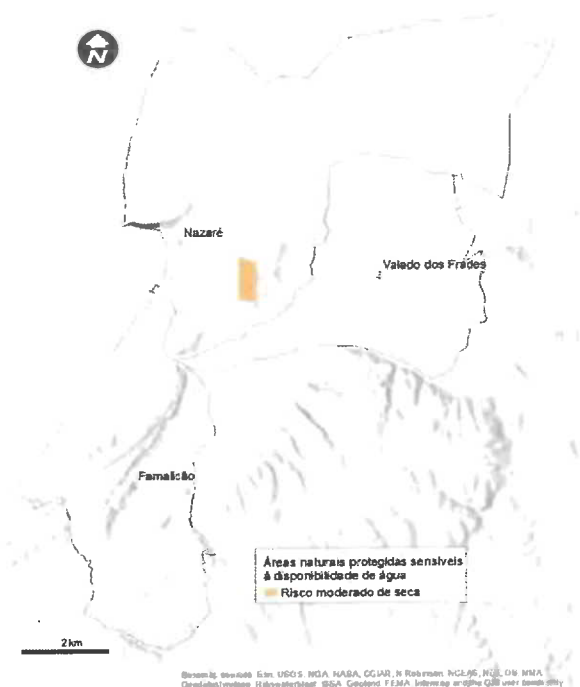
Por fim, atendendo à importância da floresta enquanto habitat, sumidouro de carbono, fonte de biomassa e de rendimento económico, assim como ao seu papel para a conservação do solo e dos recursos hídricos, outro indicador a ter em consideração é o da sensibilidade da floresta a incêndios, potenciado por fatores climáticos como o aumento da temperatura e a redução da precipitação total.

Figura 14. Floresta sensível a incêndios florestais e áreas propensas a erosão hídrica do solo



Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

Figura 15. Áreas naturais protegidas sensíveis à disponibilidade de água



Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

No concelho de Nazaré existem 878,37ha de floresta sensível a incêndios, a maior parte localizada nas freguesias de Famalicão (557,39ha) e Nazaré (289,38ha). Considerando que Nazaré tem sido, até à data, um concelho com poucas ocorrências de incêndios florestais, considera-se que a floresta sensível terá uma importância de nível elevado.

As áreas sensíveis à erosão hídrica do solo totalizam no concelho 1.011,9ha, dos quais mais de metade (839,18ha) se encontram na freguesia de Famalicão. As áreas mais sensíveis correspondem essencialmente às zonas mais declivosas, algumas das quais junto ao Rio de Alcobaça, na fronteira entre as freguesias de Nazaré e Famalicão. São áreas maioritariamente ocupadas por agricultura, matos e alguns povoamentos de eucalipto e pinheiro-bravo. O nível de importância destas áreas é elevado.

O risco de seca abrange no concelho 39,27ha de áreas naturais protegidas sensíveis à disponibilidade de água. Esta área corresponde ao Monte de São Bartolomeu e o seu nível de sensibilidade é moderado.

Quanto aos recursos hídricos, foram ainda identificadas 200 origens de água sensíveis, localizadas em áreas de suscetibilidade elevada ou muito elevada a secas. Todas estas origens de água coincidem com capturas públicas e/ou privadas, sendo que a sua importância é considerada elevada.

4.3.3 Sensibilidade económica

As alterações climáticas podem ter impactos potenciais numa ampla gama de atividades e sectores económicos, com implicações, por exemplo, para as características da procura e da oferta turística, a rentabilidade das produções agrícolas e florestais, ou para a produtividade de sectores afetados direta ou indiretamente pelas consequências de eventos climáticos extremos.

Efetivamente, alguns sectores económicos como a agricultura, a silvicultura, a pesca, a aquicultura e a pecuária, mas também as atividades relacionadas com o turismo (alojamento, restauração, comércio, serviços de animação) e com a produção energética podem ser afetados diretamente por alterações em variáveis climáticas como a temperatura e a precipitação. Por sua vez, outros sectores podem também ser afetados indiretamente, por via de perturbações nas cadeias de produção e nos padrões de procura relacionados com alterações tendenciais nos parâmetros climáticos, mas também resultantes da ocorrência de eventos climáticos extremos.

Acresce que, também as infraestruturas físicas do território – redes de transportes, energéticas e ambientais essenciais para a atividade dos operadores económicos – são (como analisado anteriormente) sensíveis a eventos climáticos extremos, mas também a mudanças de longo prazo na temperatura e precipitação.

No mesmo sentido, também a sensibilidade ambiental, social e cultural do território está intimamente relacionada com a sua sensibilidade económica, porquanto a exposição desses valores ao clima poderá ser determinante para a produtividade e competitividade de atividades económicas que aí se desenvolvem.

Por exemplo, a perda de biodiversidade, a degradação de áreas protegidas ou a degradação do património cultural poderão afetar negativamente a procura turística, com impactos em toda a cadeia de valor desde os operadores de viagens, ao alojamento, à restauração, comércio e serviços de animação turística, até aos sectores do imobiliário, construção civil e obras públicas.

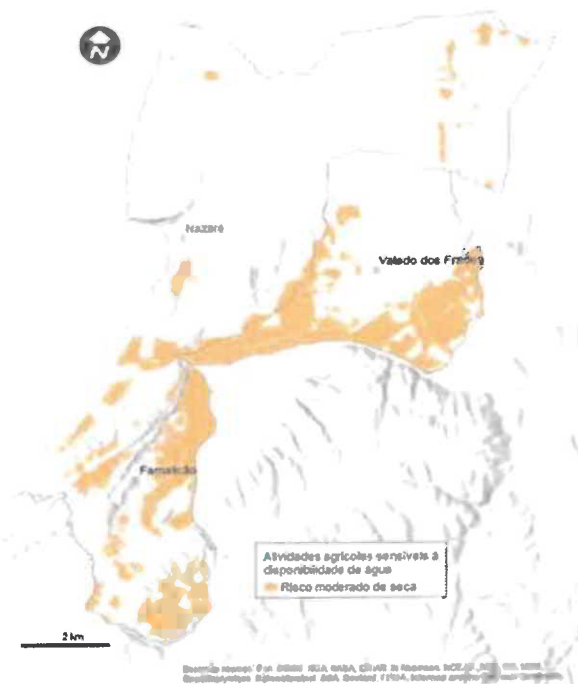
No concelho de Nazaré, segundo a Carta de Ocupação do Solo de 2018, a sensibilidade à disponibilidade hídrica abrange 1.431,98ha de atividades agrícolas com sensibilidade moderada a secas. Entre as culturas mais sensíveis enumeram-se as culturas temporárias de sequeiro e regadio, pomares e as culturas agrícolas protegidas e de viveiro. As freguesias com maior superfície agrícola sensível são Valado dos Frades (651,5ha) e Famalicão (619,8ha) e o seu nível de importância é considerado elevado.

Considerando que o concelho é um dos da região Oeste com maior atividade turística, existem naturalmente alguns equipamentos turísticos expostos aos vários riscos climáticos, entre os quais temperaturas elevadas (18), incêndios florestais (4), cheias (1), instabilidade de vertentes (1) e riscos costeiros (4).

Relativamente ao risco de temperaturas elevadas, a freguesia de Nazaré concentra a maior parte dos equipamentos turísticos sensíveis (16), sendo que o nível de importância deles considerado reduzido. Entre os equipamentos turísticos expostos a incêndios florestais, os 4 localizam-se na freguesia da Nazaré (Hotel Miramar Sul, Parque de Campismo OHAI, Parque de Campismo Orbitur e Norpark). No caso do risco de cheias, o único equipamento sensível identificado foi o Hotel Rural Qt.ª do Pinheiro, situado na freguesia de Valado dos Frades. O risco de instabilidade de vertentes também abrange apenas 1 equipamento na freguesia de Valado dos Frades. Por último, os 4 equipamentos expostos ao risco costeiro são o Hotel Mar Bravo, Hotel Ribamar, Adega Oceano e Hotel Cubata, todos localizados na freguesia da Nazaré.

Relativamente às zonas de localização das atividades económicas, foram identificadas 5 áreas sensíveis ao risco de incêndios, 6 áreas sensíveis a cheias e várias outras expostas aos riscos de instabilidade de vertentes e costeiros. (todas as que se encontram confinantes aos limites dos movimentos de vertente e/ou incluídas nas faixas de proteção do POC-ACE).

Figura 16. Atividades agrícolas sensíveis à disponibilidade de água



Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

4.3.4 Sensibilidade física

A sensibilidade física está relacionada com todas as estruturas humanas que são importantes para o desenvolvimento territorial e que são potencialmente afetadas pelas alterações climáticas, incluindo edifícios (alojamentos, equipamentos coletivos) e infraestruturas (como as infraestruturas de transporte e de energia).

Estas estruturas, enquanto ativos físicos do território, são tipicamente adaptadas às condições climáticas atuais da região e, portanto, capazes de suportar mudanças climáticas menores. No entanto, os edifícios e as infraestruturas são sensíveis a eventos climáticos extremos, como cheias rápidas, cheias fluviais em grande escala, inundações e galgamentos costeiros, assim como a incêndios florestais associados a temperaturas elevadas/ondas de calor.

No concelho de Nazaré foram identificados 6 edifícios (6 alojamentos) sensíveis a incêndios florestais, sendo que todos se encontram na freguesia de Famalicão. A sua distribuição assume uma tipologia dispersa e isolada.

Foram também identificados 281 edifícios sensíveis a cheias, que correspondem a 588 alojamentos. A maior parte dos edifícios sensíveis está localizada na freguesia de Valado dos Frades, no entanto, é a freguesia da Nazaré que concentra o maior número de alojamentos sensíveis. Também os riscos costeiros abrangem um número considerável de edifícios, 217 edifícios, a que correspondem 268 alojamentos, encontram-se expostos a este risco. A maior parte encontra-se (244 edifícios) na freguesia da Nazaré, nomeadamente na cidade. Todos os edifícios considerados registam um nível de importância elevado.

Relativamente à exposição ao risco de instabilidade de vertentes identificaram-se 82 edifícios (83 alojamentos), dos quais 58 se concentram na freguesia de Famalicão.

Quando analisados os equipamentos expostos a riscos climático, foi possível identificar 20 equipamentos sensíveis, 9 sensíveis a cheias e inundações, 2 sensíveis ao risco de incêndios e à instabilidade de vertentes e 9 sensíveis aos riscos costeiros. Os dois equipamentos sensíveis a incêndios e a instabilidade de vertentes são a Ermida de S. Bartolomeu e o Forte de S. Miguel, ambos localizados na freguesia da Nazaré.

Todos os equipamentos sensíveis ao risco de cheias e inundações identificados estão localizados na freguesia de Famalicão e abrangem várias tipologias como saúde, educação, social, cultura e desporto e religião. Os 9 equipamentos identificados foram a Unidade Saúde Familiar Global - Pólo Famalicão, a Farmácia de Famalicão, o Centro Escolar de Famalicão, a Universidade Sénior da Nazaré - Pólo de Famalicão, o Clube Recreativo Estrela do Norte, a Associação Recreativa e Desportiva da Macarca, o Centro Social de Famalicão, o Cemitério de Famalicão e o Mercado Municipal de Famalicão.

Entre os 9 equipamentos sensíveis a riscos costeiros, identificam-se o ascensor, a Capela N. Sr. Aflitos, o Centro de Acolhimento de Jovens Menores em Perigo (Confraria), a Ermida da Memória, farmácia M. Orlanda, o Forte S. Miguel, a Igreja St. António, o Parque Infantil e o Centro Cultural. Todos estes equipamentos encontram-se localizados na freguesia de Nazaré.

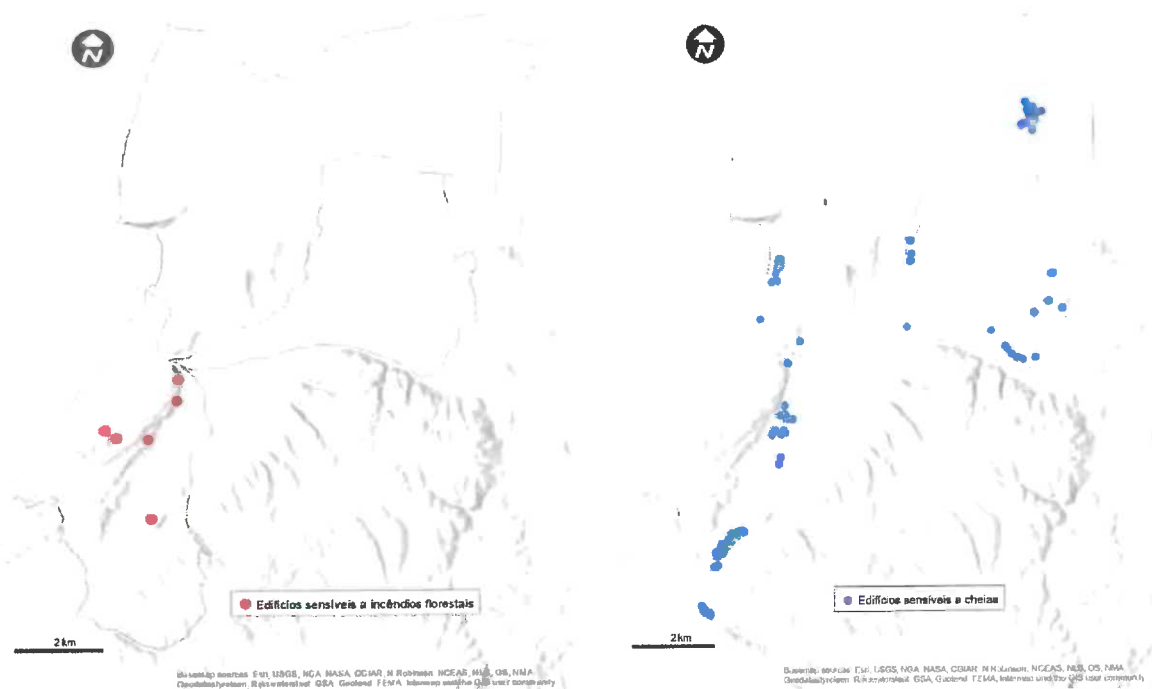
No que respeita às infraestruturas de transporte, foram também identificados diversos troços de rede rodoviária que atravessam áreas de risco. Assim, foram identificados 75.202,06m de rodovias sensíveis ao risco de incêndio florestal, sobretudo na freguesia de Famalicão, que concentra 50.998,04m. Foram também identificados 228.777,6m de infraestruturas de transporte (com maior incidência na freguesia de Valado dos Frades, com cerca de 129.565,34m) sensíveis ao risco de cheias. Igualmente significativa é a superfície de infraestruturas de transporte expostas ao risco de instabilidade de vertentes, totalizando os 99.531,5m, dos quais 89.643,84m se concentram na freguesia de Famalicão.

Quadro 3. Edifícios e alojamentos sensíveis a riscos climáticos

Freguesias	Sensibilidade a incêndios florestais		Sensibilidade a cheias rápidas e inundações		Sensibilidade a instabilidade de vertentes		Sensibilidade a riscos costeiros (galgamento, erosão e recuo de arriba)	
	Edifícios	Alojamentos	Edifícios	Alojamentos	Edifícios	Alojamentos	Edifícios	Alojamentos
Famalicão	6	6	26	30	58	59	24	24
Nazaré	0	0	96	386	13	13	193	244
Valado dos Frades	0	0	159	172	11	11	na	na
TOTAL	6	6	281	588	82	83	217	268

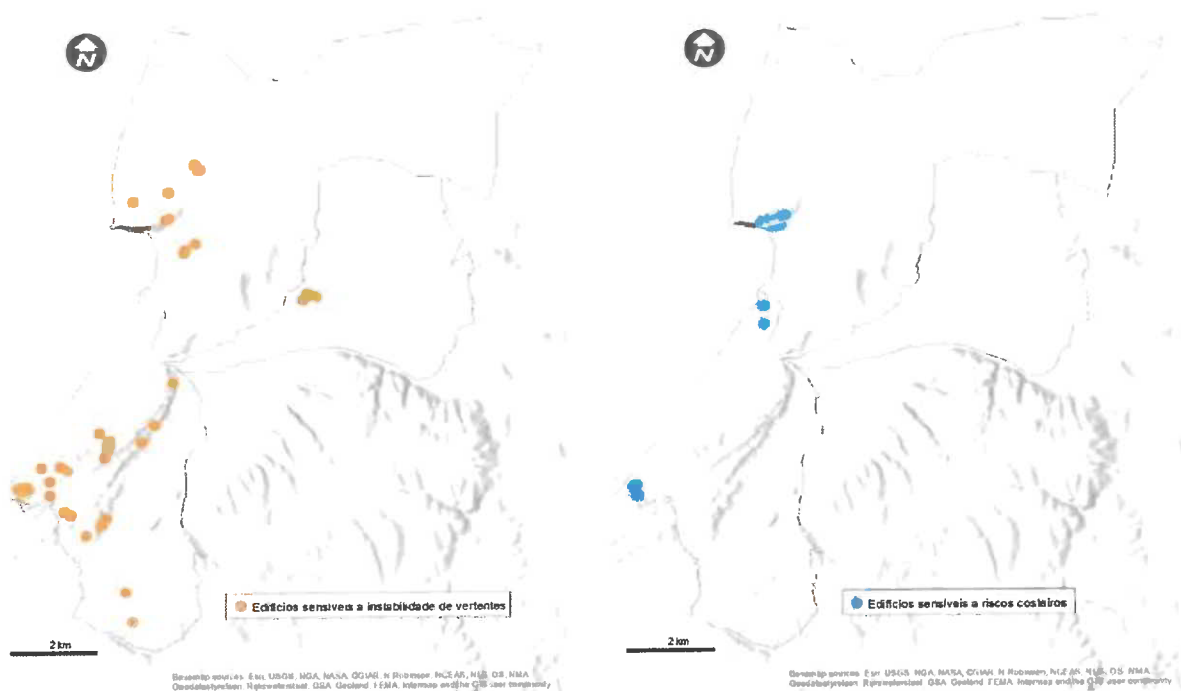
Legenda: na - não aplicável

Figura 17. Edifícios sensíveis a incêndios florestais e a cheias rápidas e inundações



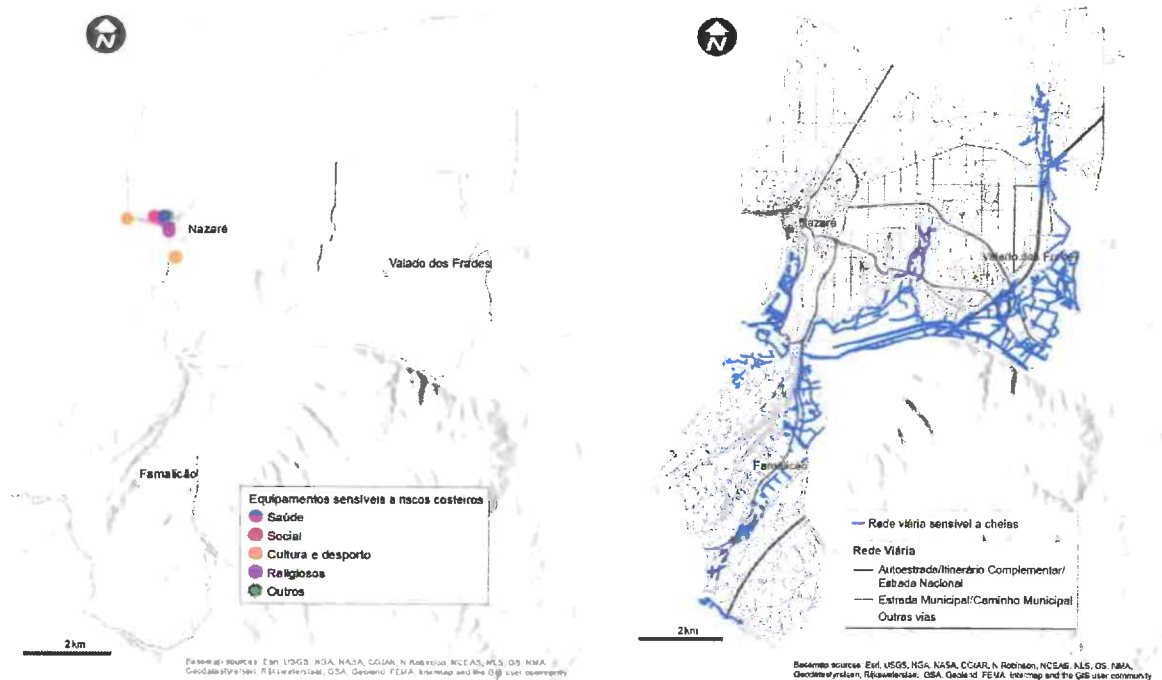
Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

Figura 18. Edifícios sensíveis a instabilidade de vertentes e a riscos costeiros



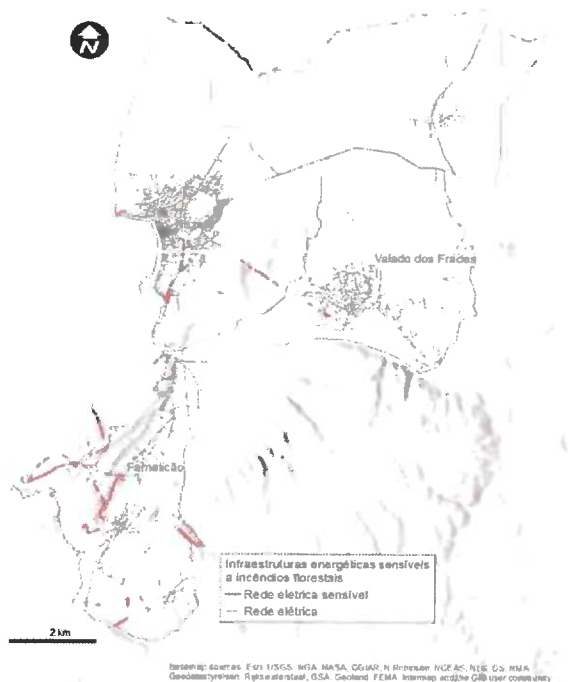
Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

Figura 19. Equipamentos sensíveis a riscos costeiros e infraestruturas de transportes sensíveis a cheias rápidas e inundações



Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

Figura 20. Infraestruturas energéticas sensíveis a incêndios florestais



Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

Os riscos costeiros são os que abrangem a menor superfície de rodovias (31.219,94m) o que seria expectável, considerando que os riscos costeiros abrangem uma área menos significativa. Ainda assim a freguesia de Famalicão é a que apresenta a maior superfície de rodovia sensível ao risco. Não obstante, considera-se que a importância da exposição destes troços de infraestruturas de transporte ao risco é elevada.

No mesmo sentido, também se considerou a sensibilidade dos troços da rede de distribuição de energia elétrica de muito alta, alta e média tensão aos riscos climáticos. Foram identificados 14.558,8m de rede elétrica sensível a incêndios florestais (a maior parte localizada nas freguesias de Famalicão (9.494m) e Nazaré (4.190,4m). Mais significativa é a superfície abrangida pelo risco de cheia, que totaliza 73.698,2m de rede elétrica (29.862,1m concentrados na freguesia de Valado dos Frades). Por sua vez, o risco de instabilidade de vertentes abrange um total de 37.713m, cuja maior parte se concentra nas freguesias de Famalicão (17.317,2m) e Valado dos Frades (16.308,2m). Por último, à semelhança das infraestruturas de transporte, os riscos costeiros abrangem uma superfície mais modesta, cerca de 11.361,6m (dos quais 10.691,1m se concentram na freguesia da Nazaré). Importa ainda acrescentar que o nível de importância da rede energética sensível aos vários riscos climáticos é elevado.

4.3.5 Sensibilidade social

A avaliação da sensibilidade social tem como objeto as populações que podem ser afetadas – adversa ou positivamente – pelas alterações climáticas.

A sensibilidade social pode ser determinada em função da localização espacial das comunidades (assumindo que as populações residentes ou presentes em determinadas áreas são mais sensíveis a alterações climáticas e eventos climáticos extremos), ou pelas próprias características dos grupos populacionais (sendo que alguns grupos populacionais são mais sensíveis a determinados estímulos climáticos do que a maioria da população).

Da análise cruzada da população residente por subsecções estatísticas à data dos Censos 2011 (dados mais recentes disponíveis a esta escala espacial) com as áreas de risco mais relevantes, verifica-se que no concelho de Nazaré existem 129 pessoas a residirem em áreas de risco de incêndios florestais, na freguesia de Famalicão. Igualmente significativo é o número de pessoas residentes em áreas de risco costeiro (489), sendo que a freguesia da Nazaré apresenta a maior sensibilidade (478). Por último, o risco de cheias é o que abrange o maior número de população residente (631), sendo a freguesia de Famalicão a que apresenta maior sensibilidade (326). O nível de importância de todas as populações expostas aos riscos foi avaliado como elevado.

Quadro 4. População residente sensível a riscos climáticos

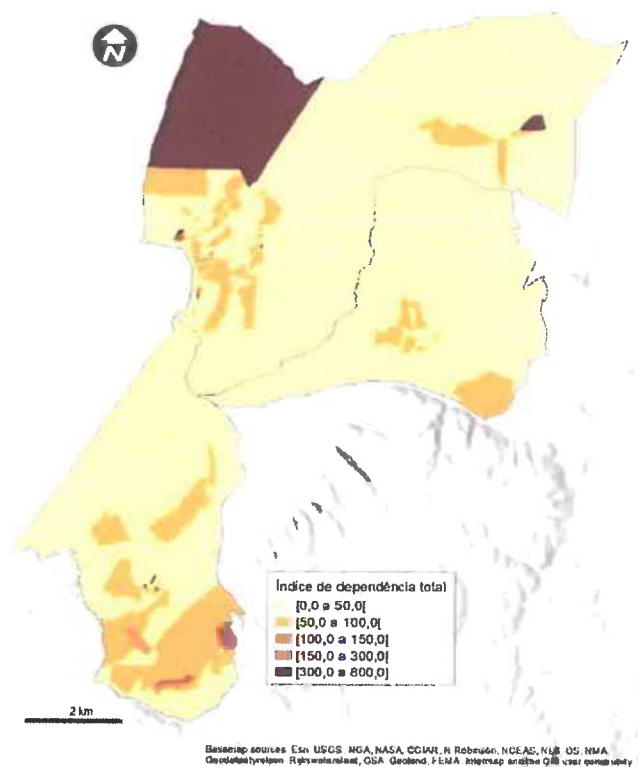
Freguesias	População sensível a incêndios florestais	População sensível a cheias rápidas e inundações	População sensível a instabilidade de vertentes	Sensibilidade a riscos costeiros (galgamento, erosão e recuo de arriba)
Famalicão	129	326	277	11
Nazaré	0	218	134	478
Valado dos Frades	0	87	73	na
TOTAL	129	631	484	489

Legenda: na - não aplicável

Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

Por sua vez, da análise dos índices de dependência total da população residente ao nível das subsecções estatísticas (que expressam o peso relativo na população total dos grupos etários mais vulneráveis ao calor, nomeadamente a população com mais de 64 anos e menos de 15 anos), verifica-se que em todas as freguesias essa proporção é relativamente elevada, sobretudo na freguesia de Famalicão, onde o índice de dependência atinge os 60,5. A sensibilidade da população mais vulnerável ao calor é considerada de importância reduzida, uma vez que todas as freguesias do concelho apresentam suscetibilidade reduzida a este risco.

Figura 21. População residente mais sensível ao calor (proporção da população residente menos de 15 anos e com mais de 65 anos, por subsecção estatística)



Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

4.3.6 Sensibilidade cultural

Os termos cultura e património cultural referem-se a uma ampla gama de artefactos tangíveis e atributos intangíveis.

Entre os artefactos tangíveis podem-se incluir monumentos, edifícios, outras estruturas construídas (por exemplo, pontes de valor histórico), obras de arte, livros, mas também paisagens especiais que foram moldadas pelo uso humano ao longo dos séculos e, assim, adquiriram certas qualidades culturais ou históricas.

Os aspetos intangíveis da cultura englobam música, folclore, linguagem, literatura, mas também atitudes, valores e práticas compartilhadas de um grupo, organização ou comunidade.

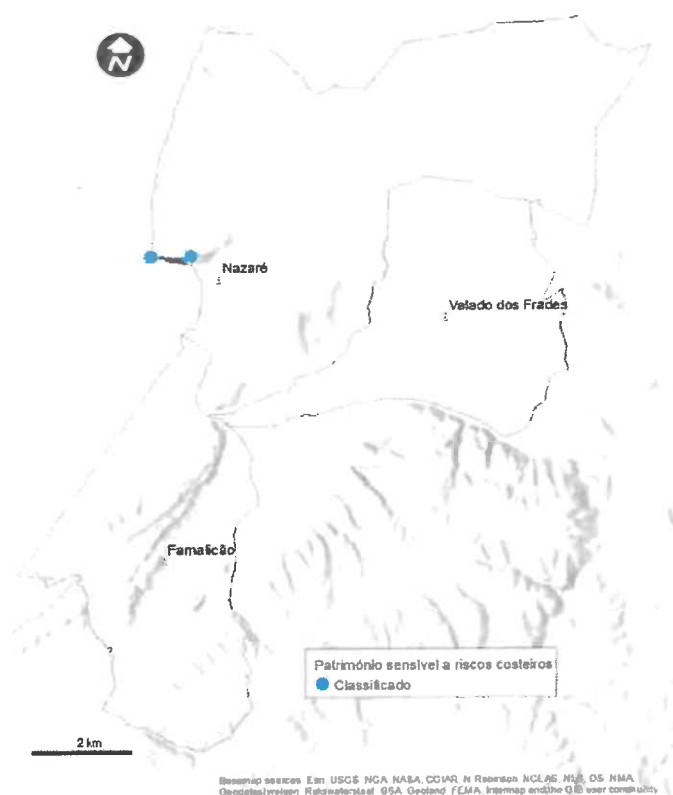
Em princípio, todos esses bens e atributos culturais podem ser sensíveis às mudanças climáticas. Por exemplo, monumentos, igrejas e castelos são sensíveis a todos os tipos de inundações, mas também a mudanças nos regimes de precipitação e de temperatura.

O mesmo se aplica ainda mais às paisagens e aos sítios arqueológicos abertos. Da mesma forma, pode-se investigar a sensibilidade das comunidades culturais, ou mesmo a sensibilidade da economia cultural às alterações climáticas

Na freguesia de Nazaré foram identificados 3 elementos do património cultural sensíveis expostos ao risco de incêndio florestal, o Caminho Real, o Forte de S. Miguel e o Monte de S. Bartolomeu (em vias de classificação). Relativamente ao risco de instabilidade de vertentes, foram identificados 2 elementos patrimoniais, o Forte de S. Miguel na freguesia da Nazaré e a Quinta do Campo (antiga Granja do Valado) na freguesia de Valado dos Frades. Foram ainda identificados dois elementos sensíveis aos riscos costeiros na freguesia da Nazaré, o Forte de S. Miguel e a Ermida da Memória (Capelinha do Sítio). Estes elementos assumem uma importância relativamente elevada para o concelho.

Quanto aos equipamentos culturais, foram identificados no concelho 5 equipamentos culturais sensíveis aos riscos climáticos, na freguesia da Nazaré. O Forte de S. Miguel Arcanjo / Farol encontra-se exposto ao risco de incêndio, instabilidade de vertentes e aos riscos costeiros. Entre os restantes equipamentos, destacam-se a Igreja de S. António, a Capela de N.ª. Sr.ª. dos Afitos, o parque infantil Giroflé (Av. Manuel Remígio) e o centro cultural. Também na freguesia de Famalicão foram identificados 2 equipamentos culturais expostos ao risco de cheias, são eles o Clube Recreativo Estrela do Norte e a Associação Recreativa e Desportiva da Macarca.

Figura 22. Património classificado sensível a riscos costeiros



Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

4.4 Capacidade adaptativa

4.4.1 Abordagem metodológica

A adaptação climática aborda as consequências do clima atual e prepara-nos para os impactos futuros resultantes das alterações no clima. Inclui ações que permitem reduzir os impactos negativos e os riscos associados às alterações climáticas, assim como explorar as oportunidades daí resultantes que possam proporcionar benefícios sociais e económicos para as comunidades.

O processo de adaptação às mudanças climáticas pode desenvolver-se de diferentes formas. Por um lado, na sua forma mais simples e individualizada, a adaptação natural ocorre enquanto resposta (antecipada ou reativa) dentro de um sistema às mudanças que resultam das alterações climáticas.

Por outro lado, a adaptação também pode ser concretizada através de ações e medidas de adaptação planeadas que são realizadas por diferentes agentes, sejam atores públicos ou privados. A adaptação desenvolvida por entidades privadas é designada por adaptação autónoma, sendo motivada fundamentalmente por mudanças induzidas por alterações climáticas e/ou pelas tendências dos mercados.

Por sua vez, a adaptação promovida por entidades públicas (ou em parceria com entidades privadas) é designada por adaptação planeada. As ações enquadradas na adaptação planeada incluem principalmente decisões políticas deliberadas, baseadas na consciência de que as condições mudaram ou estão prestes a mudar e que a ação é necessária para retornar, manter ou alcançar um estado desejado.

No quadro das políticas de combate às alterações climáticas, a adaptação planeada por entidades públicas representa uma estratégia de resposta alternativa ou complementar à mitigação de emissões líquidas de GEE. As iniciativas de adaptação planeada podem ser diretas, ou indiretas, como quando incentivam ou facilitam ações privadas.

Perante os desafios suscitados pelas alterações climáticas, é possível adotar uma grande variedade de medidas de adaptação, sejam naturais, autónomas ou planeadas. No entanto, as medidas apresentadas aos decisores políticos e ao público em geral consistem, principalmente, em medidas de adaptação planeadas, sendo que o sucesso destas medidas está também relacionado com a capacidade adaptativa existente.

Embora a capacidade adaptativa seja um conceito complexo e dinâmico, é possível identificar um conjunto de fatores que afetam a capacidade adaptativa de um território.

Quadro 5. Fatores determinantes da capacidade adaptativa

Fator	Descrição
Recursos económicos	Ativos económicos, recursos de capital, meios financeiros e riqueza
Tecnologia	Recursos tecnológicos possibilitam opções de adaptação
Informação e capacitação	Pessoal capacitado, informado e treinado aumenta a capacidade adaptativa, enquanto o acesso à informação pode levar a uma adaptação mais adequada e atempada
Infraestruturas	Maior variedade de infraestruturas aumenta a capacidade adaptativa
Instituições	A existência e o bom funcionamento das instituições possibilitam a adaptação e ajudam a reduzir os impactos dos riscos climáticos
Equidade	A distribuição equitativa dos recursos contribui para a capacidade adaptativa

Fonte: adaptado de Smit, B.; Pilifosova, O. *Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity*. In: IPCC 2001: Climate Change 2001 - Impacts, Adaptation, and Vulnerability- Contribution of the Working Group II to the Third Assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge: 877-912. (2001)

Atendendo a este quadro conceptual, as características e a estruturação do ecossistema de adaptação institucional – considerado como o conjunto de entidades públicas e privadas com capacidade para promover e implementar a adaptação planeada às alterações climáticas à escala metropolitana e municipal – afiguram-se como fatores determinantes do sucesso da estratégia de adaptação local.

Por outra perspetiva, o nível de integração de opções de adaptação climática nos instrumentos de planeamento com incidência no território configura também um indicador da capacidade adaptativa atual, em particular da existência de instituições com capacidade para promover adaptação climática planeada neste território, da quantidade e da qualidade da informação existente sobre o clima e as vulnerabilidades climáticas atuais e futuras, assim do grau de capacitação das instituições relativamente a estas questões.

Esta avaliação incide assim, de forma mais genérica, sobre a capacidade dos sistemas ambientais, sociais, económicos e culturais coexistentes no território municipal, de se adaptarem às alterações climáticas. Neste sentido, foram compilados e analisados indicadores de capacidade adaptativa, de base territorial (à escala do concelho ou da freguesia, quando disponível), que representam este fator determinante da vulnerabilidade climática, nomeadamente os seguintes (Quadro 6).

Quadro 6. Indicadores de avaliação da capacidade adaptativa

Indicador	Variável	Ano	Fonte
Pessoal ao serviço como sapadores florestais por localização geográfica	Nº	2019	INE
Proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior	%	2019	INE
Proporção de produtores agrícolas singulares com 65 e mais anos de idade por localização geográfica	Nº	2019	INE
Superfície irrigável das explorações agrícola por localização geográfica	ha	2019	INE
Proporção de superfície das zonas de intervenção florestal por localização geográfica	%	2019	INE
Proporção de superfície das áreas protegidas por Localização geográfica	%	2019	INE
Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector da indústria	€	2019	INE
Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector do comércio	€	2019	INE
Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector dos serviços	€	2019	INE
Poder de compra per capita por Localização geográfica	€	2017	INE
Proporção de população residente sem ar condicionado	%	2011	INE
Índice de conhecimento infraestrutural (ICI)	%	2019	ERSAR
Perdas nos sistemas de abastecimento de água por localização geográfica	m³	2019	INE
Proporção de massas de água com bom estado/ potencial ecológico por localização geográfica	%	%2015	INE
Índice de dependência total	%	2021	INE
Habitantes por médico	Nº	2012	INE
Número de bombeiros por 100 residentes	Nº	2019	INE
Número de bombeiros por 100 residentes em áreas de risco	Nº	2019	INE

Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

Por outro lado, esta avaliação incide também sobre a capacidade adaptativa institucional atual do concelho, em que se caracteriza o ecossistema institucional relevante para a conceção e implementação das políticas de adaptação planeadas.

Por fim, a avaliação considera também a capacidade adaptativa instrumental, em que se identificam os instrumentos de planeamento com incidência neste território e a sua relevância para a adaptação climática, avaliando o respetivo grau de integração das questões climáticas (análise de *climate proofing*) e o seu contributo potencial para a adaptação, em diferentes setores e escalas de atuação.

4.4.2 Capacidade adaptativa do território

Da análise dos indicadores de capacidade adaptativa considerados é possível concluir que o concelho de Nazaré tem uma situação favorável, acima da média da região Oeste, nos indicadores associados aos sectores da saúde e abaixo da média, nos indicadores associados ao setor da economia. É possível também identificar algumas freguesias com maior capacidade adaptativa nos indicadores associados aos sectores da agricultura e floresta. Pelo contrário, existe margem de progressão nos indicadores associados aos sectores da segurança de pessoas e bens e dos recursos hídricos.

Quadro 7. Indicadores da capacidade adaptativa concelhia

Indicadores de capacidade adaptativa	Freguesias			Média da Região Oeste
	Famalicão	Nazaré	Valado dos Frades	
Pessoal ao serviço (N.º) como sapadores florestais por Localização geográfica (2020)		5		4
Proporção de produtores agrícolas singulares (%) com escolaridade de nível secundário ou superior (2019)		30		17
Proporção de produtores agrícolas singulares com 65 e mais anos de idade (N.º) por Localização geográfica (2019)				47
Superfície irrigável (ha) das explorações agrícola por Localização geográfica (2019)				228
Proporção de superfície das zonas de intervenção florestal (%) por Localização geográfica (2020)				10,4
Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector da indústria (€) (2019)				79.424.036
Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector do comércio (€) (2019)				50.125.870
Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector dos serviços (€) (2019)				70.565.650
Poder de compra per capita por Localização geográfica (NUTS - 2013); Bienal (2020)				89,8
Proporção (%) de população residente sem ar condicionado (2011)				95
Índice de conhecimento infraestrutural (ICI) (2020)				148
Perdas nos sistemas de abastecimento de água (m³) por Localização geográfica (2019)				624.606
Proporção de massas de água com bom estado/ potencial ecológico (%) por Localização geográfica (2016-2018)				7,3
Índice de dependência total				53,7
Habitantes por médico (2012)				443,9
Número de bombeiros por 100 residentes (2020/2021)				0,2
Número de bombeiros por 100 residentes em áreas de risco (2020/2021)				3

Legenda:

	Valor mais favorável relativamente à média do Oeste
	Valor equivalente à média do Oeste
	Valor mais desfavorável relativamente à média do Oeste

Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

No quadro anterior são apresentados os indicadores de capacidade adaptativa para o concelho e para as suas freguesias (quando disponíveis), assim como a média do respetivo indicador para os 12 concelhos do Oeste. As cores indicam se a unidade territorial se encontra numa situação mais favorável (verde), menos favorável (vermelho) ou equivalente (amarelo) à média intermunicipal.

4.4.3 Capacidade adaptativa institucional

A capacidade adaptativa institucional traduz a forma como os atores locais lidam com fenómenos climáticos adversos, sendo que os recursos disponíveis para responder a essas ocorrências constituem um importante indicador da capacidade adaptativa de determinado território.

Neste âmbito, a materialização do conhecimento em normas, medidas e ações pode também contribuir para a melhoria da capacidade adaptativa, favorecendo a robustez dos recursos que visam mitigar os efeitos negativos dos fenómenos climáticos nos vários domínios de ação preventiva e de resposta.

O desenvolvimento da capacidade adaptativa pressupõe a existência de uma rede de atores, sistemas e instrumentos de resposta para onde serão vertidas as medidas de adaptação. Considerando os eventos climáticos extremos registados no concelho nos últimos anos, as ações de resposta levadas a cabo foram, principalmente:

- ações de emergência de proteção civil – onde se incluem operações de combate a incêndios florestais, apoio, socorro e evacuação da população, bem como a reposição das condições de normalidade;
- condicionamento de acessos, interdição e corte de vias de comunicação;
- reforço dos meios de apoio em estado de prontidão nos serviços de socorro e de saúde.

A operacionalização destas respostas tem sido garantida por um conjunto significativo de entidades que operacionalizam os meios envolvidos nestas atividades, sendo que neste processo estão envolvidas organizações de diversos âmbitos e tipologias, nomeadamente as seguintes:

Quadro 8. Indicadores de avaliação da capacidade adaptativa

Entidade	Funções
Município	Coordenação da proteção civil municipal;
	Planeamento e Planos Emergência;
	Cedência de recursos humanos;
	Cedência de máquinas, veículos e materiais;
	Realojamento;
	Reabilitação;
	Apoio e Sustentação Logística.
	Colabora ao nível do Planeamento e da Logística com o SMPC;
Corpo de Bombeiros da Nazaré	Implementa o Sistema de Gestão de Operações;
	Assume o Comando das Operações;
	Colabora nas Evacuações e no Socorro Pré-Hospitalar;
	Colabora na Reabilitação.
	Colabora ao nível do Planeamento com o SMPC;
Capitania / Polícia Marítima da Nazaré	Implementa o Sistema de Gestão de Operações;
	Assume o Comando das Operações dentro da sua área de jurisdição;
	Colabora nas Evacuações e no Socorro Pré-Hospitalar Aquático,
	Garante a segurança de pessoas e dos seus bens;

Entidade	Funções
	Estabelece os seus protocolos de atuação próprios em conformidade com a sua autonomia institucional.
	Colabora ao nível do Planeamento com o SMPC;
	Implementa o Sistema de Gestão de Operações;
Polícia de Segurança Pública	Colabora nas Evacuações e no Socorro Pré-hospitalar e em outras ações de Socorro;
	Garante a segurança de pessoas e dos seus bens;
	Estabelece os seus protocolos de atuação próprios em conformidade com a sua autonomia institucional.
	Colabora ao nível do Planeamento com o SMPC;
	Implementa o Sistema de Gestão de Operações;
GNR – Valado dos Frades	Colabora nas Evacuações e no Socorro Pré-hospitalar e em outras ações de Socorro;
	Garante a segurança de pessoas e dos seus bens;
	Estabelece os seus protocolos de atuação próprios em conformidade com a sua autonomia institucional.
Docapesca	Colabora ao nível do Planeamento com o SMPC na área geográfica da sua responsabilidade;
	Disponibiliza os meios e recursos nas ocorrências na área da sua responsabilidade.
	Como entidade cooperante, colabora com SMPC em toda a área de areal da Praia da Nazaré;
Associação Nadadores-Salvadores da Nazaré	Disponibiliza os meios e recursos especializados no âmbito do Socorro Pré-Hospitalar e Socorros a Náufragos;
	Colabora em ações de evacuação da praia.
Associação Dadores Benévolos de Sangue do Concelho da Nazaré	Como entidade cooperante, colabora com SMPC em evacuações e no transporte de doentes ou sinistrados.
	Coordena a atividade do SIEM no âmbito do Socorro Pré-Hospitalar, mobiliza meios e recursos próprios para apoio diferenciado;
INEM	Integra o SGO.

Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

Considerando a capacidade adaptativa institucional existente e as inter-relações entre os seus principais atores, considerando ainda a recente reorganização territorial e dos Comandos da Proteção Civil, foram identificadas as seguintes necessidades específicas de alterações institucionais nas escalas nacional, regional e municipal para aumentar a eficácia da resposta às consequências dos eventos climáticos extremos no concelho:

- escala nacional – não existe necessidade de alterações ao nível institucional;
- escala regional – melhorar a integração e participação dos PC com as CIM.
- escala municipal – não existe necessidade de alterações ao nível institucional.

4.4.4 Capacidade adaptativa instrumental

O território concelhio é abrangido por diversos instrumentos de planeamento e programação relevantes para a sua adaptação às alterações climáticas – sendo que nem todos os instrumentos em vigor têm integrada de forma plena esta dimensão da adaptação climática. Entre estes instrumentos incluem-se:

- 5 instrumentos de âmbito nacional;
- 2 instrumentos que incidem sobre bacias hidrográficas;
- 2 instrumentos regionais;
- 16 instrumentos de âmbito municipal ou submunicipal (dos quais 3 são Planos Municipais de Ordenamento do território).

Da análise dos instrumentos de âmbito nacional, verifica-se que o PNPOT, a ENAAC 2020 e o Plano Nacional da Água são instrumentos que, pela sua natureza e atualidade, integram de forma transversal importantes contributos para a adaptação climática, nomeadamente em termos de diagnóstico de riscos climáticos, assim como propostas de opções de adaptação estrutural e não-estrutural. Os restantes instrumentos considerados (PENSAAR 2020 e PNUEA), sendo relevantes em termos de propostas de opções de adaptação estrutural e não-estrutural, não incluem diagnósticos de riscos climáticos.

Quadro 9. Lista de instrumentos de planeamento relevantes para a adaptação climática no concelho

Tipo	Âmbito Territorial	Instrumento
Programa Nacional	Nacional	- PNPOT - Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território - PENSAAR 2020 - Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais
	Nacional	- Plano Nacional da Água - PNUEA - Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água - ENAAAC 2020 - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
Programa Setorial	Região Hidrográfica	- Plano de Gestão da Região Hidrográfica RH5A Tejo e Ribeiras do Oeste - Plano de Gestão de Risco de Inundação RH5A Tejo e Ribeiras do Oeste
	Regional	Plano Regional de Ordenamento Florestal do Oeste
Programa Especial	Regional	Programa Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo
	Concelho	Plano Diretor Municipal de Nazaré
Planos Municipais de Ordenamento do Território	Área urbana	Não existe
	UOPG	- Plano Pormenor do Quartel do Bombeiros Voluntários da Nazaré - Plano Pormenor da Zona Industrial de Valado dos Frades
Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas	Concelho	Não existe
Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios	Concelho	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios
Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil	Concelho	Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil
		- Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano - Plano de Mobilidade Urbana Sustentável - Plano de Marketing Territorial - Estudo de Identificação e Caracterização de Riscos do Concelho da Nazaré - Áreas de Reabilitação Urbana (ARU) da Praia da Nazaré, Sítio da Nazaré, Pederneira, Valado dos Frades, Farnalhão e Fanhais - Operações de Reabilitação Urbana (ORU) da Praia da Nazaré, Sítio da Nazaré e Pederneira
Outros Municipais	Concelho	- Carta Arqueológica do Concelho da Nazaré - Carta Educativa do Concelho da Nazaré - Regulamento de Urbanização e Edificação Municipal - Regulamento Municipal do Serviço de Distribuição de Água do Município da Nazaré - Regulamento de Prestação do Serviço de Saneamento de Águas Residuais do Município da Nazaré - Regulamento Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos, Higiene e Salubridade

Fonte: CMN (2022)

Na generalidade, também se verifica que os restantes instrumentos de planeamento de âmbito regional e de bacia hidrográfica têm integrada a dimensão da adaptação de forma transversal.

À escala municipal, a situação atual é mais desigual, o que resulta essencialmente dos próprios âmbitos setoriais dos instrumentos (que nem sempre consideram os fatores climáticos como dimensões relevantes), ou da sua atualidade (sendo que instrumentos de planeamento mais antigos tendem a não refletir preocupação com as alterações climáticas). Não obstante, importa referir que apenas 5 dos instrumentos de âmbito municipal considerados incluem medidas ou ações passíveis de serem consideradas opções de adaptação, estruturais e/ou não-estruturais.

Em partilha, da análise dos instrumentos identificados como relevantes para o concelho de Nazaré (Anexo 8), ressaltam como evidentes as seguintes conclusões:

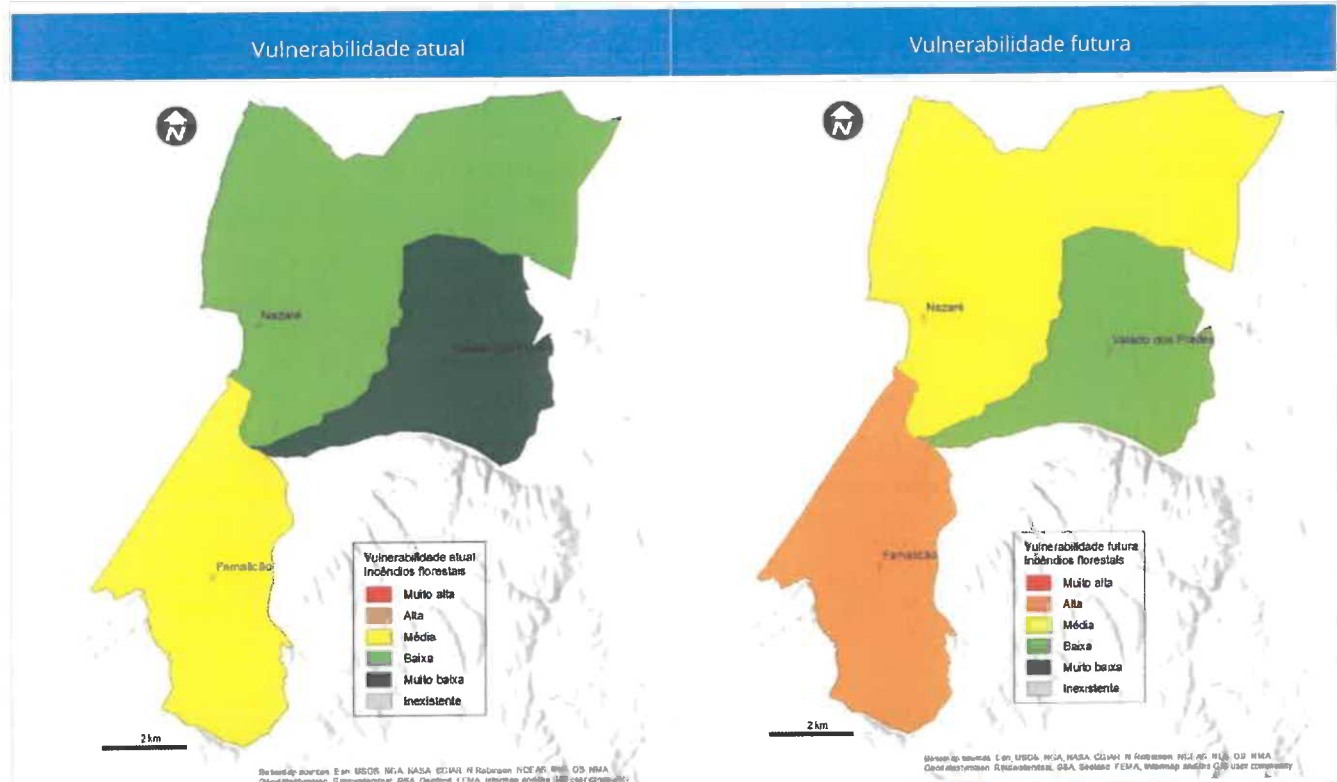
- o PDM em vigor não tem em consideração os cenários climáticos para a região ou para o concelho;
- de todos os 16 instrumentos analisados, apenas 3 incluem análises de cenários climáticos, nomeadamente o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, o Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil e o Estudo de Identificação e Caracterização de Riscos.

4.5 Avaliação da vulnerabilidade

4.5.1 Vulnerabilidade a incêndios rurais

Análise da vulnerabilidade atual e futura

- A vulnerabilidade atual a este risco é ligeiramente contrastada no concelho da Nazaré, variando entre freguesias com vulnerabilidade muito baixa (Valado dos Frades), baixa (Nazaré) e média (Famalicão). A maior vulnerabilidade encontra-se na freguesia de Famalicão, onde um nível de risco é médio. Ainda assim, alguns elementos sensíveis ao risco de incêndios encontram-se presentes por todo o território, nomeadamente equipamentos culturais e atividades turísticas localizadas em áreas de risco.
- No futuro é expectável um aumento da vulnerabilidade decorrente do agravamento das temperaturas máximas, dos eventos extremos de calor e da frequência e severidade das secas. Este aumento deverá ser mais notório em todas as freguesias passando Valado dos Frades a apresentar uma vulnerabilidade baixa, Nazaré uma vulnerabilidade média e Famalicão uma vulnerabilidade alta.



Parâmetros de vulnerabilidade climática

Freguesias	Risco		Sensibilidade										Capacidade Adaptativa									
	Atual	Futuro	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Famalicão	0,4	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	1,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4	0,5
Nazaré	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,5	1,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	1,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4	0,5
Valado dos Frades	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4	0,5

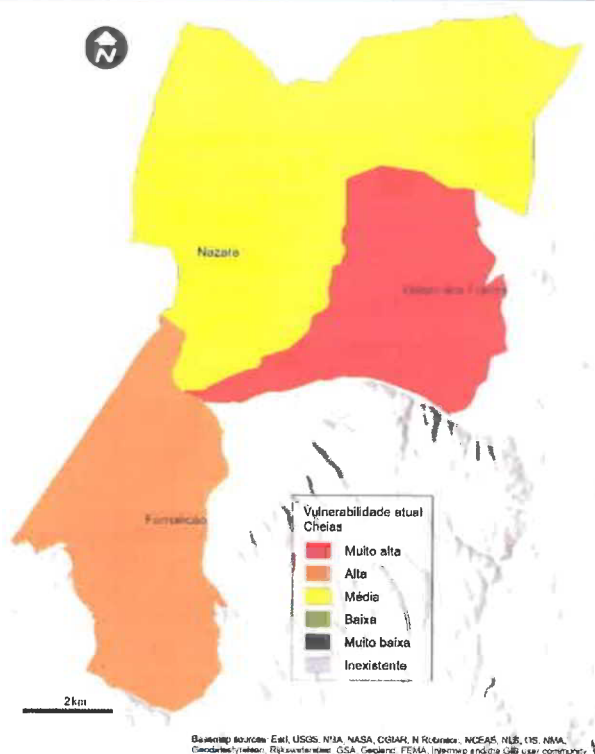
A) Floresta sensível a incêndios florestais; B) Atividades agrícolas e silvícolas sensíveis a incêndios florestais; C) Património classificado sensível a incêndios florestais; D) Equipamentos culturais sensíveis a incêndios florestais; E) Atividades turísticas (equipamentos turísticos) sensíveis a incêndios florestais; F) Zonas de localização de atividades económicas (indústria, comércio e serviços) sensíveis a incêndios florestais; G) Infraestruturas energéticas (Produção/transporte) sensíveis a incêndios florestais; H) Edifícios sensíveis a incêndios florestais; I) Alojamentos sensíveis a incêndios florestais; J) Equipamentos sensíveis a incêndios florestais; K) População sensível a incêndios florestais - população residente; L) Infraestruturas de transporte sensíveis a incêndios florestais; M) Pessoal ao serviço (N.º) como sapadores florestais (2020); N) Proporção de superfície das zonas de intervenção florestal (%) (2020); O) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector da indústria (2019); P) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector do comércio (2019); Q) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector dos serviços (2019); R) Poder de compra per capita (2020); S) Número de bombeiros por 100 residentes (2020/2021); T) Número de bombeiros por 100 residentes em áreas de risco (2020/2011).

4.5.2 Vulnerabilidade a cheias rápidas e inundações

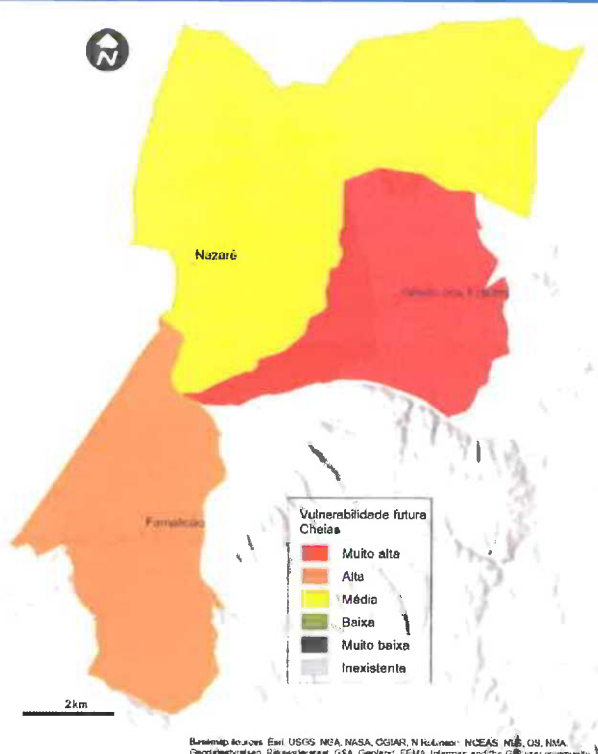
Análise da vulnerabilidade atual e futura

- O território concelhio da Nazaré apresenta alguma heterogeneidade quanto à sua vulnerabilidade ao risco de cheias rápidas e inundações, sendo que a freguesia de Nazaré apresenta uma vulnerabilidade média, Famalicão vulnerabilidade alta e Valado dos Frades vulnerabilidade muito alta. Para a diversidade verificada concorrem sobretudo as diferenças em termos dos elementos expostos ao risco de cheias, como sejam as zonas de localização das atividades económicas, edifícios, alojamentos, equipamentos, infraestruturas energéticas, infraestruturas de transporte e populações localizadas em zonas de risco.
- No futuro, embora as projeções climáticas indiquem que a diminuição da precipitação total possa ser acompanhada por uma concentração num menor número de dias, não se prevê que tal se traduza num agravamento significativo da suscetibilidade ao risco de cheias e, como tal, a vulnerabilidade futura deverá manter-se inalterada.

Vulnerabilidade atual



Vulnerabilidade futura



Parâmetros de vulnerabilidade climática

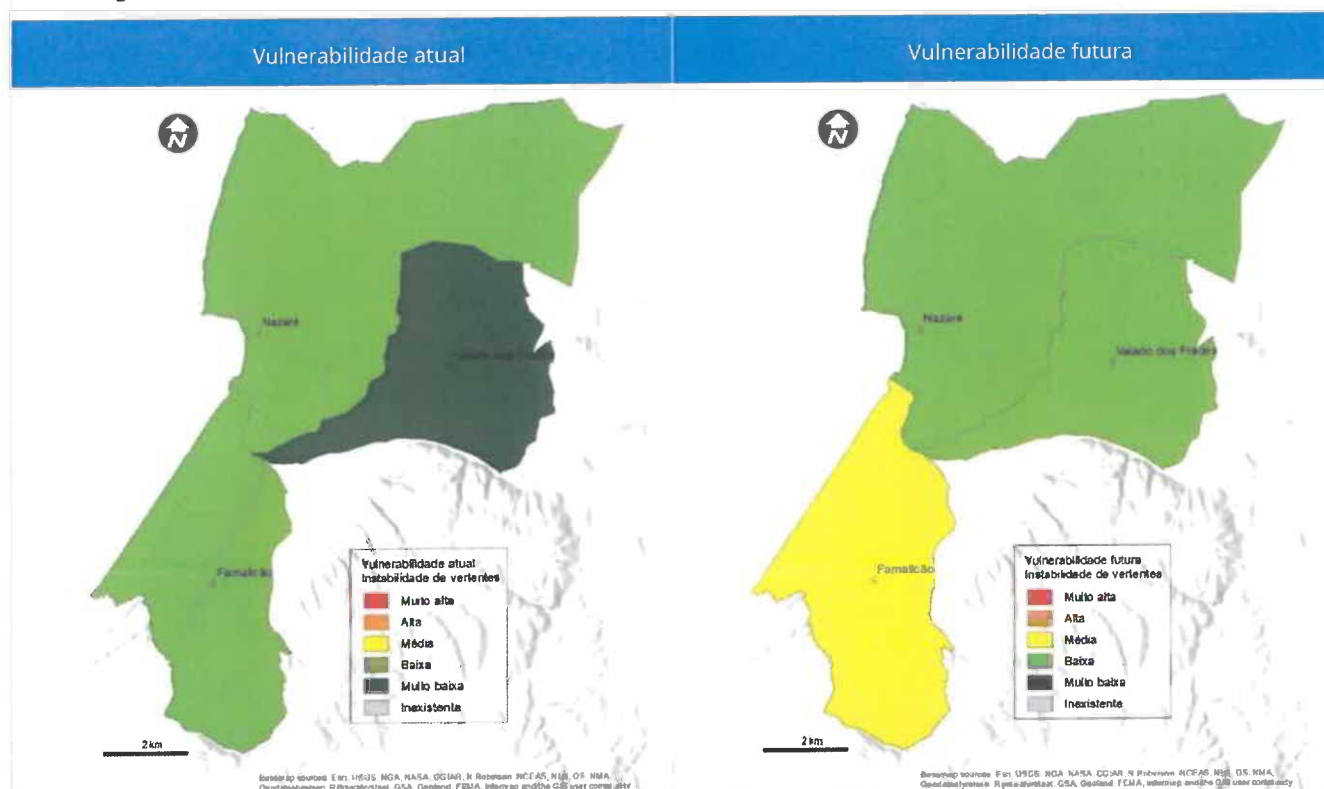
Freguesias	Risco		Sensibilidade								Capacidade Adaptativa						
	Atual	Futuro	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Famalicão	0,5	0,6	0,0	0,0	0,5	0,3	0,1	0,0	0,5	0,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4	1,0
Nazaré	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4	1,0
Valado dos Frades	0,9	1,0	0,0	0,5	1,0	0,3	0,7	0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4	1,0

A) Património classificado sensível a cheias; B) Atividades turísticas (equipamentos turísticos) sensíveis a cheias; C) Zonas de localização de atividades económicas (indústria, comércio e serviços) sensíveis a cheias; D) Infraestruturas energéticas (Produção/transporte) sensíveis a cheias; E) Edifícios sensíveis a cheias; F) Alojamentos sensíveis a cheias; G) Equipamentos sensíveis a cheias; H) População sensível a cheias; I) Infraestruturas de transporte sensíveis a cheias; J) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector da indústria (2019); K) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector do comércio (2019); L) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector dos serviços (2019); M) Poder de compra per capita (2020); N) Número de bombeiros por 100 residentes (2020/2021); O) Número de bombeiros por 100 residentes em áreas de risco (2020/2021).

4.5.3 Vulnerabilidade a instabilidade de vertentes

Análise da vulnerabilidade atual e futura

- Devido às características do relevo e dos solos, o risco de deslizamentos e movimentos de vertentes no território concelhio da Nazaré é, na sua totalidade, baixo ou muito baixo (no caso da freguesia de Valado dos Frades). Contudo, é importante acrescentar que existem alguns elementos relevantes expostos ao risco, nomeadamente equipamentos culturais e infraestruturas energéticas localizadas em áreas de maior risco. Considera-se ainda que o rácio mais baixo de bombeiros por população residente em áreas de risco (por comparação com os outros concelhos do Oeste) pode reduzir a capacidade adaptativa e de resposta a eventuais ocorrências.
- No futuro, decorrente das projeções climáticas que preveem que a diminuição da precipitação total possa ser acompanhada por uma concentração num menor número de dias, torna-se expectável que tal se traduza num ligeiro agravamento da suscetibilidade ao risco de instabilidade de vertentes em algumas freguesias, nomeadamente nas de Valado dos Frades (que atinge uma vulnerabilidade baixa) e Famalicão (vulnerabilidade média).



Parâmetros de vulnerabilidade climática

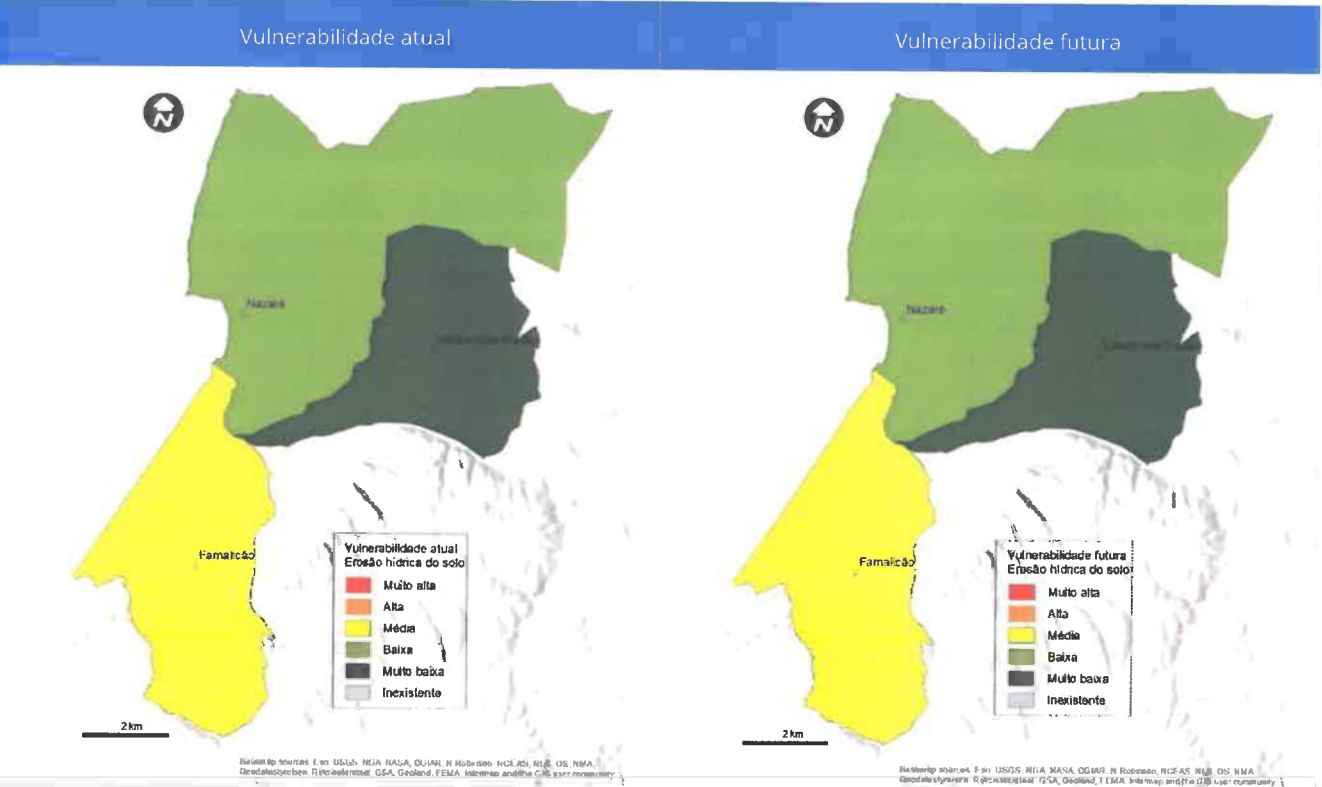
Freguesias	Risco		Sensibilidade										Capacidade Adaptativa				
	Atual	Futuro	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Famalicão	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4	0,3
Nazaré	0,0	0,1	0,0	1,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4	0,3
Valado dos Frades	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4	0,3

A) Património classificado sensível a deslizamentos e movimentos de vertentes; B) Equipamentos culturais sensíveis a deslizamentos e movimentos de vertentes; C) Atividades turísticas (equipamentos turísticos sensíveis a deslizamentos e movimentos de vertentes; D) Zonas de localização de atividades económicas (indústria, comércio e serviços) sensíveis a deslizamentos e movimentos de vertentes; E) Infraestruturas energéticas (Produção/transporte) sensíveis a deslizamentos e movimentos de vertentes; F) Edifícios sensíveis a deslizamentos e movimentos de vertentes; G) Alojamentos sensíveis a deslizamentos e movimentos de vertentes; H) Equipamentos sensíveis a deslizamentos e movimentos de vertentes; I) Infraestruturas de transporte sensíveis a deslizamentos e movimentos de vertentes; J) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector da indústria (2019); K) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector do comércio (2019); L) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector dos serviços (2019); M) Poder de compra per capita (2020); N) Número de bombeiros por 100 residentes (2020/2021); O) Número de bombeiros por 100 residentes em áreas de risco (2020/2021).

4.5.4 Vulnerabilidade a erosão hídrica do solo

Análise da vulnerabilidade atual e futura

- Na generalidade, o território concelhio regista uma vulnerabilidade baixa ou muito baixa ao risco de erosão hídrica do solo, sendo que apenas a freguesia de Famalicão apresenta vulnerabilidade média. Neste último caso, à já média predisposição destes territórios para a erosão do solo, soma-se a elevada proporção de produtores agrícolas com baixos níveis de escolaridade, o que poderá também condicionar a capacidade adaptativa do concelho da Nazaré.
- No futuro, embora as projeções climáticas indiquem que a diminuição da precipitação total possa ser acompanhada por uma concentração num menor número de dias, não se prevê que tal se traduza num agravamento significativo da suscetibilidade ao risco de erosão hídrica do solo e, como tal, a vulnerabilidade futura deverá manter-se inalterada.



Parâmetros de vulnerabilidade climática

Freguesias	Risco		Sensibilidade	Capacidade Adaptativa	
	Atual	Futuro		B	C
Famalicão	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2
Nazaré	0,0	0,1	0,0	0,5	0,5
Valado dos Frades	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3

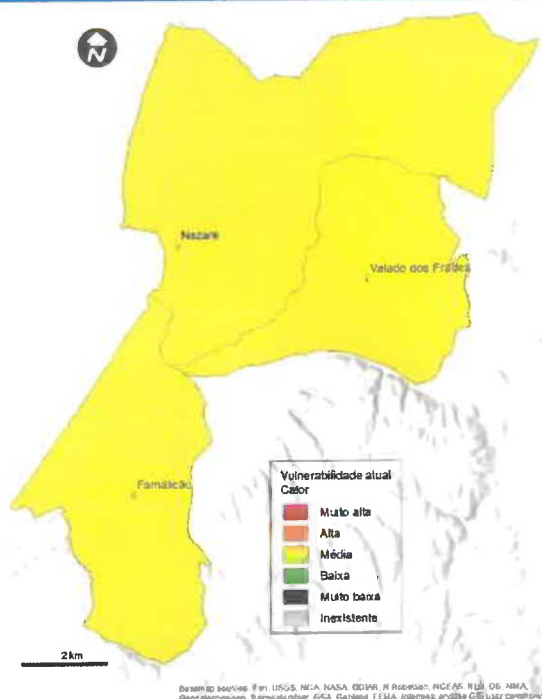
A) Áreas propensas a erosão do solo; B) Proporção de produtores agrícolas singulares (%) com escolaridade de nível secundário ou superior (2019); C) Proporção de produtores agrícolas singulares com 65 e mais anos de idade (2019).

4.5.5 Vulnerabilidade a calor excessivo e ondas de calor

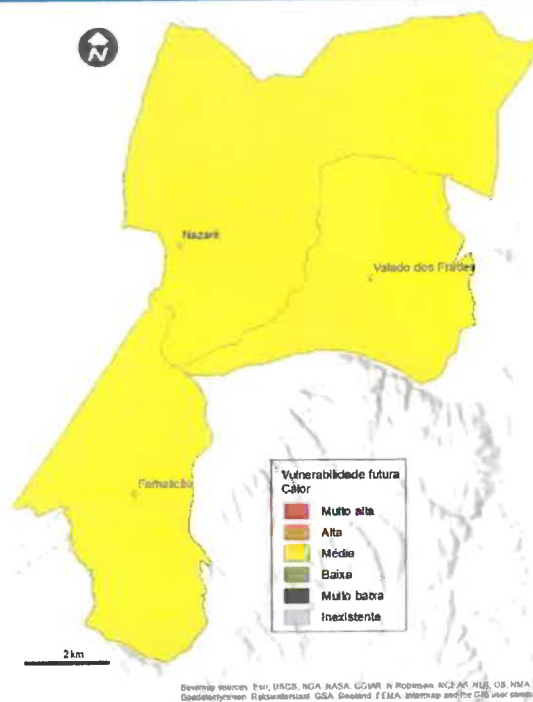
Análise da vulnerabilidade atual e futura

- Todo o território da Nazaré apresenta uma vulnerabilidade média ao risco de calor excessivo / ondas de calor.
- Entre os elementos relevantes expostos ao risco, destaca-se a população residente, nomeadamente os grupos etários mais vulneráveis. Um fator crítico que pode vir a condicionar a capacidade adaptativa municipal trata-se da proporção (%) de população residente sem ar condicionado, sendo que mais de 98% da população residente não possui ar condicionado equipado nos seus alojamentos (99% no caso da freguesia de Famalicão). Este fenómeno, pode ser explicado, possivelmente, por estas constituírem zonas com construções mais antigas e, como tal, não equipadas com ar condicionado.
- No futuro, mesmo com o agravamento projetado dos parâmetros climáticos associados às temperaturas elevadas e a maior frequência, intensidade e duração de eventos extremos de calor, não se preveem alterações significativas na vulnerabilidade do concelho a este risco.

Vulnerabilidade atual



Vulnerabilidade futura



Parâmetros de vulnerabilidade climática

Freguesias	Risco		Sensibilidade		Capacidade Adaptativa					
	Atual	Futuro	A	B	C	D	E	F	G	H
Famalicão	0,0	0,1	0,0	0,8	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	0,7
Nazaré	0,1	0,2	0,2	0,7	0,0	0,0	0,1	0,5	0,1	0,7
Valado dos Frades	0,1	0,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,1	0,5	0,1	0,7

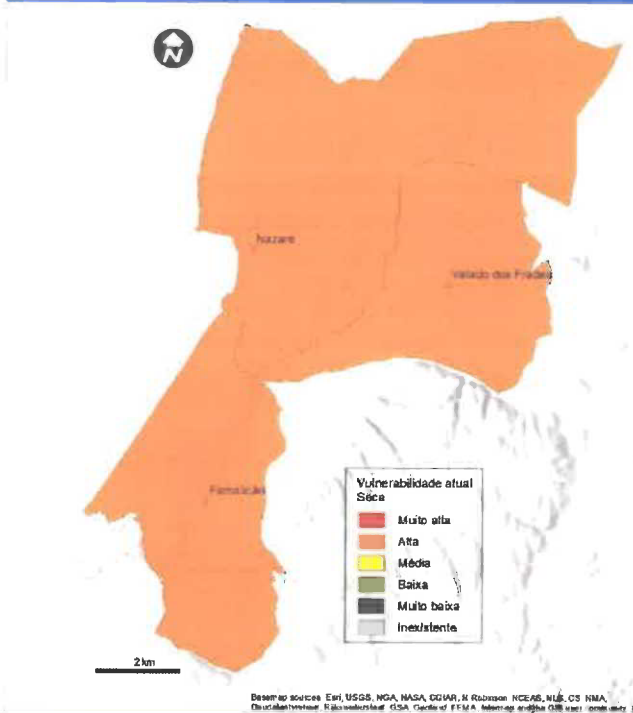
A) Atividades turísticas (equipamentos turísticos) sensíveis às temperaturas elevadas; B) População sensível ao calor; C) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector da indústria (2019); D) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector do comércio (2019); E) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector dos serviços (2019); F) Poder de compra per capita (2020); G) Proporção (%) de população residente sem ar condicionado (2011); H) Habitantes por médico (2012).

4.5.6 Vulnerabilidade a secas

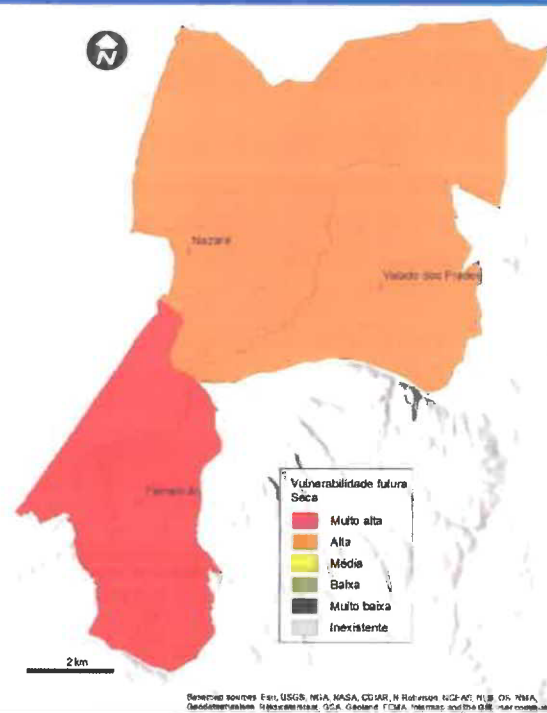
Análise da vulnerabilidade atual e futura

- A vulnerabilidade atual a secas é alta em todo o território concelhio da Nazaré. A já média vulnerabilidade destes territórios ao risco de seca é agravada pela elevada sensibilidade a secas das origens de água. A elevada proporção de produtores agrícolas com baixos níveis de escolaridade, as perdas nos sistemas de abastecimentos de água e a escassez de massas de água com bom estado / potencial ecológico constituem elementos que poderão condicionar a capacidade adaptativa deste concelho.
- Considerando as projeções até ao final do século de diminuição da precipitação total, a vulnerabilidade a este risco deverá agravar-se em todo o concelho, particularmente na freguesia de Famalicão (que atinge vulnerabilidade muito alta).

Vulnerabilidade atual



Vulnerabilidade futura



Parâmetros de vulnerabilidade climática

Freguesias	Risco		Sensibilidade					Capacidade Adaptativa					
	Atual	Futuro	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Famalicão	0,3	0,4	0,2	0,0	1,0	0,2	0,2	0,1	1,0	0,7	0,7	0,0	
Nazaré	0,3	0,4	0,1	0,0	0,8	0,5	0,5	0,0	1,0	0,7	0,7	0,0	
Valado dos Frades	0,3	0,4	0,2	0,0	0,8	0,1	0,3	0,3	1,0	0,7	0,7	0,0	

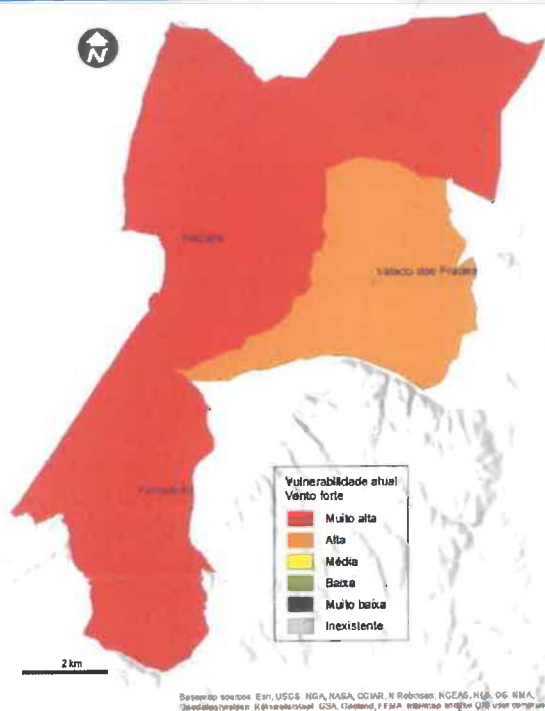
A) Atividades agrícolas sensíveis à disponibilidade de água; B) Áreas naturais protegidas sensíveis à disponibilidade de água; C) Origens de água sensíveis a secas; D) Proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior (2019); E) Proporção de produtores agrícolas singulares com 65 e mais anos de idade (2019); F) Superfície irrigável (ha) das explorações agrícola (2019); G) Proporção de superfície das zonas de intervenção florestal (2020); H) Índice de conhecimento infraestrutural (ICI) (2020); I) Perdas nos sistemas de abastecimento de água (m³) (2019); J) Proporção de massas de água com bom estado/ potencial ecológico (2016-2018).

4.5.7 Vulnerabilidade a ventos fortes

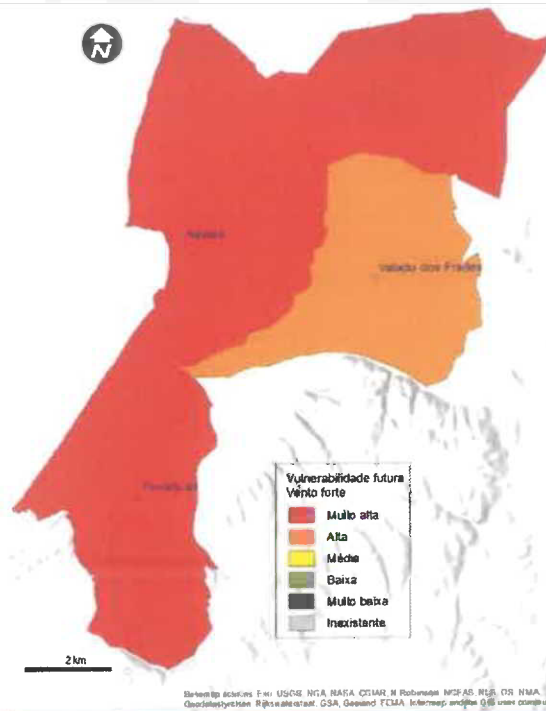
Análise da vulnerabilidade atual e futura

- No concelho da Nazaré, a suscetibilidade ao risco de ventos fortes varia entre alta e muito alta, sendo mais elevada nas freguesias costeiras, (Nazaré e Famalicão). A média vulnerabilidade destes territórios é agravada pela exposição de elementos relevantes ao vento, contribuindo deste modo, para o incremento da suscetibilidade ao risco. Não obstante, o reduzido número de bombeiros por 100 residentes poderá ainda constituir uma condicionante à capacidade adaptativa e à resposta a eventuais ocorrências.
- Atendendo à grande incerteza associada à modelação dos parâmetros associados ao vento em cenário de alterações climáticas, não se projeta um agravamento da vulnerabilidade futura a este tipo de risco.

Vulnerabilidade atual



Vulnerabilidade futura



Parâmetros de vulnerabilidade climática

Freguesias	Riscos		Sensibilidade		Capacidade Adaptativa			
	Atual	Futuro	A	B	C	D	E	F
Famalicão	0,5	0,5	0,6	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4
Nazaré	0,4	0,4	1,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4
Valado dos Frades	0,3	0,3	0,4	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4

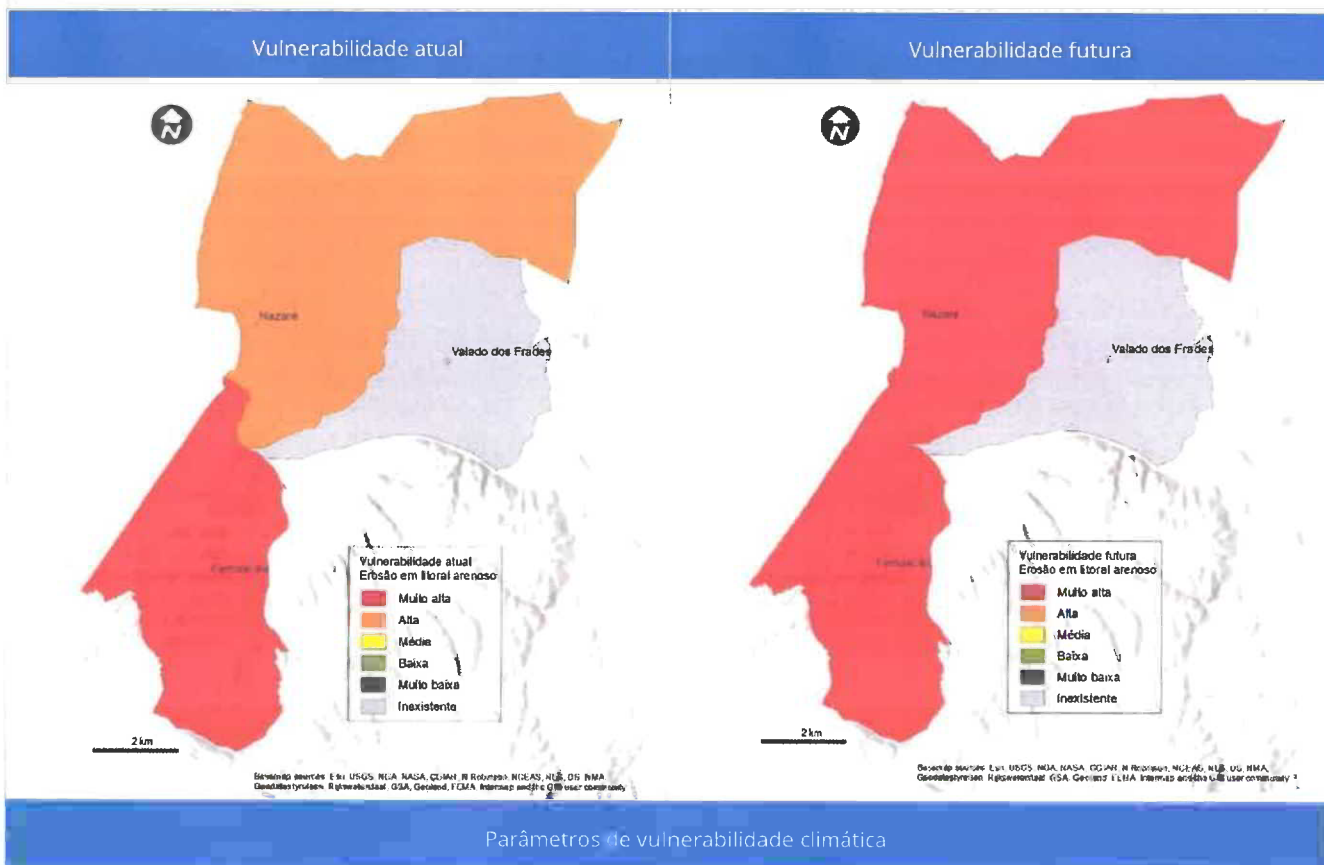
A) Infraestruturas de transportes sensíveis ao vento; B) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector da indústria (2019); C) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector do comércio (2019); D) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector dos serviços (2019); E) Poder de compra per capita (2020); F) Número de bombeiros por 100 residentes (2020/2021).

4.5.8 Vulnerabilidade a riscos costeiros

Galgamento/erosão em litoral arenoso

Análise da vulnerabilidade atual e futura

- Como seria expectável, o risco de galgamento/erosão em litoral arenoso apenas atinge as freguesias do litoral, isto é, Nazaré e Famalicão. A vulnerabilidade atual a este risco é alta na freguesia da Nazaré e muito alta em Famalicão. Neste sentido, importa destacar a exposição ao risco de alguns elementos sensíveis, nomeadamente equipamentos culturais, atividades turísticas, infraestruturas energéticas, edifícios e equipamentos localizados em áreas de maior risco.
- No futuro, com o agravamento projetado dos parâmetros climáticos associados à subida do nível médio das águas do mar e ao aumento da frequência e intensidade de fenómenos extremos (episódios de intempérie), é expectável um aumento significativo da vulnerabilidade, com especial incidência na freguesia de Nazaré (que atinge vulnerabilidade muito alta).



Freguesias	Risco		Sensibilidade										Capacidade Adaptativa				
	Atual	Futuro	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Famalicão	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4	0,4	0,2
Nazaré	0,2	0,3	0,2	1,0	1,0	0,0	1,0	0,8	0,3	1,0	0,3	0,0	0,0	0,6	0,6	0,4	0,2
Valado dos Frades	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa

A) Património classificado sensível a riscos costeiros; B) Equipamentos culturais sensíveis a riscos costeiros; C) Atividades turísticas (equipamentos turísticos) sensíveis a riscos costeiros; D) Zonas de localização de atividades económicas (indústria, comércio e serviços) sensíveis a riscos costeiros; E) Infraestruturas energéticas (Produção/transporte) sensíveis a riscos costeiros; F) Edifícios sensíveis a riscos costeiros; G) Alojamentos sensíveis a riscos costeiros; H) Equipamentos sensíveis a riscos costeiros; I) Infraestruturas de transporte sensíveis a riscos costeiros; J) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector do comércio (2019); K) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector dos serviços (2019); L) População residente no litoral "em risco" com mais de 65 anos (%) (2019); M) População residente no litoral "em risco" com ensino superior (%) (2019); N) Número de bombeiros por 100 residentes (2020/2021); O) Número de bombeiros por 100 residentes em áreas de risco (2020/2011).

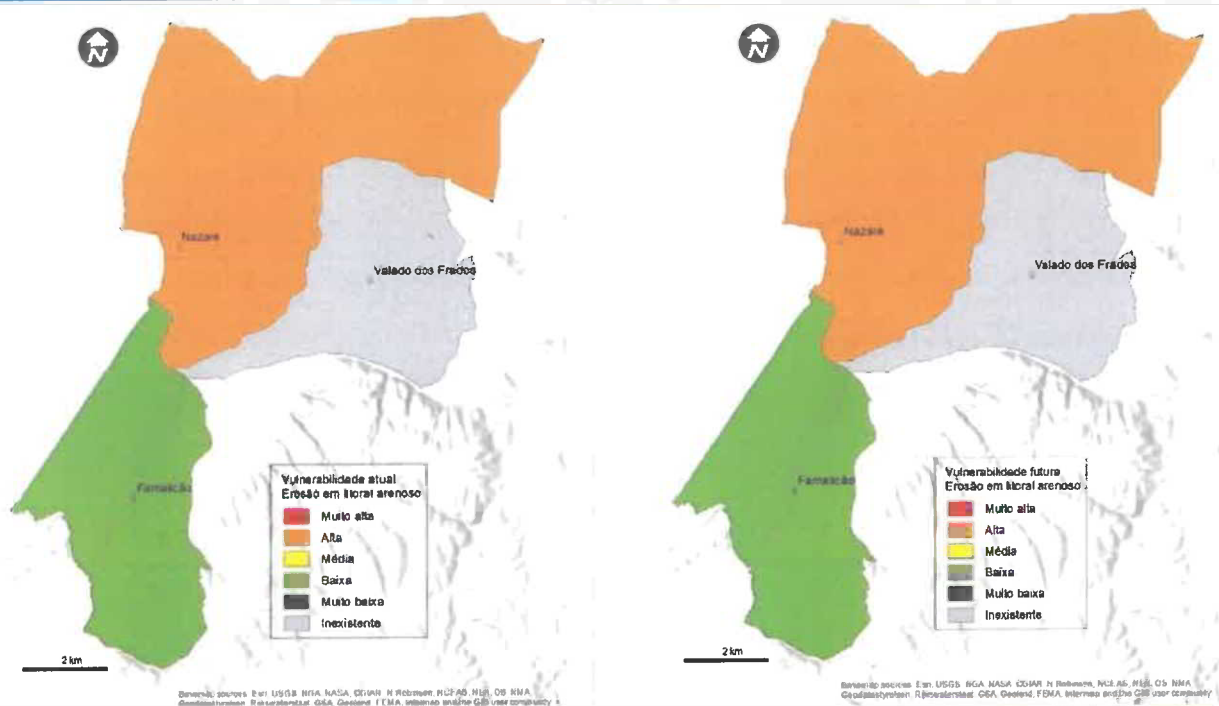
Erosão e recuo de arriba em litoral rochoso

Análise da vulnerabilidade atual e futura

- Tal como no risco de galgamento/erosão em litoral arenoso, o risco de erosão e recuo de arriba em litoral rochoso apenas atinge as freguesias do litoral. A vulnerabilidade atual a este risco é baixa na freguesia de Famalicão e alta na Nazaré. Assim, importa destacar os elementos sensíveis expostos ao risco, nomeadamente equipamentos culturais, atividades turísticas, infraestruturas energéticas, edifícios e equipamentos localizados em áreas de maior risco.
- No futuro, embora se preveja um agravamento projetado dos parâmetros climáticos associados à subida do nível médio das águas do mar e ao aumento da frequência e intensidade de fenómenos extremos (episódios de intempérie), não é expectável um aumento significativo da vulnerabilidade do território da Nazaré ao risco.

Vulnerabilidade atual

Vulnerabilidade futura



Parâmetros de vulnerabilidade climática

Freguesias	Risco		Sensibilidade										Capacidade Adaptativa					
	Atual	Futuro	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
Famalicão	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4	0,4	0,2	
Nazaré	0,1	0,2	0,2	1,0	1,0	0,0	1,0	0,8	0,3	1,0	0,3	0,0	0,0	0,6	0,6	0,4	0,2	
Valado dos Frades	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	

A) Património classificado sensível a riscos costeiros; B) Equipamentos culturais sensíveis a riscos costeiros; C) Atividades turísticas (equipamentos turísticos) sensíveis a riscos costeiros; D) Zonas de localização de atividades económicas (indústria, comércio e serviços) sensíveis a riscos costeiros; E) Infraestruturas energéticas (Produção/transporte) sensíveis a riscos costeiros; F) Edifícios sensíveis a riscos costeiros; G) Alojamentos sensíveis a riscos costeiros; H) Equipamentos sensíveis a riscos costeiros; I) Infraestruturas de transporte sensíveis a riscos costeiros; J) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector do comércio (2019); K) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector dos serviços (2019); L) População residente no litoral "em risco" com mais de 65 anos (%) (2019); M) População residente no litoral "em risco" com ensino superior (%) (2019); N) Número de bombeiros por 100 residentes (2020/2021); O) Número de bombeiros por 100 residentes em áreas de risco (2020/2021).

4.5.9 Territórios vulneráveis prioritários

Os territórios vulneráveis prioritários consistem em unidades territoriais com características relativamente homogéneas, que se distinguem no contexto concelhio pela sua maior sensibilidade e vulnerabilidade a determinados estímulos climáticos e que, como tal, deverão merecer especial atenção na definição de opções de adaptação às alterações climáticas de curto e médio prazo.

No exercício de identificação dos territórios vulneráveis prioritários foram tidos em consideração diversos critérios, nomeadamente:

- a avaliação bioclimática do concelho realizada durante a Fase 1 do PMAAC;
- os resultados dos estudos de contextualização territorial e as delimitações das áreas de maior perigosidade de risco de incêndios florestais, de erosão hídrica do solo, de secas, de cheias, de instabilidade de vertentes e de vento;
- a avaliação da sensibilidade ambiental, física, económica, social e cultural do território a estímulos climáticos;
- a análise do histórico recente dos impactos e consequências de eventos climáticos extremos;
- a representatividade dos diferentes estímulos climáticos e vulnerabilidades.

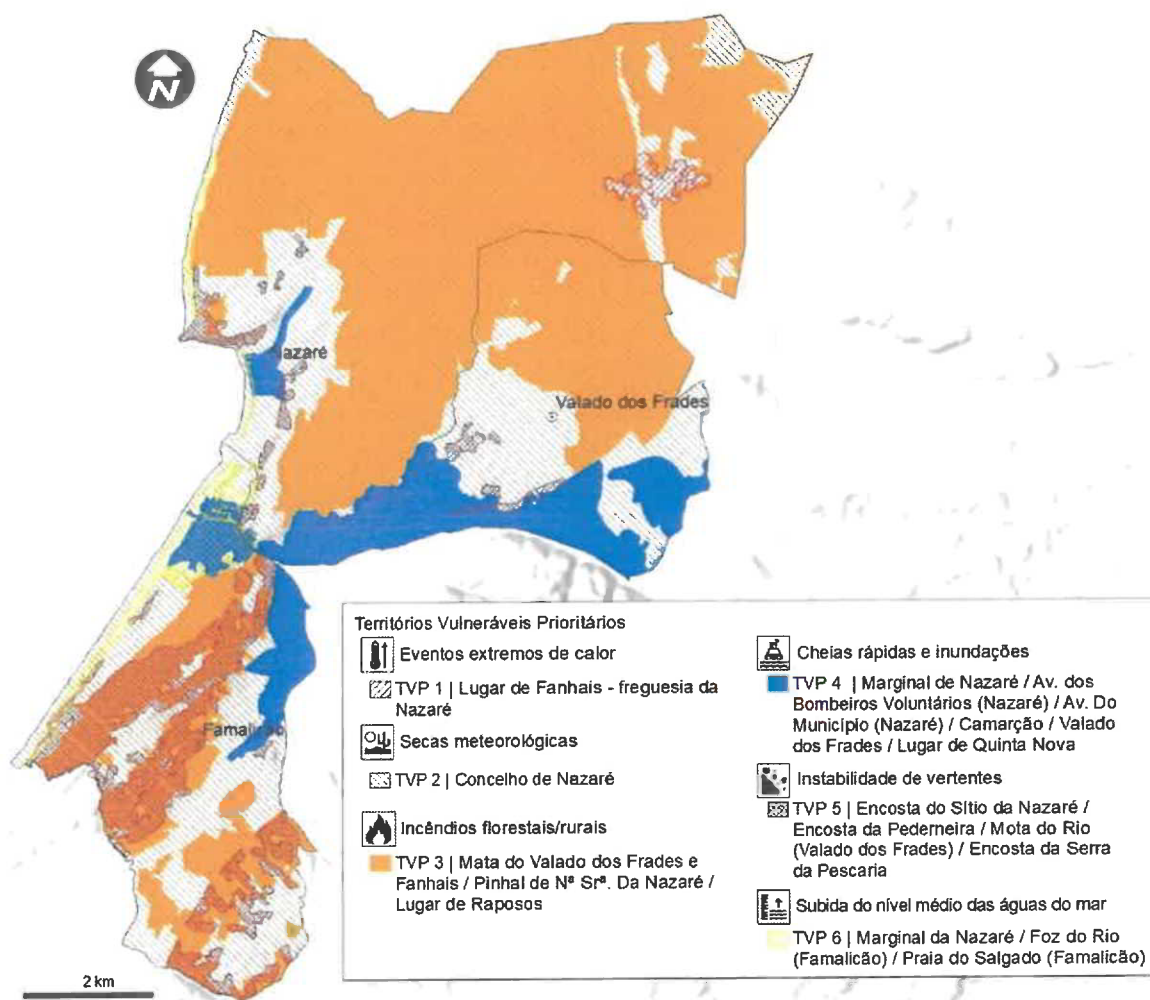
Como resultado, foram identificados no concelho os seguintes territórios vulneráveis prioritários, representados na figura seguinte:

Quadro 10. Territórios Vulneráveis Prioritários do Concelho da Nazaré

Tipologia	Território	Descrição
Territórios vulneráveis a eventos extremos de calor	TVP 1 Lugar de Fanhais – Freguesia da Nazaré	Abrange o lugar de Fanhais pertence à Freguesia de Nazaré. Os eventos extremos de calor afetam particularmente as populações mais vulneráveis.
Territórios vulneráveis a secas meteorológicas	TVP 2 Concelho de Nazaré	Abrange todo o concelho, particularmente nas zonas de culturas agrícolas mais dependentes da disponibilidade de recursos hídricos.
Territórios vulneráveis a incêndios florestais	TVP 3 Mata Nacional do Valado (Valado dos Frades e Fanhais) / Pinhal de N.º Sr.ª. Da Nazaré / Lugar de Raposos	Abrange a Mata Nacional do Valado, em Valado dos Frades e Fanhais, o Pinhal de N.º Sr.ª. Da Nazaré e o Lugar de Raposos (Freguesia de Famalicão). Estes TVP são caracterizados por densos e extensos povoamentos florestais, sensíveis à ocorrência de incêndios florestais. A presença de pessoas, infraestruturas e equipamentos nestes locais contribui para o agravamento do risco.
Territórios vulneráveis a cheias rápidas e inundações	TVP 4 Marginal de Nazaré / Av. Dos Bombeiros Voluntários (Nazaré) / Av. Do Município (Nazaré) / Camarão / Valado dos Frades / Lugar de Quinta Nova	Abrange a totalidade da marginal da Nazaré; A Av. Dos Bombeiros Voluntários, desde o Camarão à Marginal; A Av. Do Município, em toda a sua extensão; A zona da Av. De Badajoz (Camarão); A zona dos rios (Valado dos Frades); O Lugar da Quinta Nova, entre a Estrada Nacional 242 e a Rua das Escolas (Famalicão). Estes territórios englobam perímetros urbanos, ou seja, existem pessoas, infraestruturas e equipamentos expostos ao risco de cheias rápidas e inundações.
Territórios vulneráveis a instabilidade de vertentes e risco de erosão hídrica	TVP 5 Encosta do Sítio da Nazaré / Encosta da Pederneira / Mota do Rio (Valado dos Frades) / Encosta da Serra da Pescaria	Corresponde a ambas as vertentes da encosta do Sítio da Nazaré; Às vertentes da antiga Estrada Nacional 242 (Encosta da Pederneira; As Motas dos Rios (Valado dos Frades); E a ambas as vertentes da Serra da Pescaria (Famalicão). Estes territórios são prioritários pelo facto de constituírem lugares onde existe concentração de população, infraestruturas, equipamentos e atividades económicas que podem ser afetados direta ou indiretamente da ocorrência de eventos de movimentos de vertentes.
Territórios vulneráveis à subida do nível médio das águas do mar (galgamento e inundação costeira e/ou erosão costeira).	TVP 6 Marginal da Nazaré / Foz do Rio (Famalicão) / Praia do Salgado (Famalicão)	– Corresponde à totalidade da Marginal da Nazaré; À Foz do Rio (Famalicão); e à Praia do Salgado (Famalicão). À semelhança dos TVP anteriores, o TVP 6 inclui elementos mais sensíveis à ocorrência de fenómenos extremos, nomeadamente população, atividades económicas, infraestruturas e equipamentos que podem ser diretamente afetadas pela subida do nível médio das águas do mar.

Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

Figura 23. Territórios vulneráveis prioritários



Basemap sources: Esri, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community

Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community

Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

(Página propositadamente deixada em branco)

5. Consumo final de energia e emissões

5.1 Consumo final de energia

5.1.1 Abordagem metodológica

A matriz de consumo final de energia permite identificar os setores de atividade que mais energia elétrica consomem e, consequentemente, esclarecer as áreas em que a intervenção rumo à neutralidade carbônica é mais urgente e necessária ao nível municipal. O horizonte temporal em análise (2011-2023) permite identificar as tendências evolutivas em matéria de consumo de energia, constituindo-se como uma ferramenta para a definição da estratégia de mitigação para as alterações climáticas na Nazaré.

O desenvolvimento da matriz de consumo final de energia do município da Nazaré foi efetuado com base nos dados de consumo de energia entre 2011 e 2023, disponibilizados pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), o que permitiu identificar as tendências evolutivas dos consumos de energia elétrica, gás natural e produtos petrolíferos no município.

Os consumos de energia elétrica disponibilizados em kWh (quilowatt-hora) foram convertidos em MWh (Megawatt-hora) para permitir análises comparativas. Já os dados do gás natural, são normalmente expressos em Metro Cúbico Normal (Nm³), unidade de medida que representa o *valor que uma matéria sólida, líquida ou gasosa de massa constante ocupa num determinado espaço em condições padrão* (Goldenergy, s.d.). Assim, e para assegurar a coerência da matriz de consumo final de energia, estes dados foram convertidos de Nm³ para kWh e, seguidamente, para MWh. A diferença entre o Nm³ e o m³ centra-se maioritariamente nas condições de armazenamento do gás, pelo que, em condições normais, são iguais (Goldenergy, s.d.). Com base neste pressuposto, 1 m³ de gás natural corresponde a 10,55 kWh (LearnMetrics, s.d.), sendo essa a forma de conversão dos valores de gás natural.

O consumo de produtos petrolíferos, que inclui as vendas por município e por setor de atividade, que é expresso em toneladas, foi também objeto de conversão. Assim, a energia proveniente da venda de produtos de petróleo foi calculada através da seguinte fórmula (CDP, 2023):

$$\text{Energia} = \text{Massa de Combustível [t]} \times \text{NCV}$$

Dado que os dados originais da DGEG estavam expressos em toneladas, foi necessário alterar as unidades de medida do *Net Calorific Value* (NCV) de TJ/Gg para MWh/t (CDP, 2023). O poder calorífico representa a quantidade de calor libertada durante a combustão de uma determinada quantidade de uma substância (neste caso, de combustível). Assumindo que: 1 TJ = 277,778 MWh e 1 Gg = 1000 t, a conversão corresponde à seguinte fórmula:

$$\text{Valor NCV [MWh/t]} = \text{Valor NCV [TJ/Gg]} \times 277,778 \div 1000$$

Os valores de referência do NCV encontram-se expressos no quadro seguinte, estruturado por tipo de combustível, com apresentação dos valores nas unidades de medida originais e nas unidades de medida adaptadas.

Quadro 11. Valores de referência do Net Calorific Value (TJ/Gg e MWh/t)

Tipo de combustível	Unidade de medida	
	TJ/Gg	MWh/t
Butano	44,2	12,278
Propano	44,2	12,278
Gás Auto	44,2	12,278
Gasolina IO 95	44,3	12,306
Gasolina IO 98	44,3	12,306
Petróleo Iluminante / Carburante	43,8	12,167
Gasóleo Rodoviário	43	11,944
Gasóleo Colorido	43	11,944
Gasóleo Colorido p/ Aquecimento	43	11,944
Fuelóleo	40,4	11,222
Lubrificantes	40,2	11,167
Asfaltos	40,2	11,167
Biodiesel	27	7,500

Fonte: CDP (2023) e IPCC (2006)

5.1.2 Consumo de energia elétrica

5.1.2.1 Evolução global

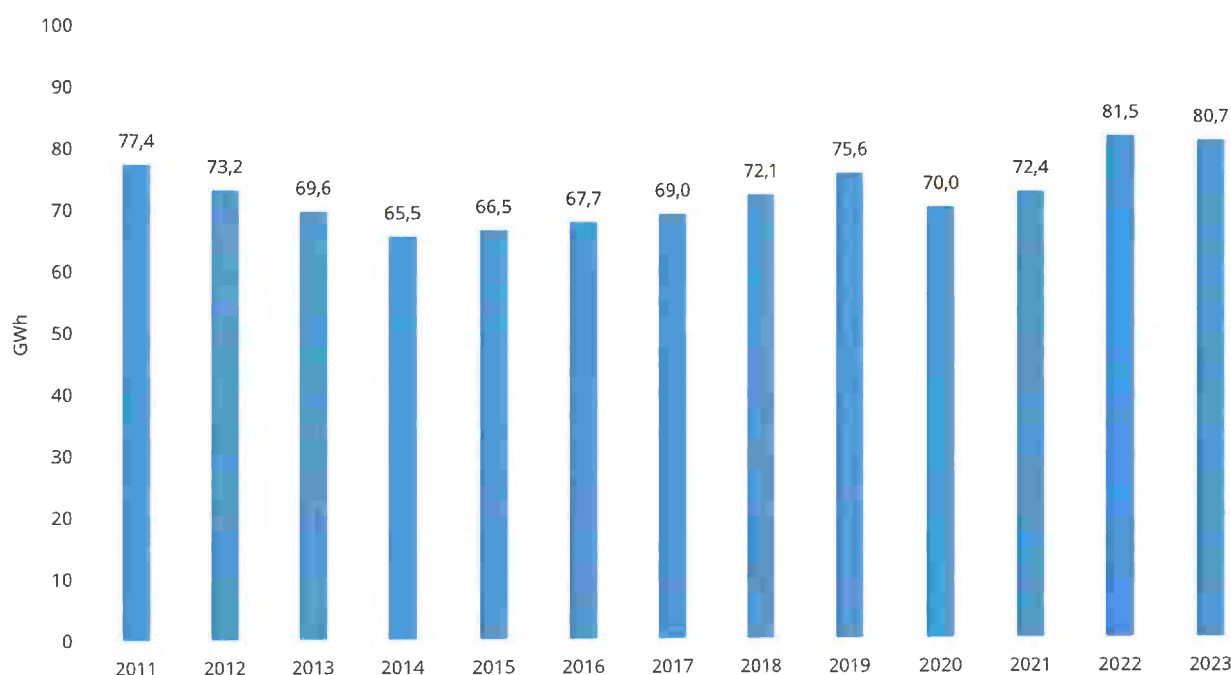
Ainda que, em 2021, na Região Centro, uma parte importante do consumo de energia elétrica tivesse por base fontes renováveis, 56,6% resultou de energia térmica produzida na Central Térmica de Lares (Figueira da Foz), com recurso a gás natural. No que respeita à energia renovável, as características geográficas da região permitiram que 32,4% da energia consumida tivesse tido origem eólica, 10,8% origem hídrica e apenas 0,2% fonte fotovoltaica.

Importa destacar que, entre 2011 e 2021, a tendência na região foi de retração da produção de energia térmica (-10,1%) e de um forte crescimento da produção de energias renováveis. A produção de energia eólica aumentou 27% (de 4.657,5 GWh para 6.475,4 GWh) e a energia fotovoltaica aumentou de 1 GWh para 43,4 GWh. Por outro lado, a energia hídrica, foi afetada pelas condições meteorológicas adversas que se verificaram neste período e que, no futuro, se poderão repetir frequentemente, o que resultou numa quebra de 7,4%.

Em 2023, consumo de energia elétrica no concelho da Nazaré, atingiu os 80,7 GWh. No entanto, este valor tinha pouca expressão no contexto da Região do Centro, correspondendo a apenas 0,8% do total de energia elétrica consumida nesse ano e nessa unidade territorial, que registou um total de 10.610 GWh.

No que se refere ao consumo de energia elétrica na Nazaré, registou-se uma tendência de crescimento ligeiro entre 2011 e 2023, uma vez que, neste intervalo de tempo, o consumo aumentou 4,2%, de 77,4 GWh para 80,7 GWh, respetivamente. Entre os anos em análise, não ocorreram oscilações assinaláveis, tendo o consumo de energia elétrica diminuído entre 5 e 7% nos anos correspondentes às crises económicas de 2011 e 2020, que afetaram tanto as famílias como os grandes consumidores do setor público e privado.

Figura 24. Evolução do consumo de energia elétrica (GWh) no município da Nazaré, 2011-2023



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG

5.1.2.2 Consumo por setor de atividade

No global, o consumo de energia elétrica na Nazaré teve um aumento de 4,2% em 12 anos. Todavia, a explicação deste acréscimo global foi essencialmente causada por mudanças económicas, e não por alterações comportamentais dos consumidores.

Com efeito, o consumo de energia elétrica no setor doméstico por habitante registou uma tendência semelhante, ao aumentar de 1,4 em 2011 para 1,7 MWh/hab. em 2023, indicando uma trajetória de consumo coincidente com a evolução do consumo no setor doméstico (+17,1%), ainda que o município tinha diminuído a sua população em 1,8% no mesmo período.

O consumo de energia total por habitante, independentemente do setor, aumentou 6,1%, em linha com o crescente consumo de energia elétrica do município. O consumo de energia elétrica por alojamento apresenta uma trajetória de estagnação (-0,3%), ao passo que o consumo por edifício observa uma evolução alinhada com a trajetória do consumo geral (+4,9%). Consequentemente, a evolução destes indicadores não foi substancial pelo que, de modo geral, o município encontra-se numa trajetória de uma ligeira estagnação nos indicadores mencionados, não apresentando mudanças estruturais nos seus consumos de energia elétrica.

Quando considerados apenas os principais setores consumidores de energia no concelho da Nazaré, nomeadamente, a indústria transformadora, o setor doméstico, o comércio por grosso e a retalho, são notórias diferenças na evolução dos consumos. Destes, o setor que registou maior crescimento foi o doméstico, com um aumento de 24,5% em 12 anos, sendo o setor mais preponderante, com uma representação de 31,7% (25.593,5 MWh) do consumo total de energia elétrica no município em 2023. Este setor tem verificado uma trajetória de crescimento desde 2011, uma vez que o seu consumo teve uma subida de 5,2 pontos percentuais (pp), embora a população do município tenha registado uma diminuição.

Dos principais setores, destaca-se o crescimento de 46,4% entre 2011 e 2023 do setor do alojamento e restauração, ao passar de 4.493 MWh para 6.576 MWh, o que representava em 2023 cerca de 8,2% do consumo de energia elétrica na Nazaré.

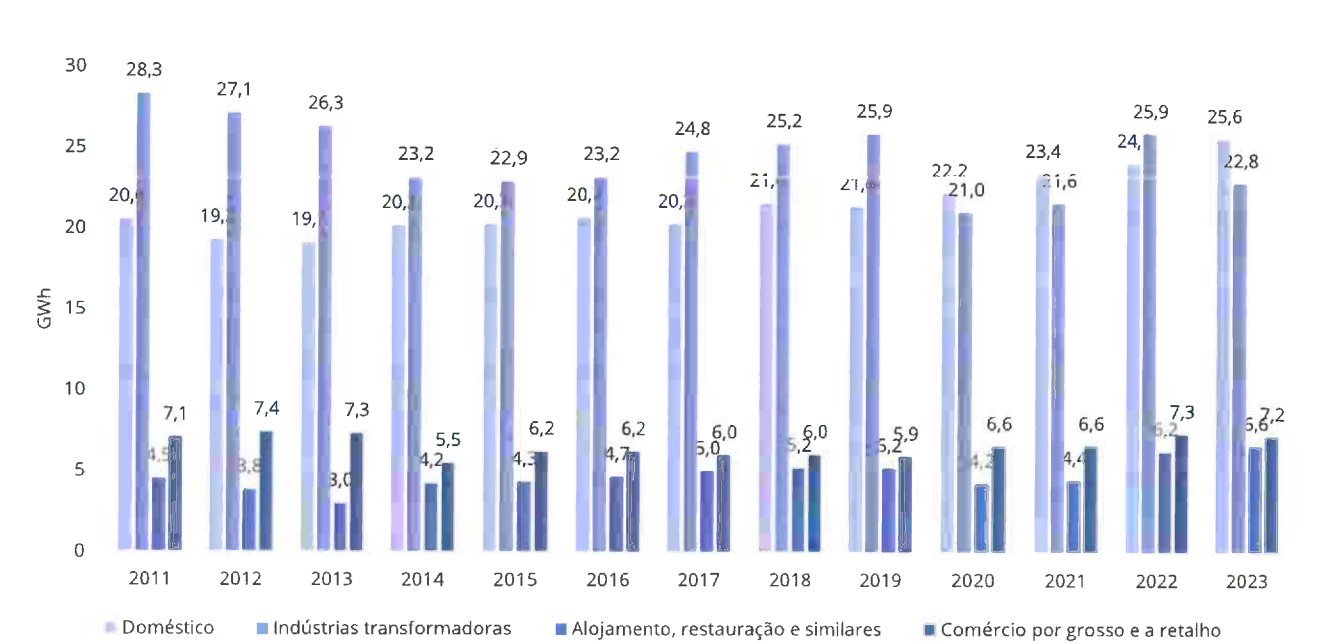
Quadro 12. Indicadores de consumo de energia elétrica no município da Nazaré

Variável		Unidade	Ano		Variação 2011-2023 (%)
			2011	2021/23	
Contexto	Residentes	N.º	15.158	14.881	-1,8
	Edifícios	N.º	7.628	7.575	-0,7
	Alojamentos	N.º	13.148	13.739	4,5
	Consumo de energia elétrica total por habitante	MWh/hab.	5,1	5,4	6,1
Indicadores de consumo	Consumo de energia elétrica do setor doméstico por habitante	MWh/hab.	1,4	1,7	26,8
	Consumo de energia elétrica por edifício	MWh/edifício	10,2	10,7	4,9
	Consumo de energia elétrica por alojamento	MWh/alojamento	5,9	5,9	-0,3
	Consumo de energia elétrica na Indústria transformadora	MWh	28.311,1	22.825,3	-19,4
	Consumo de energia elétrica no setor doméstico	MWh	20.557,4	25.593,5	24,5
	Consumo de energia elétrica no comércio por grosso e a retalho	MWh	7.069,4	7.168,6	1,4

Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG e do INE

O setor do comércio por grosso e retalho, o terceiro maior consumidor e responsável por 8,9% do consumo energético em 2023, registou um aumento de 1,4%, entre 2011 e 2023, que passou de 7.069 (2011) para 7.169 MWh (2023). Cerca de 64% do consumo neste setor corresponde ao comércio a retalho, valores que apresentaram uma descida de 28 pp no período em análise, ao passo que o comércio por grosso aumentou 29 pp, de 6% para 35% do consumo.

Figura 25. Evolução do consumo de energia elétrica (GWh) nos principais setores de atividade no município da Nazaré (2011-2023)



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG

O setor da indústria transformadora configura-se como o segundo setor mais consumidor de energia elétrica, ao representar, em 2023, 28,3% do consumo total na Nazaré (22.825 MWh). Desde 2011, este setor verificou uma diminuição de 19,4% do seu consumo, ao mesmo tempo que o seu peso no contexto geral diminuiu 8 pp, ao passar de 36,6% em 2011 para 28,3% em 2023.

Neste setor, destaca-se a Indústria da madeira e cortiça, que representava 38% do consumo deste setor e que, em 2011 apresentava um consumo muito superior (72%). Seguiam-se a Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas (33%) e a Fabricação de outros produtos minerais não metálicos (22%), sendo que o primeiro aumentou de forma acentuada cerca de 31 pp em relação a 2011, e o segundo aumentou apenas 2 pp, tendo o consumo de energia elétrica mantido uma evolução mais estável.

Quando considerados os demais setores de atividade, assinalaram-se aumentos relativos importantes, na ordem das centenas em setores como o das atividades imobiliárias, indústria extrativa, atividades de saúde humana e apoio social e captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição. Ainda que este aumento relativo seja considerável, estes setores têm uma expressão reduzida no contexto global, uma vez que, juntos, representam apenas 11% do total de energia consumida em 2023.

Quadro 13. Evolução e variação do consumo de energia elétrica, por setores de atividade no município da Nazaré (2011-2023)

Setores (CAE)	Ano		Variação (%)	Peso em relação ao total do consumo de energia elétrica (%)	
	2011	2023		2011	2023
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	0,2	0,3	15,3	0,3	0,3
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0,8	0,1	-89,7	1,0	0,1
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	0,1	0,2	52,2	0,2	0,2
Atividades de informação e de comunicação	0,4	0,5	16,1	0,5	0,6
Atividades de saúde humana e apoio social	0,4	0,8	98,0	0,6	1,0
Atividades financeiras e de seguros	0,4	0,2	-35,4	0,5	0,3
Atividades imobiliárias	0,1	1,0	754,8	0,1	1,2
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	2,3	1,7	-26,9	2,9	2,1
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	3,1	2,7	-12,2	4,0	3,4
Alojamento, restauração e similares	4,5	6,6	46,4	5,8	8,2
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	1,2	2,4	100,6	1,5	2,9
Comércio por grosso e a retalho	7,1	7,2	1,4	9,1	8,9
Construção	1,1	0,9	-14,6	1,4	1,1
Educação	0,4	0,1	-83,3	0,5	0,1
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,1	0,1	26,5	0,1	0,1
Indústria extrativa	0,7	4,7	571,5	0,9	5,8
Indústrias transformadoras	28,3	22,8	-19,4	36,6	28,3
Transportes e armazenagem	0,9	0,4	-51,3	1,2	0,6
Outras atividades de serviços	1,9	1,6	-20,3	2,5	1,9
Setor doméstico	20,6	25,6	24,5	26,5	31,7
Iluminação vias públicas e sinalização semafórica	2,9	0,9	-68,6	3,7	1,1
Total	77,4	80,7	4,2	100,0	100,0

Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG

Quanto à iluminação das vias públicas e sinalização semafórica, teve uma diminuição de 68,6% entre 2011 e 2023, para além de ter reduzido 2,6 pp do seu peso do consumo total, o que é explicado pelos ganhos de eficiência energética resultantes da

modernização dos sistemas responsáveis pela iluminação e semaforização. Representa assim cerca de 1,1% do consumo de energia elétrica do município.

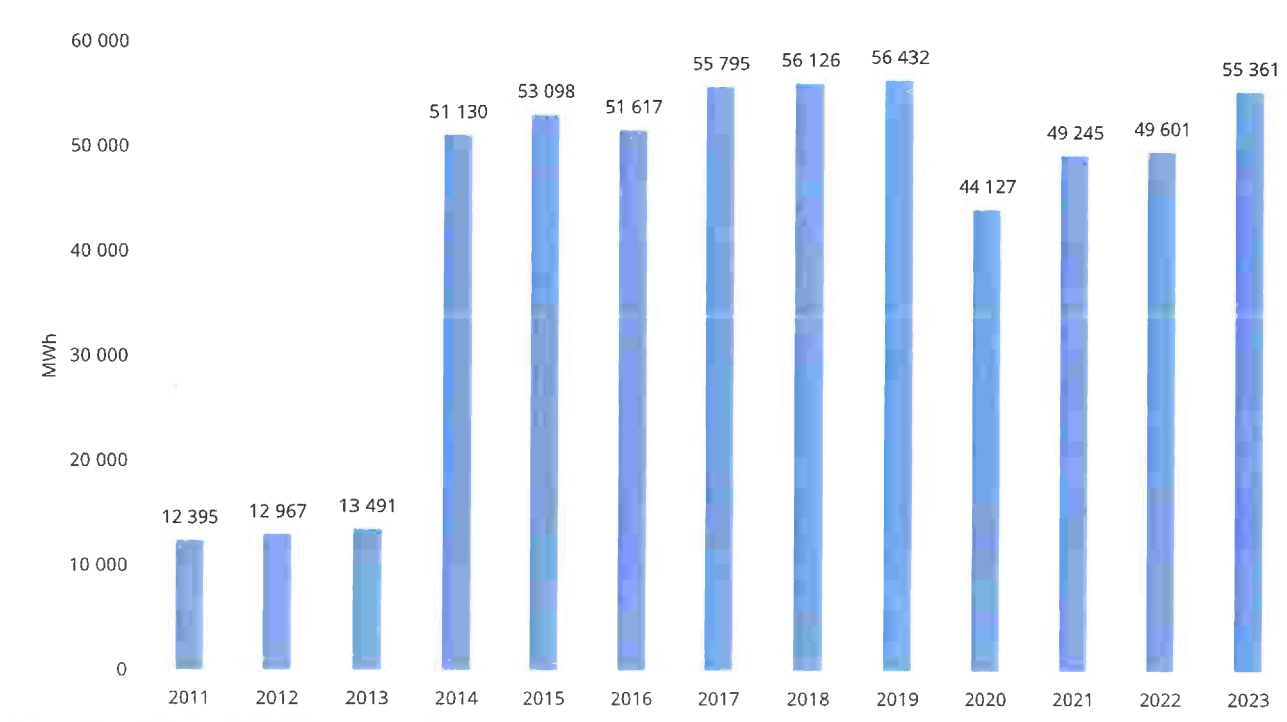
De destacar que os setores da Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca e a indústria extrativa representavam, em 2023, 3,4% e 5,8% no contexto do consumo total, tendo o primeiro verificado uma diminuição na ordem dos 12% e o segundo uma subida acentuada de 571%, tendo aumentado a sua representação na Nazaré de aproximadamente 5 pp ao longo dos 11 anos de análise, respetivamente.

5.1.3 Consumo de gás natural

5.1.3.1 Evolução global

No contexto do município, o consumo de gás natural na Nazaré registou uma tendência de crescimento acentuada entre 2011 e 2023, tendo aumentado 346%, de 12.395 MWh para 55.361 MWh. A evolução do consumo ao longo dos anos em análise apresentou oscilações originadas pelo contexto económico do país nesse período, mas também por um aumento exponencial entre 2013 e 2014, de 13 mil MWh para 51 mil MWh em apenas um ano, possivelmente explicado pela expansão da rede de gás natural no município. Entre 2014 e 2019, o consumo de gás natural manteve-se estável, com variações anuais de consumo de 2%. Contudo, em 2020, e devido ao contexto pandémico provocado pelo Covid-19, o consumo reduziu cerca de 21%. Apesar desta quebra de consumo, nos anos que se seguiram verificou-se uma ligeira recuperação dos valores, encontrando-se em 2023 muito próximo dos valores pré-pandémicos, revelando uma crescente utilização deste combustível fóssil.

Figura 26. Evolução do consumo de gás natural (MWh) no município da Nazaré (2011-2023)



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG

No contexto regional, o volume de gás natural consumido na Nazaré não tem uma expressão acentuada, representando apenas 0,6% do consumo total da região Centro em 2023, tendência que subiu ligeiramente o seu papel 2011, uma vez que

nesse ano representava apenas 0,1%. Em 11 anos, o consumo de gás natural da região diminuiu 55%, de 21.143 GWh em 2011 para 9.554 GWh em 2023.

Quando analisados os indicadores de consumo, é possível observar que todos os indicadores obtiveram uma variação positiva, sobretudo no que respeita o consumo de gás natural por habitante, que apresentou uma trajetória acentuada com um aumento de 355% em 11 anos, seguindo-se o consumo por edifício (+389,8%) e por alojamento (+327,4%). Estes valores encontram-se alinhados com a trajetória geral do gás natural na Nazaré (Quadro 14).

Quadro 14. Indicadores de consumo de gás natural no município da Nazaré

Variável		Unidade	Ano		Variação 2011-2023 (%)
			2011	2021/23	
Contexto	Residentes	N.º	15.158,0	14.881,0	-1,8
	Edifícios	N.º	7.628,0	7.575,0	-0,7
	Alojamentos	N.º	13.148,0	13.739,0	4,5
Indicadores de consumo	Consumo de gás natural total por habitante	MWh/hab.	0,8	3,7	355,0
	Consumo de gás natural do setor doméstico por habitante	MWh/hab.	0,4	0,6	55,5
	Consumo de gás natural por edifício	MWh/edifício	1,6	7,3	349,8
	Consumo de gás natural por alojamento	MWh/alojamento	0,9	4,0	327,4
	Consumo de gás natural no setor doméstico	MWh	5.904,8	9.015,0	52,7
	Consumo de gás natural na Indústria Transformadora	MWh	3.130,1	39.112,0	1.149,5
	Consumo de gás natural no alojamento, restauração e similares	MWh	1.835,1	4.011,1	118,6

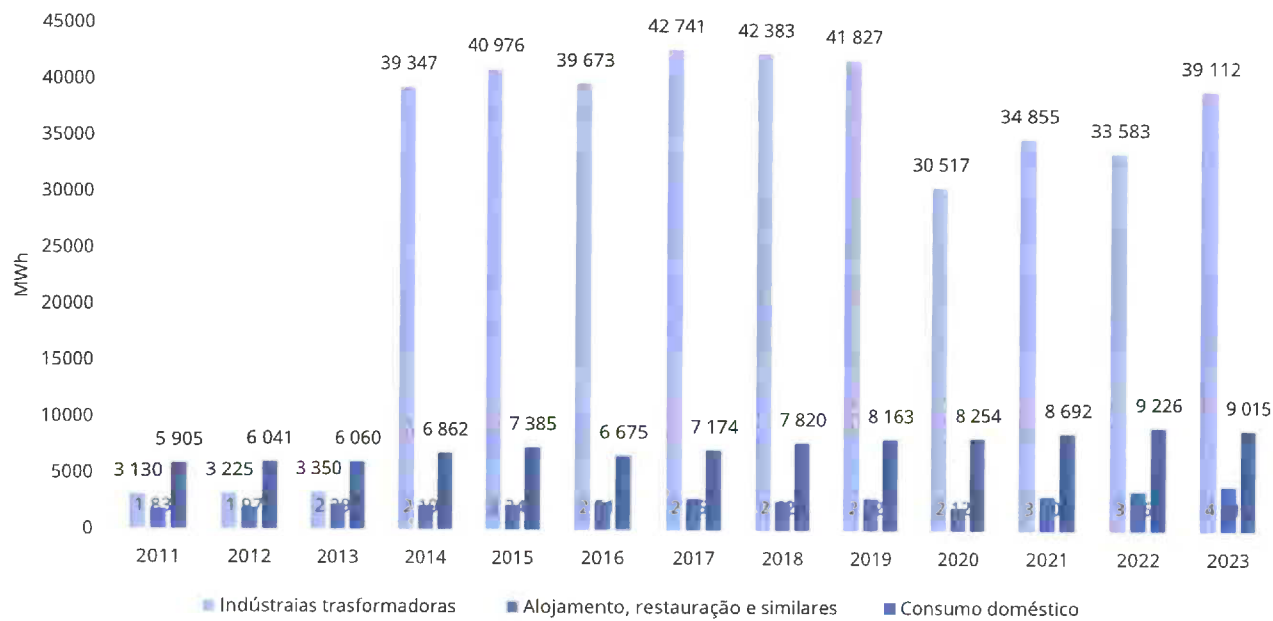
Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG e do INE

5.1.3.2 Consumo por setor de atividade

À semelhança do consumo de energia elétrica, o setor da indústria transformadora é um dos setores dominantes no consumo de gás natural, sendo o maior consumidor, pelo que representa cerca de 70,6% do consumo no município, distribuição que aumentou substancialmente em 45,4 pontos percentuais no período em análise. A indústria transformadora registou um crescimento acentuado no seu consumo, ao registar uma trajetória de 3.130 MWh em 2011 para 39.112 MWh em 2023, tendo reforçado em grande medida a sua representatividade no contexto do município. Neste setor, o Fabrico de outros produtos minerais não metálicos representava, em 2023, 97% do total da indústria transformadora.

O setor doméstico é o segundo maior consumidor, representando cerca de 16,3% do consumo de gás natural na Nazaré. Em 2011, verificava um consumo de 5.905 GWh e, em 2023, o valor atingiu os 9.015 GWh, pelo que a sua tendência evolutiva aumentou 52% em 11 anos. Apesar de ter apresentado um aumento de consumo substancialmente, o peso deste setor no contexto geral diminuiu 31,4 pp, maioritariamente causado pelo crescimento do consumo na indústria transformadora.

Figura 27. Evolução do consumo de gás natural (MWh) nos principais setores no município da Nazaré (2011-2023)



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG

O terceiro setor com maior predominância era o alojamento, restauração e similares, representando apenas 7,2% em 2023, que à semelhança dos principais setores de atividade, também aumento exponencialmente o consumo de gás natural, ao passar de 1.835 MWh em 2011 para 4.011 MWh em 2023, o que correspondeu a um aumento de 118,6%. Ainda assim, perdeu cerca de 7,6 pp em 11 anos. Com uma representação de 3,5%, encontrava-se, em 2023, o setor da Administração pública, que era o quarto setor mais consumidor de gás natural. Os restantes setores verificavam um consumo muito ínfimo, quando comparados os principais setores, pelo que não apresentam relevância para uma análise mais detalhada.

Quadro 15. Evolução e variação do consumo de gás natural (MWh e %) por setores de atividade no município da Nazaré (2011-2023)

Setores (CAE)	Anos		Variação (%)	Importância em relação ao total do consumo de gás natural (%)	
	2011	2023		2011	2023
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	0,2	20,0	11.775,0	0,0	0,0
Atividades imobiliárias	8,4	9,5	12,5	0,1	0,0
Alojamento, restauração e similares	1.835,1	4.011,1	118,6	14,8	7,2
Construção	23,7	7,4	-68,8	0,2	0,0
Educação	4,9	0,0	-100,0	0,0	0,0
Outras atividades de serviços	1,2	319,7	26.714,2	0,0	0,6
Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados	4,9	4,2	-14,7	0,0	0,0
Indústrias transformadoras	3.130,1	39112,0	1.149,5	25,3	70,6
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	125,3	105,5	-15,8	1,0	0,2
Atividades de informação e de comunicação	2,3	1,1	-53,5	0,0	0,0
Atividades financeiros e dos seguros	3,3	3,2	-4,2	0,0	0,0
Atividades administrativas e dos serviços de apoio obrigatória	1,8	0,0	-100,0	0,0	0,0
Administração pública e Defesa, segurança social obrigatória	1.347,7	1.919,0	42,4	10,9	3,5

Setores (CAE)	Anos		Variação (%)	Importância em relação ao total do consumo de gás natural (%)	
	2011	2023		2011	2023
Atividades de saúde humana e apoio social	0,5	721,6	134017,6	0,0	1,3
Atividades artísticas, de espetáculos desportivas e recreativas	0,5	0,0	-100,0	0,0	0,0
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,0	0,0	#DIV/0!	0,0	0,0
Transportes e armazenagem	0,0	111,8	#DIV/0!	0,0	0,2
Consumo doméstico	5.904,8	9.015,0	52,7	47,6	16,3
Total	12.394,7	55.361,1	346,7	100	100

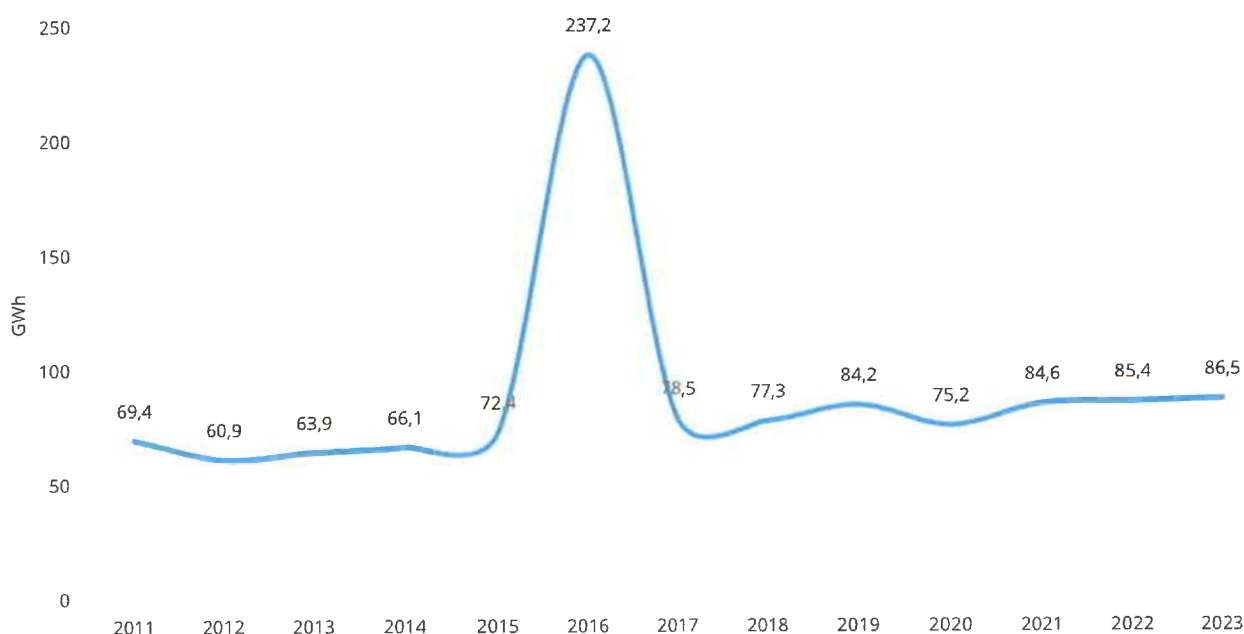
Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG

5.1.4 Consumo de produtos petrolíferos

5.1.4.1 Evolução global

O consumo de produtos petrolíferos registou um aumento significativo de 24,7% entre 2011 e 2023, passando de 69 para 87 GWh. O gasóleo rodoviário e a gasolina IO 95 eram os principais produtos petrolíferos consumidos, representando, em 2023, 82,8% do consumo total, proporção que se tem mantido desde 2011.

Figura 28. Evolução da venda de produtos petrolíferos (GWh) no município da Nazaré (2011-2023)



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG, CDP e IPCC (2006)

No período em análise, o consumo por venda de produtos petrolíferos aumentou, em média, 1,7% por ano, embora com algumas oscilações ao longo dos anos, designadamente em 2012 (-12,2%), 2018 (-1,5%), e em 2020 (-10,6%). Estas oscilações podem ser explicadas pelas circunstâncias macroeconómicas que marcaram esta década, assim como com as crises que afetaram tanto as famílias como os grandes consumidores do setor público e privado, sendo a mais recente crise da pandemia Covid-19 com maiores efeitos, em 2020. A quebra de consumo observada em 2020 teve um impacto reduzido, uma vez que

nos anos seguintes, o consumo recuperou e superou os valores pré-pandêmicos e, desde 2011 que não se registava um consumo tão elevado como, em 2023, com a exceção do ano de 2016 onde se verificou uma oscilação exponencial irregular.

Entre 2011 e 2023, seis tipos de produtos petrolíferos verificaram uma diminuição no seu consumo, com quebras entre os 25% (Propano) e os 100% (Parafinas). Contudo, estes produtos representam uma fatia pouco relevante no panorama geral, pelo que a sua redução não teve influência, quando comparados com outros combustíveis.

Por outro lado, os restantes produtos petrolíferos registaram aumentos significativos que marcaram a tendência geral de aumento do consumo nestes produtos, como é o caso da Gasolina IO 95, Gasolina IO 98 e Gasóleo Rodoviário, que representavam cerca de 84,4% do consumo. Neste sentido, a Gasolina IO 95 aumentou 44,5%, o Gasóleo Rodoviário aumentou 35,2% e a Gasolina IO 98 25,8%, sendo por isso estes os principais responsáveis pela trajetória de consumo geral. Esta tendência evolutiva ilustra o aumento destes combustíveis, que se encontram conotados com a forte utilização do transporte individual.

Quadro 16. Evolução da venda de produtos petrolíferos (GWh) no município da Nazaré, por tipo de combustível (2011-2023)

Tipo de combustível	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Butano	3,1	2,9	2,5	2,5	2,1	1,7	2,2	2,0	2,0	2,3	1,9	1,8	1,8
Propano	5,6	6,2	5,7	5,7	5,6	5,7	6,0	5,9	6,0	5,9	7,4	5,9	4,2
Gasolina IO 95	14,9	13,7	13,9	14,7	14,8	37,9	15,5	15,9	16,8	13,8	16,2	18,2	21,5
Gasolina IO 98	1,1	0,8	0,5	0,7	0,8	4,8	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,4
Gasóleo Rodoviário	37,1	32,8	35,9	40,0	43,6	175,3	49,2	50,1	50,1	42,2	45,8	42,2	50,1
Gasóleo Colorido	3,3	2,2	4,5	2,4	4,1	9,3	2,1	1,8	1,9	1,8	1,2	2,2	3,1
Gasóleo Colorido p/ Aquecimento	0,7	0,8	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	2,1	3,0	2,9	0,0
Lubrificantes	1,3	1,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
Parafinas	2,4	0,3	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fuel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matéria Prima Aromáticos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Petróleo Iluminante / Carburante	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nafta Química e Aromáticos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	5,9	7,8	8,6	4,3
Solventes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	2,4	0,0
Total	69,4	60,9	63,9	66,1	72,4	237,2	78,5	77,3	84,2	75,2	84,6	85,4	86,5

Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG, CDP e IPCC (2006)

5.1.4.2 Consumo por setor de atividade

Dada a prevalência do gasóleo rodoviário e da gasolina IO 95 no contexto da venda (e, consequentemente, consumo) de produtos petrolíferos, é sobre estes dois combustíveis que recai a análise do consumo por setor (Quadro 17).

Entre 2011 e 2023, a gasolina IO 95 foi consumida apenas no setor dos transportes, tendo assinalando um aumento de 44,5%, como referido no ponto anterior. Foram também registadas algumas oscilações no consumo, resultante do contexto socioeconómico dos últimos 11 anos, com maior destaque para a redução de 7,8% no consumo em 2012 e de 18,2% em 2020.

Em 2023, a gasolina já havia ultrapassado os valores pré-pandémicos e apresentava um consumo de 58,21,5 GWh, o que resultava em cerca de 24,8% do total do consumo de produtos petrolíferos.

O gasóleo rodoviário era o principal produto petrolífero vendido e consumido no município da Nazaré, sendo utilizado em cinco setores de atividade ao longo dos 11 anos em análise. Contudo, em 2023, apenas era consumido nos setores da indústria transformadora, construção e transportes e armazenagem.

No total dos setores, o gasóleo teve um aumento de 35,2%, já abordado no subcapítulo anterior. Esta trajetória deveu-se à subida acentuada dos setores que consumiam este combustível em 2023, dado que o setor dos transportes aumentou cerca de 42,2% e os restantes dois setores passaram de um consumo nulo em 2011 para 324,5 MWh na indústria transformadora e para 14,5 MWh no setor da construção. Todavia, o grande responsável pelo consumo é o setor dos transportes e armazenagem, pois representava 99,3% do consumo de gasóleo, o faz com que as suas oscilações de consumo tenham maior impacto que o total acumulado dos restantes setores em 2023.

Em suma, o setor dos transportes é o maior responsável pela redução do consumo do gasóleo. Este consumo registou várias oscilações ao longo dos anos, particularmente nos anos de 2012 (-11,4%), 2020 (-15,7%) e 2022 (-7,7%). Destaca-se que o impacto da pandemia de COVID-19 no consumo do gasóleo resultou numa quebra abrupta em 2020, todavia, nos anos seguintes verificou-se uma recuperação acentuada do consumo, tendo ultrapassado os valores do consumo pré-pandémicos, mesmo tendo verificado um aumento de 18% entre 2022 e 2023.

Quadro 17 Evolução da venda de gasolina IO 95 e de gasóleo rodoviário (GWh) no município da Nazaré (2011-2023)

Combustível	Setor	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Gasolina IO 95	Transportes e armazenagem	14,9	13,7	13,9	14,7	14,8	37,9	15,5	15,9	16,8	13,8	16,2	18,2	21,5
	Subtotal (Gasolina IO 95)	14,9	13,7	13,9	14,7	14,8	37,9	15,5	15,9	16,8	13,8	16,2	18,2	21,5
	Pesca e aquicultura	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasóleo rodoviário	Transportes e armazenagem	34,9	32,5	35,7	39,4	43,5	175,3	49,2	50,1	49,6	41,9	45,4	41,8	49,8
	Indústria Extrativa	0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Indústrias transformadoras	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
	Construção	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Subtotal (gasóleo rodoviário)	37,1	32,8	35,9	40,0	43,6	175,3	49,2	50,1	50,1	42,2	45,8	42,2	50,1
	Total	51,9	46,5	49,7	54,7	58,4	213,2	64,7	66,0	66,9	55,9	61,9	60,4	71,6

Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG, CDP e IPCC (2006)

5.1.5 Matriz de consumo final de energia

A matriz de consumo final de energia, apresentada engloba todas as fontes de energia usadas para suportar o consumo ocorrido no município da Nazaré, organizado por setor de atividade.

Note-se que a soma dos valores totais não inclui a frota automóvel da câmara municipal, edifícios municipais, iluminação pública, nem o autoconsumo para que não ocorra a sobreposição dos valores de consumo de energia, dado que neste processo foram usados dados disponibilizados pela CMN e pela DGEG.

A leitura da matriz de consumo final de energia permite concluir que, dos vários tipos de energia consumidos na Nazaré, a energia resultante da energia elétrica é a predominante, ao representar 36,3% do consumo, seguindo-se o gás natural, com 24,9%, o gasóleo, com 22,5%, e a gasolina IO 95 (8,1%).

Assim, as restantes fontes de energia têm um papel menos relevante, pelo que a atuação climática em matéria de mitigação deverá focar-se na redução do consumo de combustíveis fósseis. Neste âmbito, releve-se o setor dos transportes, que se destaca por ser o setor mais consumidor de energia, representando cerca de 32,9% da energia consumida na Nazaré, em particular no consumo de gasóleo rodoviário (49,7 GWh) e de gasolina IO 95 (21,4 GWh). Segue-se o setor da indústria transformadora, que tem um peso de 30,9% da energia consumida, sobretudo na gás natural e energia elétrica. O setor doméstico apresenta ainda um peso relevante no consumo, ao ser responsável por 17% do consumo de energia, em particular na energia elétrica e no gás natural.

Não obstante, setores como o alojamento, restauração e similares (4,8%), agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (2,6%) e o comércio por grosso e a retalho (3,3%) têm também um papel relevante na diminuição do consumo de combustíveis fósseis no município, pelo que não podem ser desconsiderados.

Destaque-se a incidência do autoconsumo no município em 2023, que resultou numa produção de 1.933,4 MWh por fontes de energia renováveis. Destes, 28% foi produzido pelo setor doméstico e 25% pela indústria transformadora, sendo notório o seu compromisso em produzir a sua própria energia, o que permite a redução dos seus consumos por via de combustíveis fósseis, embora não seja ainda suficiente para colmatar o seu consumo de gás natural. De destacar ainda o setor do comércio por grosso e a retalho e o setor da agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca e das atividades imobiliárias que produziram cerca de 15 e 10% do autoconsumo na Nazaré, respetivamente. O autoconsumo ainda é pouco representativo na Nazaré uma vez que representou apenas 0,9% da energia consumida em 2023.

Quadro 18. Matriz do consumo final de energia (MWh) no município da Nazaré em 2023

Consumo Final de Energia [MWh] (2023)												
Setor	Energia elétrica	Combustíveis fósseis									Autoconsumo	Total
		Gás natural	Gasóleo IO 95	Butano	Propano	Gasolina IO 98	Gasóleo Colorido	Gasóleo Colorido p/ aquecimento	Lubrificantes	Nafta Química e Aromáticos		
Doméstico, edifícios, equipamentos, instalações												
Consumo doméstico	25.593,5	9.015,0		1.707,1	1.543,8				5,3		538,2	37.864,7
Indústrias transformadoras	22.825,3	39.112,0	324,5		2.239,6				40,1	4.293,4	480,5	68.835,0
Iluminação vias públicas e sinalização semafórica	910,2											910,2
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	1.656,3	1.919,0									17,9	3.575,3
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	2.743,9	4,2					3.051,7		52,2		188,1	5.852,0
Comércio por grosso e a retalho	7.168,6	105,5		56,9	60,7						299,6	7.391,7
Transportes e armazenagem	444,2	111,8	49.791,6	21.487,9		1.415,4			22,3			73.273,3
Outros setores												
Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	115,8											115,8
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	259,4											259,4
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	78,7											78,7
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	180,6	20,0										200,6
Atividades de informação e de comunicação	487,9	1,1										489,0
Atividades de saúde humana e apoio social	846,7	721,6			275,2			4,8			56,1	1.848,3
Atividades financeiras e de seguros	245,6	3,2										248,7
Atividades imobiliárias	959,6	9,5		1,0							189,7	970,2
Alojamento, restauração e similares	6.575,8	4.011,1		119,2							148,2	10.706,1
Captação, tratamento e distribuição de água	2.356,7											2.356,7
Construção	924,8	7,4	14,5								9,3	946,6
Educação	59,9											59,9
Indústria extrativa	4.691,7											4.691,7
Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0,6											0,6
Outras atividades de serviços	1.552,3	319,7									5,6	1.872,0
Total	80.678,1	55.361,1	50.130,6	21.487,9	4.239,5	1.415,4	3.051,7	4,8	119,9	4.293,4	1.933,4	222.546,5

5.2 Inventário de emissões

5.2.1 Abordagem metodológica

O inventário de emissões permite detetar a tendência evolutiva das emissões de CO₂ global e nos vários setores no município da Nazaré. Com base em diretivas europeias, o inventário de emissões quantifica as emissões de poluentes atmosféricos resultantes dos consumos de energia e da utilização dos GEE.

A tendência evolutiva das emissões de CO₂eq em Portugal é de diminuição, já que, entre 1990 e 2021, as emissões registaram uma diminuição de 24,3% e, entre 2005 e 2021, ocorreu uma diminuição de 44% (INE; APA 2023). Ainda que Portugal tenha vindo a diminuir as suas emissões de CO₂eq ao longo dos últimos 30 anos, o país está ainda distante das metas de neutralidade com que se comprometeu, sendo necessário o reforço da redução de emissões com vista à neutralidade carbónica em 2050.

Mesmo que a meta para 2030 esteja muito próxima da sua concretização (redução entre 45% e 55% das emissões face a 2005), é vital que se atinjam as metas para 2040 (redução entre 65% e 75%) e 2050 (redução entre 85% e 90%), segundo o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030).

No caso da Nazaré, o inventário de emissões foi realizado com base nos valores do consumo de energia elétrica, de gás natural, da venda de produtos do petróleo do município e do consumo de energia elétrica nos edifícios da Câmara Municipal e da iluminação pública, assim como o consumo da sua frota elétrica em MWh e de gás natural e, finalmente, pelo fator de emissão.

O fator de emissão corresponde a um valor representativo da quantidade de gases de efeito de estufa que uma determinada atividade liberta na atmosfera (ScienceDirect, s.d.). Este coeficiente permite caracterizar o potencial poluente que um determinado gás ou atividade possuem. Para o cálculo das emissões de gases de efeito de estufa foi utilizada a seguinte fórmula (Andreanidou *et al.* (2018):

$$\text{Emissões estimadas de gases com efeito de estufa [tCO}_2\text{-eq]} = \text{Consumo final estimado de energia [MWh]} \times \text{Fator de emissão [tCO}_2\text{eq/MWh]}$$

O *Joint Research Centre* (JRC) (Bastos, et al., 2020) reúne ainda os fatores de emissão padrão de cada país da União Europeia para o consumo de eletricidade tanto para o cálculo das emissões de CO₂ como para de CO₂eq, estando explícitos no quadro seguinte.

Quadro 19. Fatores de emissão (tCO₂/MWh e tCO₂eq/MWh) nacionais para o consumo de eletricidade

Anos	Portugal	
	tCO ₂ /MWh	tCO ₂ eq/MWh
2011	0,347	0,349
2012	0,416	0,418
2013	0,329	0,331
2014	0,320	0,322
2015	0,402	0,404
2016	0,335	0,337
2017	0,422	0,423
2018	0,346	0,347
2019	0,271	0,273
2020	0,213	0,215

Anos	Portugal	
	tCO ₂ /MWh	tCO ₂ eq/MWh
2021	0,179	0,181

Fonte: Bastos, *et al.* (2020)

No caso dos combustíveis fósseis, os fatores de emissão padrão são de âmbito global provenientes do JRC, pelo que os relevantes para o Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré (PMAC-N) estão representados no quadro abaixo.

Quadro 20. Fatores de emissão (tCO₂/MWh e tCO₂eq/MWh) padrão para combustíveis fósseis

Tipo de Combustível	tCO ₂ /MWh	tCO ₂ eq/MWh
Gás natural	0,202	0,202
Butano	0,231	0,232
Propano	0,231	0,232
Gás Auto	0,231	0,232
Gasolina IO 95	0,249	0,250
Gasolina IO 98	0,249	0,250
Petróleo Iluminante / Carburante	0,267	0,268
Gasóleo Rodoviário	0,267	0,268
Gasóleo Colorido	0,267	0,268
Gasóleo Colorido p/ Aquecimento	0,267	0,268
Fuelóleo	0,267	0,268
Lubrificantes	0,267	0,268
Asfaltos	0,346	0,348

Fonte: European Commission, JRC (2022)

5.2.2 Emissões do consumo

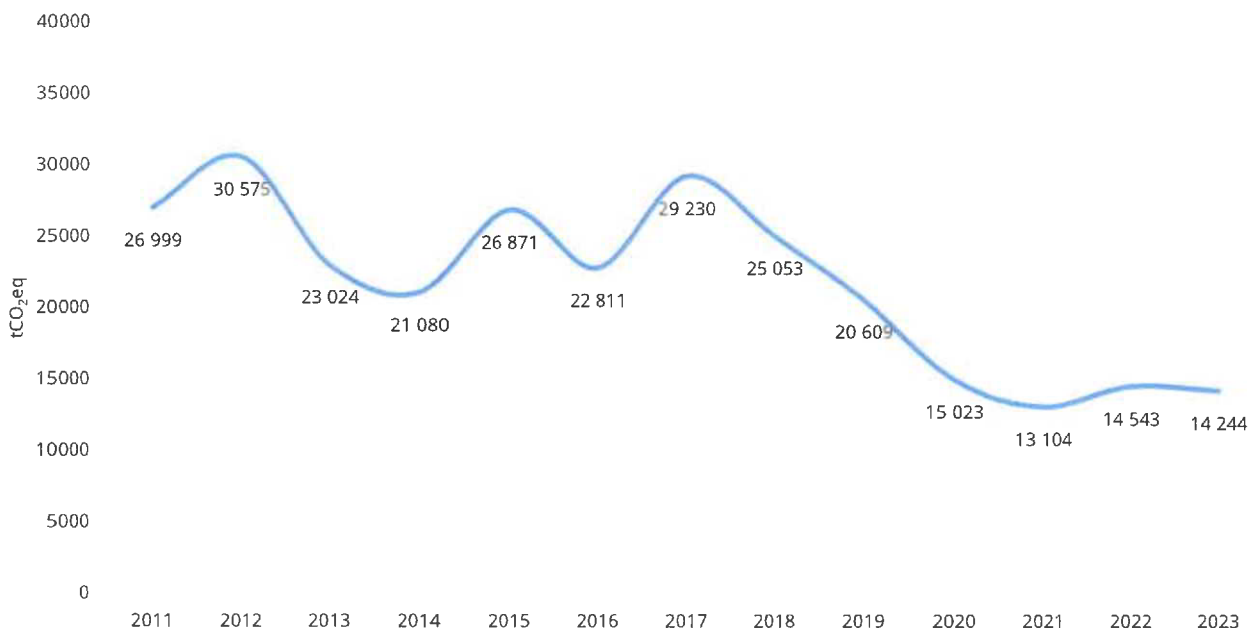
5.2.2.1 Emissões do consumo de energia elétrica

As emissões de CO₂eq resultantes do consumo de energia elétrica no município da Nazaré apresentam uma tendência de diminuição tendo em conta o observado entre 2011 e 2023, uma vez que as emissões provenientes do consumo de energia elétrica evoluíram de 27 para 14,2 kt CO₂eq, o que corresponde a uma diminuição de 47%. Tal é explicado pela crescente utilização das fontes de energia renovável na produção de energia elétrica e, por essa razão, o fator de emissão tem vindo a diminuir em Portugal ao longo dos anos.

A análise das emissões de CO₂eq resultantes do consumo de energia elétrica por domínio permite concluir que os setores doméstico, da indústria transformadora, do comércio, do alojamento e restauração e da Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca eram os principais emissores em 2023 na Nazaré, representando 77,1% das emissões de energia elétrica. Destaque-se o facto de o setor doméstico ser responsável por 31,8% do total. Desde 2011, o peso dos setores mencionados no contexto do município estabilizou representação, sendo que o setor doméstico cresceu 5,3 pp e o setor da indústria transformadora diminuiu 8,2 pp em relação a 2011.

Dos principais setores emissores, o setor das indústrias transformadoras reduziu as suas emissões em 59,1%, o doméstico diminuiu 36,8% e o comércio por grosso e a retalho diminuiu 49,6%, o que contribuiu para a descida acentuada das emissões da energia elétrica.

Figura 29. Evolução das emissões de CO₂eq (t) de consumo de energia elétrica no município da Nazaré (2011-2023)



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG e Bastos, et al. (2020)

No período em análise, a grande maioria dos setores registaram uma diminuição das emissões, que reduziram, em média, 56,5%. No entanto, é exceção o setor das atividades de saúde humana e apoio social, das atividades imobiliárias e o da captação, tratamento e distribuição de água e o setor da indústria extrativa, que aumentaram em médias as suas emissões em 127%. Contudo, estes têm um peso muito reduzido no contexto geral (7,9%).

Quadro 21. Evolução das emissões de CO₂eq (t) de consumo de energia elétrica no município da Nazaré e variação (%) (2011-2023)

Setor (CAE)	Ano		Variação	Peso em relação ao total das emissões de consumo de energia elétrica (%)	
	2011	2023		2011	2023
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	78,4	46,9	-40,2	0,3	0,3
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	266,7	14,2	-94,7	1,0	0,1
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	41,4	32,7	-21,0	0,2	0,2
Atividades de informação e de comunicação	146,5	88,3	-39,8	0,5	0,6
Atividades de saúde humana e apoio social	149,1	153,1	2,7	0,6	1,1
Atividades financeiras e de seguros	132,6	34,3	-66,5	0,5	0,3
Atividades imobiliárias	39,1	139,3	343,4	0,1	1,2
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	790,2	296,3	-62,1	2,9	2,1
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	1.090,2	462,3	-54,5	4,0	3,5
Alojamento, restauração e similares	1.566,5	1.162,6	-24,1	5,8	8,4
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	409,5	426,3	4,1	1,5	3,0
Comércio por grosso e a retalho	2.464,9	1.242,5	-47,4	9,1	9,1
Construção	377,7	165,6	-55,7	1,4	1,2
Educação	125,4	10,8	-91,4	0,5	0,1

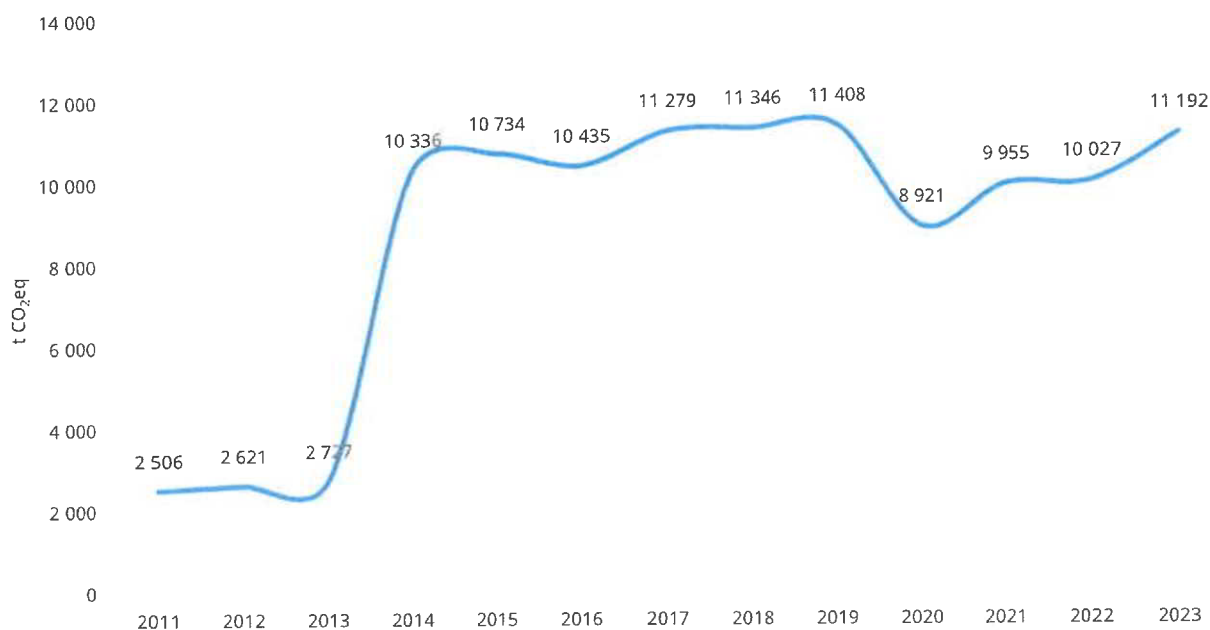
Setor (CAE)	Ano		Variação	Peso em relação ao total das emissões de consumo de energia elétrica (%)	
	2011	2023		2011	2023
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	31,9	20,9	-34,4	0,1	0,1
Indústria extrativa	243,6	848,7	248,3	0,9	6,0
Indústrias transformadoras	9.871,2	4.041,8	-58,2	36,6	29,0
Transportes e armazenagem	318,4	80,4	-74,8	1,2	0,6
Outras atividades de serviços	679,0	279,8	-58,6	2,5	2,0
Atividades das famílias empregadores de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	7.167,8	4.532,0	-35,4	26,5	32,5
Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0,0	0,1	-	0,0	0,0
Iluminação vias públicas e sinalização semafórica	1.009,2	164,6	-83,7	3,7	1,2
Total	26.999,4	14.243,5	-47,2	100	100

Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG e Bastos, *et al.* (2020)

5.2.2.2 Emissões do consumo de gás natural

No que se refere às emissões provenientes do consumo de gás natural, verifica-se tendência contrária à da energia elétrica, dado o seu crescimento de 346%, de 2,5 para 11,2 15 kt CO₂eq no mesmo período. Deste modo, as emissões do consumo de energia elétrica por habitante registaram uma diminuição de 46,3% entre 2011 e 2023, ao passo que as emissões do consumo de gás natural por habitante registaram um aumento de 355% no mesmo período.

Figura 30. Evolução das emissões de CO₂eq (t) de consumo de gás natural no município da Nazaré (2011-2023)



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG e *European Commission*, JRC (2022)

Ao longo dos 12 anos em análise, o consumo de gás natural evolui de forma variável, designadamente, entre 2011 e 2014, onde viu o seu consumo aumentar em média 4%. No ano seguinte, verificou uma subida acentuada, sendo que a partir de

2015 o consumo manteve-se acima das 10 mil toneladas de CO₂eq emitidas, embora com algumas oscilações, sendo as mais notórias em 2020 (-21,8%) e em 2023 (+11,6%). Deste modo, a tendência evolutiva das emissões de gás natural encontra-se alinhada sobretudo com o período de pandemia, em que se verificou uma diminuição durante os anos de confinamento e uma posterior recuperação do consumo, encontrando-se muito próxima dos valores de consumo anteriores a 2020.

Ao analisar as emissões de CO₂eq do consumo de gás natural por setor, em 2023, conclui-se que os setores doméstico, da indústria transformadora e o alojamento, restauração e similares eram os principais setores emissores, representando 94,2% das emissões de GEE a partir do consumo de gás natural, com destaque para o setor da indústria (70,6%). Desde 2011, esta proporção evolui de forma substancial, uma vez que no setor doméstico reduziu 31,4 pp e a indústria transformadora ganhou 45,4 pp, pelo que, em 2023, este setor doméstico representava 16,3% do total das emissões provenientes do gás natural.

No período de 12 anos, a tendência evolutiva das emissões a partir da queima de gás natural foi de aumento. Porém, são notórias diferenças entre os vários setores de atividade. Note-se que a indústria transformadora assinalou um aumento acentuado de 632,8 para 7.906,7 toneladas de CO₂eq e o setor doméstico um aumento de 52,7% (de 1.193,7 toneladas para 1.822,4). Os restantes setores também atingiram acréscimos de consumo substanciais, contudo são setores com um peso muito reduzido no panorama geral, pelo que a sua diminuição das emissões não influenciou a tendência geral.

Quadro 22. Evolução das emissões de CO₂eq (t) de consumo de gás natural no município da Nazaré e variação (%) (2011-2023)

Consumo de Gás natural por setor de atividade	Ano		Variação (%)	Peso em relação ao total das emissões de consumo de gás natural (%)	
	2011	2023		2011	2023
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	0,0	4,1	6.775,0	0,0	0,0
Atividades imobiliárias	1,7	1,9	312,5	0,1	0,0
Alojamento, restauração e similares	371,0	810,9	94,0	14,8	7,2
Construção	4,8	1,5	-28,8	0,2	0,0
Educação	1,0	0,0	72,0	0,0	0,0
Outras atividades de serviços	0,2	64,6	2.7156,6	0,0	0,6
Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados	1,0	0,9	305,1	0,0	0,0
Indústrias transformadoras	632,8	7.906,7	972,9	25,3	70,6
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	25,3	21,3	49,9	1,0	0,2
Atividades de informação e de comunicação	0,5	0,2	-100,0	0,0	0,0
Atividades financeiros e dos seguros	0,7	0,6	-4,2	0,0	0,0
Atividades administrativas e dos serviços de apoio obrigatória	0,4	0,0	-100,0	0,0	0,0
Administração pública e Defesa, segurança social obrigatória	272,4	387,9	65,1	10,9	3,5
Atividades de saúde humana e apoio social	0,1	145,9	74.017,6	0,0	1,3
Atividades artísticas, de espetáculos desportivas e recreativas	0,1	0,0	-100,0	0,0	0,0
Elettricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,0	0,0	-	0,0	0,0
Transportes e armazenagem	0,0	22,6	-	0,0	0,2
Consumo doméstico	1.193,7	1.822,4	52,7	47,6	16,3
Total	2.505,7	11.191,6	346,7	100	100

Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG e *European Commission*, JRC (2022)

5.2.2.3 Emissões do consumo de produtos petrolíferos

No que respeita às emissões originárias do consumo de produtos do petróleo na Nazaré, realce-se que a grande maioria das emissões no período em análise advinha do setor dos transportes terrestres e armazenagem (85% em 2023), seguindo-se as Indústrias transformadoras (8%), a Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (4%).

Entre 2011 e 2023, as emissões do consumo de produtos petrolíferos registaram um acréscimo de 24%, de 18.195 Para 22.565 tCO₂eq, sendo que grande parte dos vários tipos de combustível viram as suas emissões diminuir em média 60%. Contudo, os principais tipos de combustível registaram incrementos no consumo, influenciando assim a tendência geral, como foi o caso da Gasolina IO 95 (+44,5%), da Gasolina IO 98 (+25,8%) e do Gasóleo Rodoviário (+35,2%).

Neste período, as emissões de consumo destes produtos registaram várias oscilações, espoletadas por períodos de crise que se verificaram na década, como por exemplo, a quebra de 13,4%, entre 2011 e 2012, que assinalou a maior redução de emissões do período em análise, e a quebra de 10,7%, entre 2019 e 2020. No período pós-pandémico constata-se um aumento notório das emissões face aos valores registados em 2020, uma vez que se verifica um aumento das emissões de 15% entre 2020 e 2023, demonstrativo de uma recuperação económica, que se reflete nos consumos e, consequentemente, nas emissões. De notar que 2023 foi o ano com maiores emissões provenientes dos produtos petrolíferos, ao assinalar cerca de 22.565 t CO₂eq, com exceção do pico acentuado do ano de 2016.

Os tipos de combustíveis mais utilizados na Nazaré eram o gasóleo rodoviário, que correspondia a 54,6% do total das emissões em análise em 2011 e a 59,5% em 2023, seguindo-se a gasolina IO 95 com um peso de 23,8% em 2023 e a Nafta Química e Aromáticos, com uma importância de 5,1% no mesmo ano.

Entre os vários setores que emitiram CO₂eq, destacam-se os transportes e armazenagem, responsável por 19.085 t CO₂eq em 2023 e 13.671 t CO₂eq em 2011, o que representa uma dinâmica de incremento de 40%. Deste modo, foi responsável por 85% das emissões de produtos petrolíferos em 2023 e registou um aumento de 10 pp em relação a 2011. Este setor emite emissões provenientes de gasolina IO 95 e IO 98, gasóleo, gás auto e lubrificantes.

Figura 31. Evolução das emissões de CO₂eq (t) de consumo de produtos petrolíferos no município da Nazaré (2011-2023)



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG; Andreanidou *et al.* (2018), *European Commission*, JRC (2022), CDP e IPCC (2006)

O segundo setor mais emissor de CO₂eq é o da indústria transformadora, que contabilizou 1.768 t CO₂eq em 2023 e 1.377 t CO₂eq em 2011, refletindo uma tendência de crescimento de 28%. Este setor representava 8% das emissões de produtos petrolíferos em 2023, valor que estagnou em relação a 2011.

Quadro 23. Evolução das emissões provenientes da venda de produtos de combustível (t CO₂eq) no município da Nazaré (2011-2023)

Tipo de combustível	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2011-23 (%)
Butano	708	669	582	581	495	386	508	469	464	527	437	411	409	-42,2
Propano	1.304	1.431	1.332	1.315	1.308	1.313	1.390	1.380	1.386	1.357	1.717	1.363	984	-24,5
Gasolina IO 95	3.722	3.432	3.475	3.689	3.710	9.491	3.886	3.993	4.209	3.444	4.051	4.558	5.380	44,5
Gasolina IO 98	282	198	134	172	201	1.209	304	302	332	316	320	308	354	25,8
Gasóleo Rodoviário	9.935	8.802	9.610	10.710	11.681	46.987	13.182	13.417	13.418	11.307	12.263	11.315	13.435	35,2
Gasóleo Colorido	875	593	1.207	640	1.102	2.492	563	489	502	487	320	592	818	-6,5
Gasóleo Colorido p/ Aquecimento	175	217	218	38	0	0	0	0	553	567	808	784	1	-99,3
Lubrificantes	354	327	23	0	16	33	26	32	21	16	18	10	32	-90,9
Parafinas	840	93	0	0	390	0	0	11	0	0	0	0	0	-100
Fuel	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Matéria Prima Aromáticos	0	0	0	0	0	844	749	0	0	0	0	0	0	-
Petróleo	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	-
Iluminante / Carburante	0	0	0	0	0	0	0	0	1.045	1.587	2.097	2.304	1.151	-
Nafta Química e Aromáticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	824	0	-
Solventes	0	0	0	0	0	0	0	52	35	0	0	0	0	-
Total	18.195	15.761	16.580	17.144	18.940	62.755	20.611	20.147	21.966	19.609	22.032	22.469	22.565	25,3

Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG; Andreanidou *et al.* (2018), *European Commission*, JRC (2022), CDP e IPCC (2006)

O setor que contribui ainda para as emissões de combustíveis fósseis são a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca, que representava em 2023, cerca de 4% das emissões de consumo de produtos petrolíferos na Nazaré. Este setor apresentou uma redução de 47% entre 2011 e 2023, tendo descido 4 pp a sua importância no panorama geral das emissões.

Quadro 24. Evolução das emissões de CO₂eq (t) provenientes do consumo dos principais produtos do petróleo nos principais setores de atividade no município da Nazaré (2011-2023)

Tipo de combustível	Propano		Gasolina IO 95		Gasóleo Rodoviário		Lubrificantes	
	2011	2023	2011	2023	2011	2023	2011	2023
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	0	0	0	0	497	0	20	14
Indústrias transformadoras	526	520	0	0	0	87	12	11
Transportes e armazenagem	0	0	3.722	5.380	9.345	13.344	322	6
Doméstico	566	358	0	0	0	0	0	1

Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG; Andreanidou *et al.* (2018), *European Commission*, JRC (2022), CDP e IPCC (2006)

5.2.3 Inventário de emissões

O inventário de emissões, apresentado no Quadro 25, engloba todas as fontes de emissão de CO₂eq usadas no município da Nazaré, estando organizado por setor de atividade. Note-se que a soma dos valores totais não inclui a frota automóvel da câmara municipal, edifícios municipais nem a iluminação pública para que não ocorra a sobreposição dos valores de emissões de CO₂eq, dado que neste processo foram transformados em CO₂eq os dados disponibilizados da energia pela CMN e pela DGEG.

A leitura do inventário de emissões permite concluir que, das várias fontes de emissão na Nazaré, as emissões resultantes da energia elétrica são as predominantes, ao representar 29,7% do total das emissões, seguindo-se as do gásóleo, com 28%, o gás natural (23,3%) e a gasolina IO 95 (11,2%).

Assim, as restantes fontes de energia têm um papel mais residual pelo que a atuação na mitigação deverá focar-se na redução do consumo de combustíveis fósseis, designadamente por parte do setor dos transportes, já que é esse o setor que mais toneladas de CO₂eq emite no contexto geral (40%), mas também na redução do consumo do setor doméstico, que tem um papel imprescindível na redução dos consumos de energia elétrica, nomeadamente, no que toca ao autoconsumo, e que contabilizava cerca de 14,8% do total das emissões na Nazaré. De notar ainda o papel fundamental que a indústria transformadora detém no município, uma vez que representavam em 2023 cerca de 28,6% do consumo, pelo que devem assumir um papel ativo na redução das suas emissões.

Não obstante, setores como a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (2,9%) e o comércio por grosso e retalho (3%) são também relevantes para a diminuição das emissões de CO₂eq no município. Durante o período em análise, as emissões de CO₂eq têm vindo estagnar, uma vez que, em 2011, estas ascendiam às 47.700 tCO₂eq e, em 2023, situavam-se nas 48.000 tCO₂eq (+300,1 t), representativo de um ligeiro aumento de 0,6% em 12 anos. Esta tendência reflete-se nas emissões por habitante, que registaram uma subida de 2,5% entre 2011 e 2023, ao passar de 3,1 para 3,2 tCO₂eq/hab.

Quadro 25. Emissões de CO₂eq (t), no município da Nazaré (2023)

		Emissões de CO2eq [t] (2023)										
Setor	Energia elétrica	Combustíveis fósseis										Total
		Gás natural	Gasóleo	Gasolina IO 95	Butano	Propano	Gasolina IO 98	Gasóleo Colorido	Gasóleo Colorido p/ Aquecimento	Lubrificantes	Nafta Química e Aromáticos	
Doméstico, edifícios, equipamentos, instalações												
Consumo doméstico	4.532,0	1.822,4			396,1	358,2				1,4		7.110,2
Indústrias transformadoras	4.041,8	7.906,7	87,0			519,7				10,7	1.150,6	13.716,5
Iluminação vias públicas e sinalização semafórica	164,6											164,6
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	296,3	387,9										684,3
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	462,3	0,9					817,9			14,0		1.295,0
Comércio por grosso e a retalho	1.242,5	21,3			13,2	14,1						1.291,1
Transportes e armazenagem	80,4	22,6	13.344,1	5.380,4		354,4				6,0		19.187,9
Outros setores												
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	20,9											20,9
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	46,9											46,9
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	14,2											14,2
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	32,7	4,1										36,7
Atividades de informação e de comunicação	88,3	0,2										88,5
Atividades de saúde humana e apoio social	153,1	145,9			63,9			1,3				364,2
Atividades financeiras e de seguros	34,3	0,6										34,9
Atividades imobiliárias	139,3	1,9										141,2
Alojamento, restauração e similares	1.162,6	810,9			27,6							2.001,2
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	426,3											426,3
Construção	165,6	1,5	3,9									171,0

Emissões de CO2eq [t] (2023)												
Setor	Energia elétrica	Combustíveis fósseis										Total
		Gás natural	Gasóleo	Gasolina IO 95	Butano	Propano	Gasolina IO 98	Gasóleo Colorido	Gasóleo Colorido p/ Aquecimento	Lubrificantes	Nafta Química e Aromáticos	
Educação	10,8											10,8
Indústria extrativa	848,7											848,7
Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0,1											0,1
Outras atividades de serviços	279,8	64,6										344,4
Total	14.243,5	11.191,6	13.435,0	5.380,4	409,3	983,5	354,4	817,9	1,3	32,1	1.150,6	47.999,6

Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da CMN, DGEG; Andreanidou et al. (2018), *European Commission*, JRC (2022), CDP e IPCC (2006)

(Página propositadamente deixada em branco)

6. Condições territoriais para a neutralidade carbónica

6.1 Abordagem metodológica

As características ecológicas, sociais e económicas do território desempenham um papel decisivo como base numa estratégia de descarbonização, nomeadamente na ótica de valorizar o potencial territorial de sequestro de carbono e de mitigar o volume de emissões.

Figura 32. Componentes de análise das condições territoriais para a neutralidade carbónica



Fonte: CEDRU (2026)

A presente análise visa identificar o papel que cada parte do território da Nazaré pode desempenhar na estratégia de descarbonização e foi desenvolvida ao longo de seis momentos (Figura 32) designadamente: (i) análise do uso e ocupação do solo; (ii) territorialização do potencial de emissão de poluentes pelas várias fontes existentes; (iii) análise da capacidade potencial de sequestro de carbono; (iv) análise do stock de carbono orgânico no solo; (v) avaliação do potencial de produção de energias renováveis; (vi) análise da bacia alimentar local. A abordagem conjugada dos vários fatores permitiu a definição de territórios estratégicos para a neutralidade carbónica do concelho.

A análise desenvolvida conjugou os mais recentes dados disponíveis de diferentes tipos de informação (cartográfica e estatística) produzida por entidades de referência nacional, nomeadamente:

- Carta de uso e ocupação do solo (COS2007 e COS2018), produzida pela Direção-Geral do Território (DGT);
- Carta administrativa oficial de Portugal (CAOP 2022), da DGT;
- Emissão de poluentes atmosféricos por concelho para os anos de 2015, 2017, 2019, da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) - Departamento de Alterações Climáticas (DCLIMA);

- Carta de carbono orgânico do solo (informação disponibilizada em 2020), do ICNF;
- Áreas menos sensíveis com vista à potencial instalação de unidades de geração de eletricidade solar e eólica, do LNEG
- Dados estatísticos (recenseamento agrícola e estatísticas da pesca), do INE.

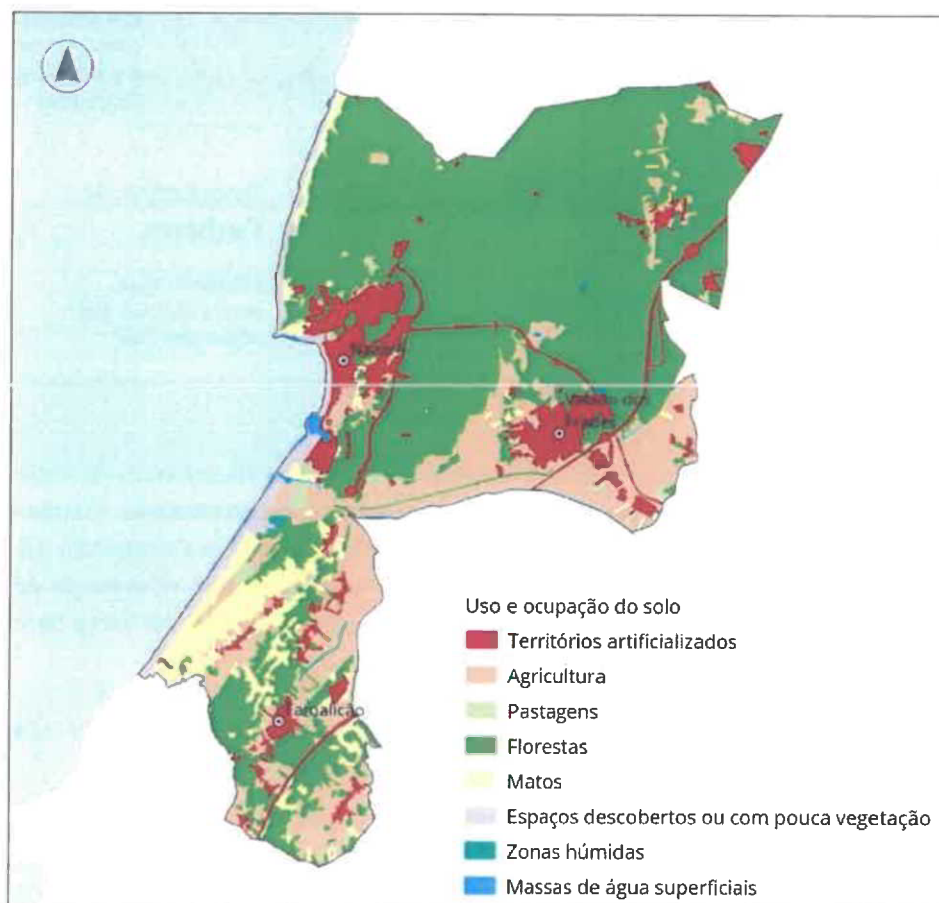
A metodologia utilizada assentou sobretudo no tratamento de dados estatísticos e na análise espacial da informação cartográfica com recurso a ferramentas operacionalizadas em contexto de Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

6.2 Ocupação do solo

O concelho da Nazaré tem uma paisagem predominantemente marcada por florestas e agricultura, no entanto, os territórios artificializados têm também uma expressão considerável na generalidade do território concelhio.

A análise da COS 2018 evidencia que 34,9% do território é ocupado por florestas, compostas na sua grande maioria por eucaliptos e pinheiros-bravos. A agricultura tem uma expressão consideravelmente similar (30,52%), destacando-se, em particular, as culturas temporárias de sequeiro e regadio. Esta é uma atividade importante não só no concelho, como na generalidade de toda a região Oeste.

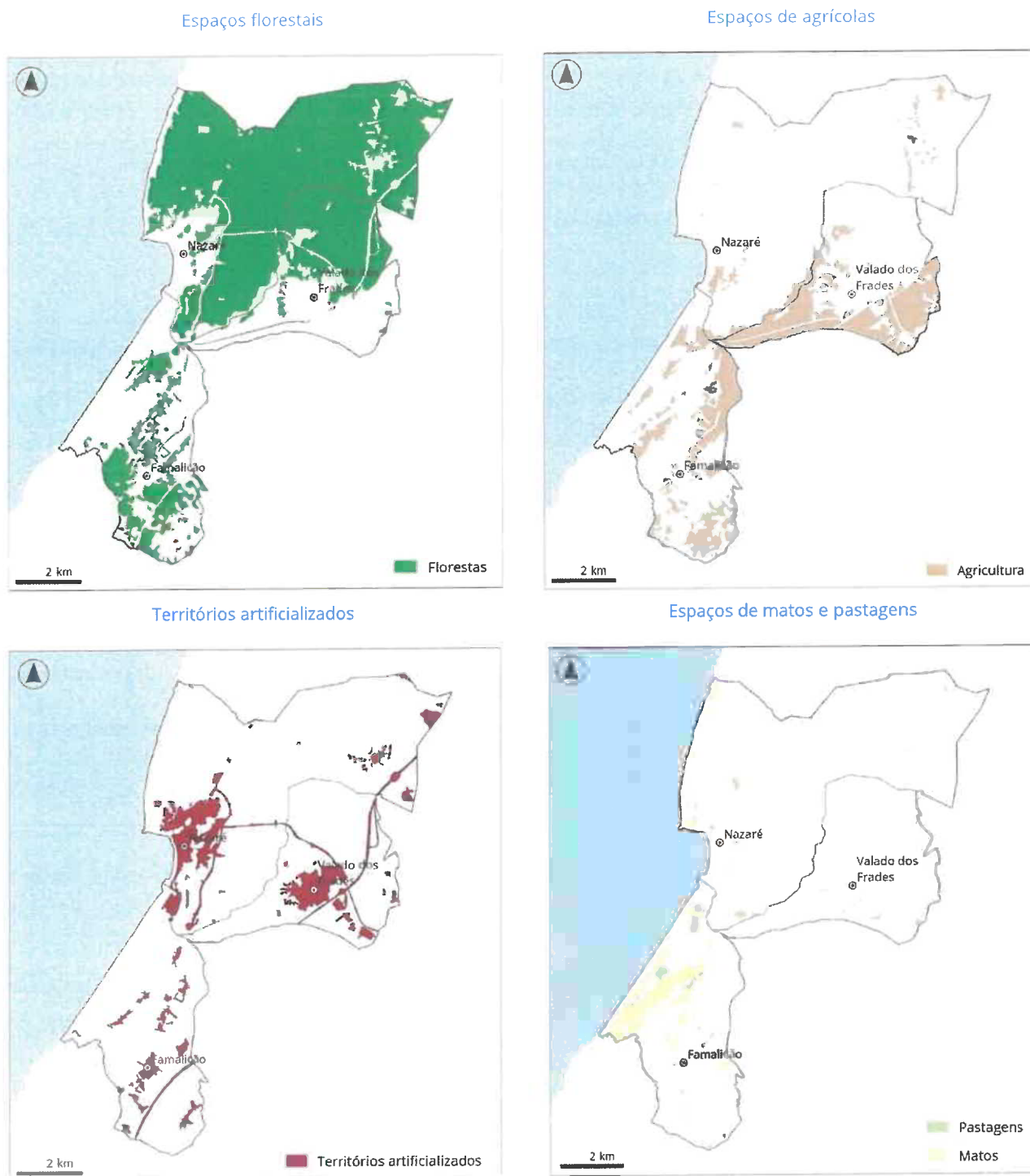
Figura 33. Carta de uso e ocupação do solo no concelho da Nazaré (2018)



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da COS2018, DGT (201)

Os espaços artificializados ocupam 17,84% do território e apresentam uma considerável dispersão espacial, contudo identificam-se algumas áreas de maior concentração desta classe de ocupação do solo. No setor Norte do concelho, identificam-se, sobretudo, duas áreas de forte concentração de territórios artificializados, que se desenvolvem em torno do aglomerado da Nazaré e de Valado dos Frades. O setor Sul do concelho caracteriza-se por um maior *mix* de usos do solo, apresentando os territórios artificializados uma maior dispersão territorial, muito embora o aglomerado de Famalicão tenha uma expressão assinalável.

Figura 34. Espaços artificializados, agrícolas, florestais e de matos e pastagens, no concelho da Nazaré (2018)



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da COS2018, DGT (2018)

Com uma expressão assinalável no concelho identificam-se ainda os matos (7,51%) e as pastagens (6,73%), dispersos um pouco por todo o território. De realçar que os matos apresentam uma mancha contínua considerável no setor Sul do concelho, enquanto no setor Norte se desenvolvem essencialmente ao longo da zona litoral, importantes espaços de transição entre os ambientes aquáticos e terrestres. As pastagens apresentam-se como áreas mais circunscritas e registam uma forte pulverização territorial.

6.3 Territorialização do potencial de emissões poluentes

O território pode funcionar como emissor e sumidouro de GEE dependendo da forma de ocupação do solo. Enquanto as atividades humanas e todos os setores da economia são emissores de gases poluentes para a atmosfera, os sistemas naturais, sobretudo as florestas, contribuem para a absorção e o sequestro de carbono.

Através do cruzamento dos territórios artificializados da COS 2018 com a média de emissões de gases poluentes atmosféricos das diferentes fontes, nomeadamente, as domésticas, as industriais, as dos serviços, dos transportes rodoviários e ferroviários, dos resíduos e da pecuária, foi possível estabelecer uma média da emissão de poluentes atmosféricos dos territórios artificializados das várias freguesias.

Os espaços artificializados, que representam 17,84% do território concelhio, são os principais emissores de gases poluentes para a atmosfera, uma vez que é nestas áreas que se concentram as principais fontes de emissão, sendo expectável que essa relação aumente em função da dimensão da área artificializada e das atividades económicas existentes. Assim, no concelho, a freguesia da Nazaré é a que tem maior potencial emissor (21,6 kton), decorrente daí estar localizado o tecido urbano mais denso e cujas emissões resultam principalmente das atividades domésticas, do comércio e da circulação automóvel.

Embora com valores de emissões um pouco mais baixos, a freguesia de Valado dos Frades apresenta também elevado potencial emissor (13,9 kton), estreitamente associado ao facto de aí se encontrar localizada a principal área industrial do concelho e deste ser um território onde a circulação rodoviária se apresenta também particularmente intensa.

Por oposição, a freguesia de Famalicão é a que tem menor potencial emissor (9,4 kton), beneficiando do predomínio de espaços florestais, agrícolas, matos e pastagens, bem como da existência de territórios artificializados de menor dimensão e mais difusos no território.

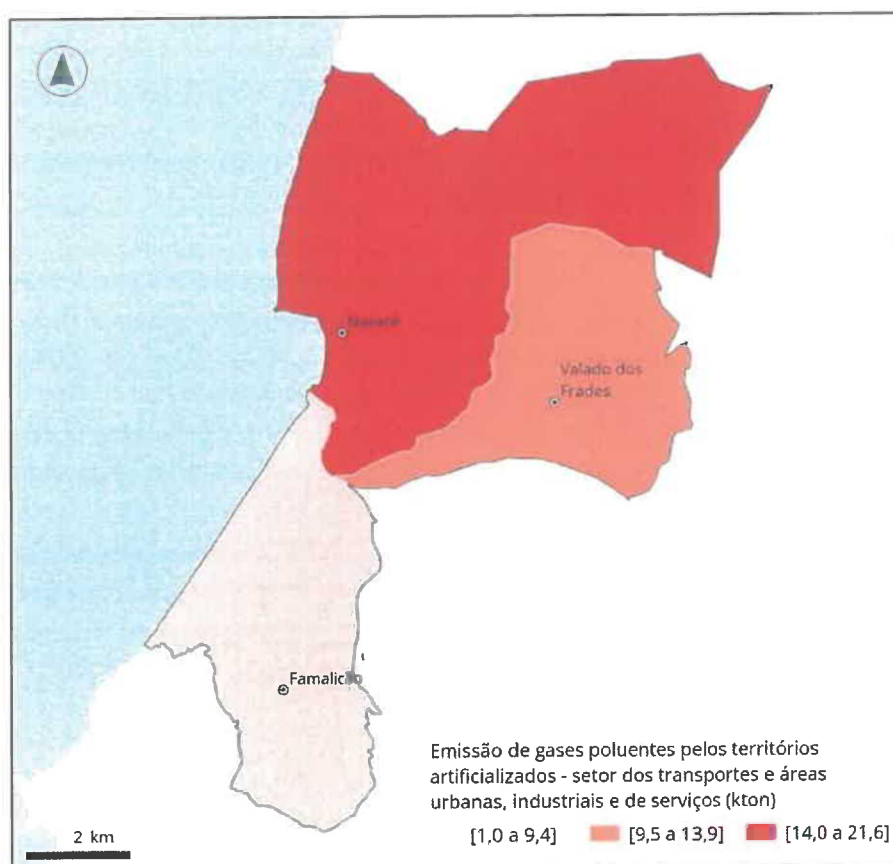
No concelho da Nazaré, o transporte rodoviário é a principal fonte emissora de gases poluentes atmosféricos, decorrente da elevada utilização do transporte individual. Este setor tem aumentado as emissões nos últimos anos (acréscimo de 12%, entre 2015 e 2019), sendo responsável pela emissão de 22,2 kton, em 2019, concentrando assim 45% das emissões concelhias nesse ano.

O setor da indústria tem também um peso considerável nas emissões concelhias, constituindo a segunda fonte emissora de gases atmosféricos mais relevante (15,7 kton), em 2019. Entre 2015 e 2019, o setor industrial foi também a segunda fonte de emissão que mais cresceu no concelho da Nazaré (19%).

A combustão doméstica, dos serviços e relacionada com o desenvolvimento das atividades da agricultura e pescas constituía a terceira fonte emissora mais relevante (5,8 Kton), em 2019, no entanto, representa a fonte emissora de poluentes que mais cresceu no concelho (24%), entre 2015 e 2019.

Com um valor similar encontra-se o transporte ferroviário, a combustão dos veículos utilizados na agricultura e pescas e a aviação militar (4,5 Kton), em 2019. Contudo, esta quarta fonte de poluição tem vindo a diminuir consideravelmente o seu peso nas emissões, tendo registado um decréscimo de -14%, entre 2015 e 2019.

Figura 35. Emissão de gases poluentes pelo setor dos transportes e nos tecidos urbanos, industriais e de serviços (kt), no concelho da Nazaré, por freguesia (2015-2019)



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da COS2018, DGT (2018), e do INERPA, APA

As demais fontes de poluição no concelho apresentam uma fraca significância. Contudo, importa salientar a forte diminuição registada pela deposição de resíduos no solo e queima biogás sem aproveitamento energético, a compostagem e digestão anaeróbia, incineração de resíduos sem aproveitamento energético, a gestão de águas residuais e outros, como é o caso dos incêndios áreas urbanas, que tiveram uma redução do seu peso nas emissões de poluentes de -23%, entre 2015 e 2019.

6.4 Sequestro de carbono

Uma das funções mais relevantes dos ecossistemas naturais — e, no contexto da ação climática, uma das mais estratégicas — é o sequestro e armazenamento de carbono. As florestas, as áreas agrícolas e a arborização urbana desempenham neste processo um papel nevrálgico: através da fotossíntese, a vegetação retira CO_2 da atmosfera, fixando-o na sua biomassa, onde pode permanecer armazenado por longos períodos.

Importa, antes de mais, distinguir dois conceitos que, sendo complementares, descrevem realidades distintas. O sequestro corresponde a um processo dinâmico — a taxa anual a que a vegetação capta CO_2 atmosférico e o incorpora na biomassa. O reservatório, por seu turno, refere-se à quantidade total de carbono acumulado num ecossistema, tanto nos seus constituintes vivos (tronco, raízes, folhas e ramos) como no solo. Na prática, um grande povoamento florestal maduro pode ter um elevado reservatório de carbono, mas uma capacidade de sequestro anual reduzida, precisamente porque o seu crescimento

abrandou. Inversamente, uma área agrícola com culturas perenes em modo intensivo pode apresentar uma elevada taxa de sequestro anual, mas um reservatório de menor dimensão. Esta distinção é relevante para a estratégia de neutralidade carbónica: proteger reservatórios existentes e aumentar a capacidade de sequestro são objetivos complementares, mas que exigem instrumentos diferentes.

O potencial de sequestro e armazenamento varia em função de múltiplos fatores, dos quais se destacam a espécie vegetal, o tipo de solo (solos ricos em matéria orgânica têm maior capacidade de armazenamento), o clima (áreas mais quentes e húmidas tendem, em condições não limitadas por stress hídrico, a apresentar maior capacidade de fixação), o ritmo de crescimento das plantas (plantas jovens ou em crescimento ativo absorvem proporcionalmente mais CO₂) e o regime de gestão (ciclos de corte, práticas silvícolas, intensidade de colheita).

A estimativa da capacidade de sequestro de carbono do concelho da Nazaré segue a estrutura conceptual das “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4 — Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU)”, que constituem a referência normativa internacional para a contabilização das emissões e das remoções no sector do uso do solo. As IPCC Guidelines preveem três níveis de complexidade metodológica, designados por tiers. O Tier 1 utiliza valores por defeito e equações simplificadas. O Tier 2 recorre a dados específicos do país — fatores de emissão e de sequestro calibrados para as espécies, os solos e as condições climáticas nacionais. O Tier 3 envolve modelos complexos e dados de monitorização contínua.

No presente exercício, adotou-se uma abordagem de Tier 2, recorrendo aos parâmetros do Inventário Florestal Nacional (IFN6, 2015) tal como reportados no “National Inventory Document de Portugal” (NID 2025), que constitui o documento de suporte ao inventário nacional de emissões e remoções submetido às Nações Unidas ao abrigo da Convenção-Quadro das Alterações Climáticas. Para cada espécie florestal, o ganho bruto anual na biomassa viva foi estimado através da equação 6-10 do NID:

- $\text{Ganhos AGB} = \text{Área} \times \text{MAI} \times \text{BCEF} \times \text{CF}$
- $\text{Ganhos BGB} = \text{Área} \times \text{MAI} \times \text{BCEF} \times \text{RtS} \times \text{CF}$

onde:

- MAI (*Mean Annual Increment*) = incremento médio anual em volume, por espécie (m³/ha/ano), derivado do IFN6;
- BCEF (*Biomass Conversion and Expansion Factor*) = fator de conversão e expansão de biomassa, por espécie (tDM/m³);
- RtS (*Root-to-Shoot ratio*) = rácio biomassa subterrânea / biomassa aérea;
- CF (*Carbon Fraction*) = fração de carbono na matéria seca (0,51 para resinosas; 0,48 para folhosas, IPCC 2006);
- conversão C → CO₂ pelo fator 44/12 (= 3,667).

O Quadro 26 apresenta os parâmetros utilizados para cada espécie florestal.

Quadro 26. Parâmetros do IFN6/NID 2025 utilizados na estimativa do ganho bruto anual de carbono na biomassa viva florestal

Espécie florestal	MAI (m ³ /ha/ano)	BCEF (tDM/m ³)	RtS	CF	Ganho bruto (tCO ₂ /ha/ano)
Pinheiro-bravo (<i>Pinus pinaster</i>)	4,5	0,5297	0,28	0,51	5,7
Eucalipto (<i>Eucalyptus</i> spp.)	9	0,6417	0,25	0,48	12,7
Pinheiro-manso (<i>Pinus pinea</i>)	3	1,7107	0,04	0,51	10
Outras folhosas	3	0,9146	0,74	0,48	8,4
Outros carvalhos (<i>Quercus</i> spp.)	2	0,9756	0,29	0,48	4,4

Fonte: NID 2025, Tabelas 6-3 e 6-4, com base no IFN6 (2015). Ganho bruto = MAI × BCEF × (1+RtS) × CF × 44/12.

Para as áreas agrícolas e pastagens, na ausência de parâmetros equivalentes no NID ao nível municipal, foram usados os fatores de sequestro da literatura nacional: Pereira, H. *et al.* (2009) para culturas temporárias e pastagens; Reis, M. (2022) para culturas permanentes de pomares. Estes valores devem ser interpretados como potenciais ótimos e não como realizações médias, o que constitui uma limitação que é analisada adiante:

- **Categorias de uso do solo cobertas** – A classificação IPCC distingue seis categorias: *Forest Land*, *Cropland*, *Grassland*, *Wetlands*, *Settlements* e *Other Land*. A presente estimativa cobre as três primeiras, que representam a quase totalidade da capacidade de sequestro do concelho. As categorias *Wetlands*, *Settlements* e *Other Land* não foram contabilizadas por ausência de dados de fluxo de carbono à escala municipal;
- **Pools de carbono** – As *IPCC Guidelines* recomendam cinco *pools*: biomassa aérea, biomassa subterrânea, madeira morta, manta morta (*litter*) e carbono orgânico do solo. Os valores estimados referem-se à fixação bruta anual na biomassa aérea e subterrânea. Os *pools* de madeira morta e manta morta não foram contabilizados separadamente. O carbono orgânico do solo é analisado na secção 6.5, numa abordagem de *stock* e não de fluxo anual. Uma contabilização dinâmica destes *pools* exigiria dados de inventário florestal contínuo à escala municipal, constituindo uma linha de trabalho para atualizações futuras.

Com base nos parâmetros do Quadro 26 e nas áreas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS 2007 e COS 2018), o Quadro 27 apresenta a estimativa do ganho bruto de carbono por sistema natural.

Quadro 27. Estimativa do ganho bruto anual de carbono dos principais ecossistemas, por sistema natural, 2007 e 2018

Classe de uso do solo	COS 2007 (ha)	COS 2018 (ha)	Ganho bruto (tCO ₂ /ha/ano)	Ganho bruto 2007 (tCO ₂ /ano)	Ganho bruto 2018 (tCO ₂ /ano)	Var. área (%)	Var. ganho (%)
Florestas	4 929,64	4 822,60		35 948	34 333	-2,2	-4,5
Pinheiro-bravo	4 048,53	3 798,52	5,7	23 077	21 652	-6,2	-6,2
Eucalipto	781,4	928,03	12,7	9 924	11 786	18,8	18,8
Outras folhosas	58,26	56,09	8,4	489	471	-4	-3,7
Outros carvalhos	0,11	0,11	4,4	0,5	0,5	0	0
Pinheiro-manso	41,34	39,85	10	413	398	-3,6	-3,6
Agricultura	1 612,46	1 576,81		10 453	10 089	-2,2	-3,5
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	1 264,82	1 212,43	7,7 ^a	9 739	9 336	-4,1	-4,1
Áreas agrícolas heterogéneas	169,42	161,93	1,9 ^a	322	308	-4,4	-4,4
Culturas permanentes de pomares	178,21	202,45	2,2 ^b	392	445	13,6	13,6
Pastagens	130,09	134,06		894	926	3	3,6
Pastagens espontâneas	121,73	127,71	7,0 ^a	852	894	4,9	4,9
Pastagens melhoradas	8,37	6,35	5,0 ^a	42	32	-24,1	-24,1
Total	6 672,19	6 533,47		47 295	45 348	-2,1	-4,1

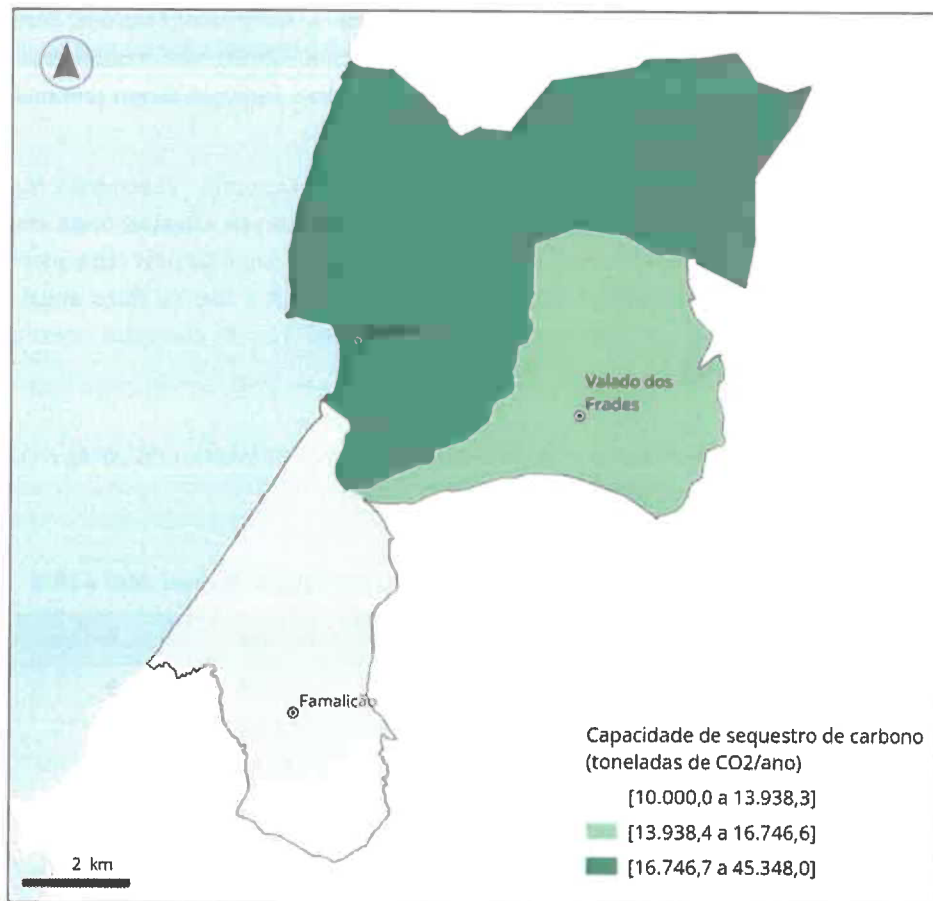
Fonte: CEDRU (2026). Áreas: COS 2007 e COS 2018, DGT. Fatores de ganho florestal: NID 2025 (Tabelas 6-3 e 6-4), com base no IFN6. Fatores agrícolas e de pastagens: ^a Pereira, H. *et al.* (2009); ^b Reis, M. (2022). Valores referem-se ao ganho bruto na biomassa viva (AGB+BGB), sem dedução de perdas por colheita, incêndios, mortalidade ou decomposição.

As florestas constituem o principal sumidouro de carbono do concelho, representando 75,7% do ganho bruto estimado para 2018, com destaque para as florestas de pinheiro-bravo (47,8%) e as florestas de eucalipto (26,0%). As áreas agrícolas contribuem com 22,2% e as pastagens com 2,0%.

Entre 2007 e 2018, o ganho bruto total diminuiu 4,1%, em resultado sobretudo da retração das áreas de pinheiro-bravo (-6,2%), parcialmente compensada pelo aumento da área de eucalipto (+18,8%). Esta substituição parcial altera a composição do sumidouro no sentido de uma maior dependência de uma espécie com ciclo de rotação curto (10-12 anos), cujo carbono fixado

é periodicamente removido por colheita e destinado maioritariamente a pasta celulósica — um produto de semi-vida curta (2 anos, segundo o NID 2025, secção 6.8).

Figura 36. Capacidade potencial de sequestro de carbono, por freguesia, no concelho da Nazaré



Fonte: CEDRU (2026)

Os sistemas naturais associados às pastagens contribuíram apenas para 1,1% da capacidade de sequestro de carbono no concelho, muito embora este tenha aumentado em 3% em termos de quantidade de CO₂ captado, entre 2007 e 2018.

A capacidade concelhia de sumidouro de carbono está assim assente, sobretudo, no sistema florestal, sendo este responsável por cerca de 87% da quantidade de CO₂ captado, em 2018. O potencial de captação de CO₂ do sistema agrícola e do de pastagens, beneficia da aplicação de sementeiras diretas e de pastagens permanentes biodiversas ricas em leguminosas, que contribuem para um aumento da matéria orgânica e ajudam a melhorar a qualidade do solo e, consequentemente, promovem o sequestro de carbono.

No período em análise, a capacidade efetiva de captação de carbono dos ecossistemas naturais no concelho diminuiu -2,1%. O crescimento das áreas de pastagens não foi suficiente para manter o equilíbrio do sistema e compensar a diminuição verificada na agricultura e nas florestas, o que se traduziu numa diminuição da função de sumidouro do território concelhio. Os ecossistemas das pastagens melhoradas, mas também das florestas de pinheiro-bravo, das áreas agrícolas heterogêneas e das culturas temporárias de sequeiro e regadio foram as que mais contribuíram para retirar capacidade de sequestro de CO₂ ao sistema concelhio.

Quando analisado o potencial de sequestro de carbono da Nazaré por freguesia, a freguesia da Nazaré surge como o principal sumidouro de CO₂ do concelho. Num território em que cerca de 81% do solo está ocupado por floresta e quase 5% por

agricultura, a capacidade de captação de carbono está associada, sobretudo, aos ecossistemas florestais de pinheiro-bravo, de eucalipto e às culturas temporárias de sequeiro e regadio.

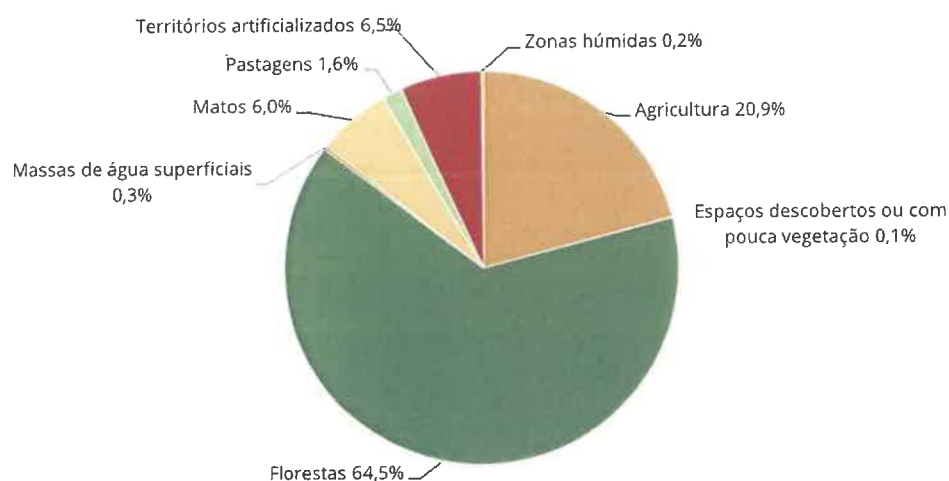
Por oposição, a freguesia de Famalicão é a que apresenta menor capacidade de sequestro de carbono, onde apesar das classes de uso do solo mais relevantes serem as mesmas da freguesia sede de concelho, apresentam nesta unidade territorial um contributo substancialmente inferior. Importa ainda destacar o sistema natural associado às pastagens, que embora contribuindo apenas para cerca de 4% da capacidade de sequestro de carbono na freguesia de Famalicão, regista aqui o maior contributo verificado à escala concelhia.

A freguesia de Valado dos Frades detém um posicionamento intermédio em termos de potencial de sequestro de carbono no concelho, com os principais ecossistemas naturais responsáveis por essa captação a constituírem os mesmos das demais freguesias, apresentando aqui as florestas de pinheiro-bravo o maior contributo.

6.5 Stock de carbono orgânico no solo

O solo tem um papel essencial no desenvolvimento das atividades humanas pelas suas múltiplas funções, desde a produção de alimentos à capacidade de armazenamento de carbono, constituindo um reservatório superior ao da vegetação e da atmosfera juntas, podendo retê-lo por longos períodos.

Figura 37. Carbono orgânico no solo (%), por tipologia de classe de uso do solo, no concelho da Nazaré



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da Carta de Carbono Orgânico do Solo, ICNF (2020) e COS2018, DGT (2018)

Este é um processo que se inicia nas plantas que capturam o dióxido de carbono (CO_2) da atmosfera e o fixam nos seus compostos orgânicos através da fotossíntese. O carbono orgânico do solo resulta assim da matéria orgânica formada pelos resíduos das plantas em decomposição, bem como de outros organismos e microrganismos.

O carbono orgânico do solo é um indicador da qualidade do solo, da reserva e da capacidade de fixação de carbono, sendo influenciado pelas propriedades do solo, pelo clima e pelos usos e ocupação.

Há assim uma forte relação entre a ocupação e uso do solo e capacidade de armazenamento e dimensão do *stock* de carbono orgânico do solo. Os ecossistemas naturais, sobretudo, os constituídos por florestas, correspondem aos maiores reservatórios de carbono no solo, por outro lado, as áreas onde a vegetação é mais esparsa, os *stocks* apresentam-se de menor dimensão.

Através do cruzamento das classes de uso e ocupação do solo da COS2018 e da “Carta de Carbono Orgânico do Solo”¹ (que faz uma modelação do sequestro de carbono nos solos florestais e agrícolas portugueses), percebe-se que na Nazaré, são as áreas florestais que mais contribuem para a acumulação de carbono orgânico do solo (64,5%), seguindo-se as áreas destinadas à agricultura (20,9%), ainda que com uma importância consideravelmente inferior. Estes dois sistemas contribuem, portanto, com cerca de 85% do carbono orgânico acumulado no solo.

A “Carta de Carbono Orgânico do Solo”, elaborada pelo ICNF, relaciona os dados de carbono orgânico dos solos por diferentes camadas até 40 cm de profundidade, com a informação relativa à manta morta (quando esta ocorre), permite perceber a distribuição espacial e a dimensão dos stocks de carbono no solo.

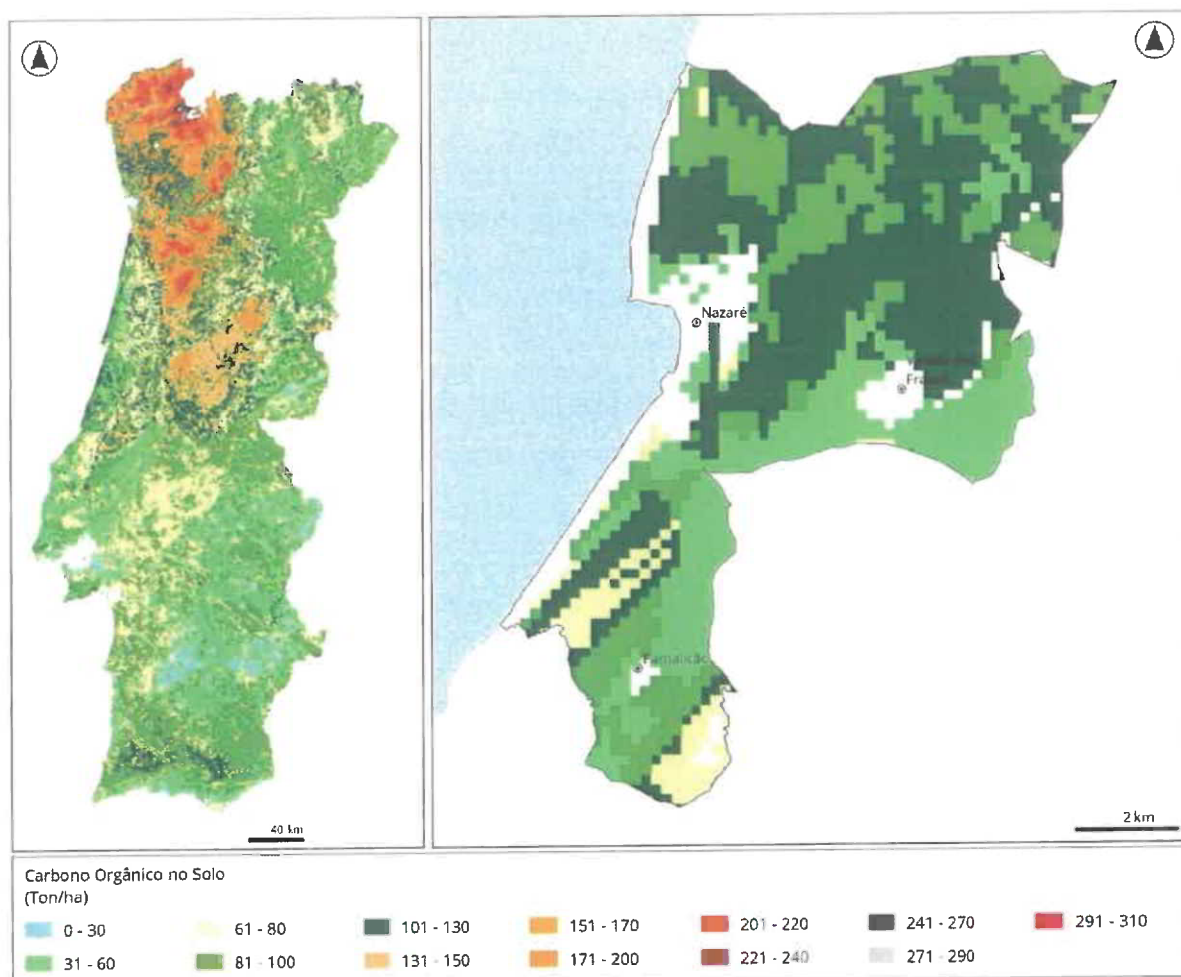
No concelho da Nazaré, o *stock* de carbono varia entre as 33 t/ha e as 127 t/ha, valores estes, que se analisados à escala nacional, são relativamente baixos. Nas áreas urbanas, onde o solo está muito artificializado, a acumulação de carbono é praticamente nula, por oposição, os espaços florestais correspondem às áreas de maior acumulação de carbono orgânico, com *stocks* superiores a 100 t/ha.

Os aglomerados urbanos da Nazaré, Valado dos Frades e Famalicão constituem, portanto, as áreas de baixa ou mesmo nula acumulação de carbono orgânico no solo no concelho, sendo esta uma realidade tanto mais expressiva quanto maior é a dimensão do aglomerado urbano e a intensidade de territórios artificializados. Com efeito, o aglomerado urbano da Nazaré é dos três, aquele que apresenta uma maior área com fraca ou nula acumulação de carbono orgânico no solo.

Concomitantemente, observam-se ainda duas dicotomias assinaláveis no concelho. A primeira, entre o setor Norte e o setor Sul, com o setor Norte a registar maiores *stocks* de carbono orgânico no solo, com variações, sobretudo, entre as 31 t/ha e as 130 t/ha, decorrente das extensas áreas florestais aí presentes, não obstante a existência de áreas pontuais e relativamente circunscritas onde os *stocks* de carbono oscilam entre as 61 t/ha e as 80 t/ha. A segunda dicotomia ocorre entre o interior e o litoral concelhio, uma vez que na zona mais litoral do concelho da Nazaré os *stocks* são tendencialmente reduzidos ou nulos, por oposição ao limite interior do concelho, onde na sua maior extensão há uma capacidade de armazenamento de carbono mais elevada, com *stocks* que variam entre as 31 t/ha e as 130 t/ha, constituindo exceção, essencialmente o limite interior Sul do concelho, onde essa acumulação se encontra entre as 61 t/ha e as 80 t/ha, associado à presença de áreas agrícolas, pastagens e matos.

¹ Carta de Carbono Orgânico do Solo, ICNF, 2020

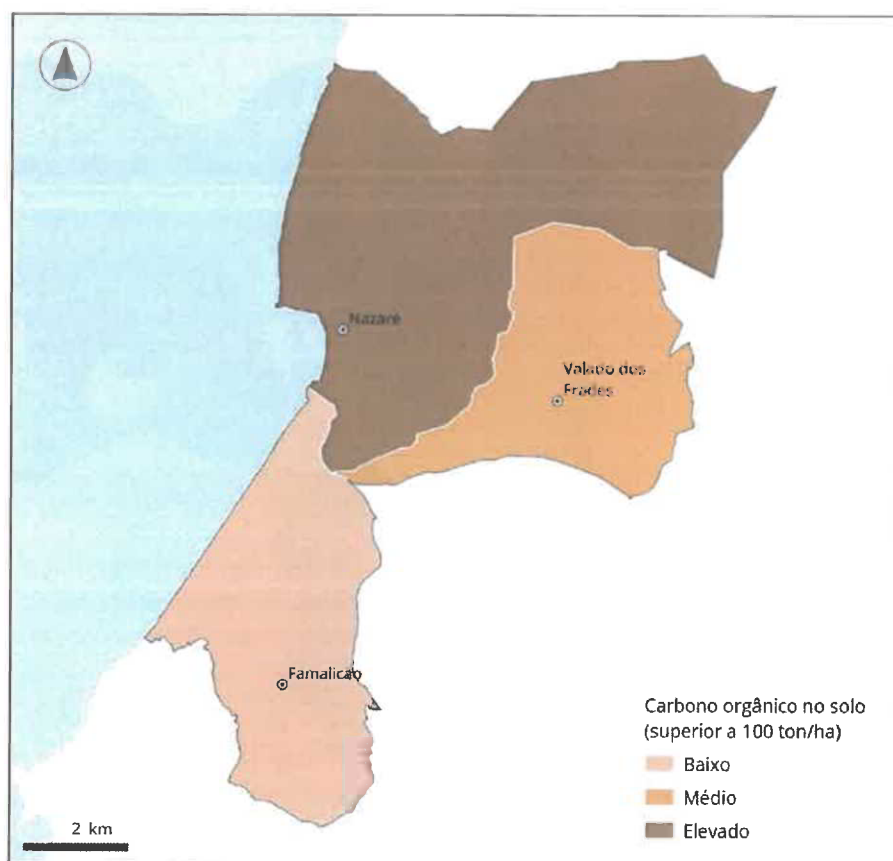
Figura 38. Carbono orgânico no solo, no concelho da Nazaré



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da Carta de Carbono Orgânico do Solo, ICNF (2020)

A análise da distribuição espacial e da extensão das classes que apresentam um *stock* de carbono no solo de maiores proporções (superior a 100 t/ha), permite identificar as maiores reservas de carbono orgânico do concelho. É na freguesia da Nazaré que se encontra o maior e mais extenso *stock* de carbono orgânico no solo, que coincide com vastas manchas de floresta de eucalipto e pinheiro-bravo e áreas agrícolas de culturas temporárias de sequeiro e regadio. Pelo contrário, os menores *stocks* de carbono no solo encontram-se a freguesia de Famalicão, onde apesar da existência das mesmas tipologias de manchas florestais e agrícolas, estas são manifestamente inferiores, concorrendo para um reservatório de carbono orgânico de reduzida dimensão, com preponderância de *stocks* inferiores às 100 t/ha.

Figura 39. Stock de carbono orgânico no solo, por freguesia, no concelho da Nazaré



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da Carta de Carbono Orgânico do Solo, ICNF (2020)

O solo tem assim um papel essencial na neutralidade carbónica, podendo reter carbono sob a forma de matéria orgânica ou emitir gases com efeito de estufa (CO_2 , CH_4 e N_2O). Se as emissões são superiores à captação, o solo é emissor de gases com efeito de estufa e contribui para as alterações climáticas. Quando o solo retém mais carbono do que emite, é um reservatório de carbono, contribuindo para a mitigação das alterações climáticas.

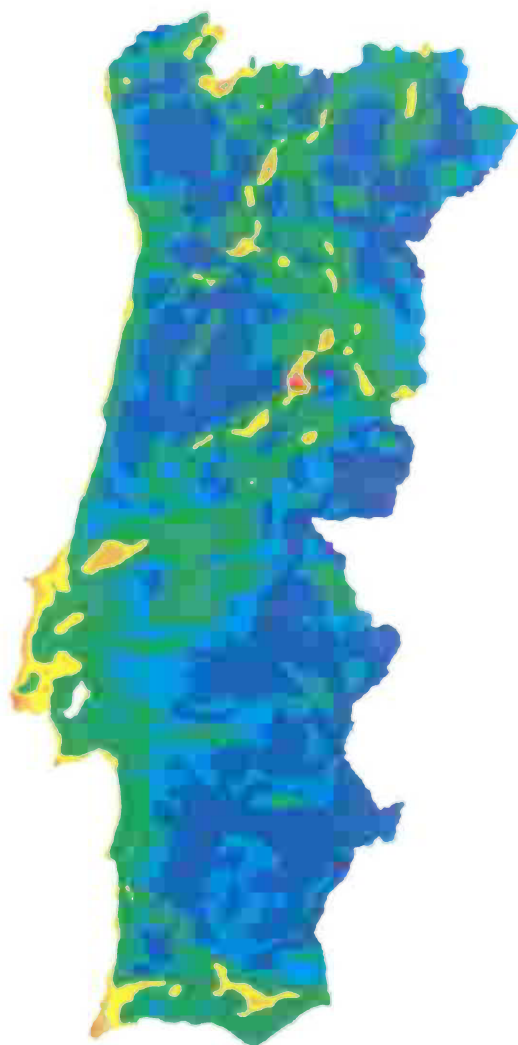
As alterações dos ecossistemas naturais em sistemas agrícolas, como a transformação de florestas naturais em áreas cultivadas, têm contribuído para uma diminuição do carbono no solo. Do mesmo modo, uma gestão inadequada do solo pode dar origem à mineralização da matéria orgânica, erosão ou redução de organismos do solo.

Na Nazaré, as áreas de floresta desempenham assim um valor acrescentado, pelo que importa garantir a sua proteção e salvaguarda. Estes ecossistemas albergam uma assinalável diversidade biológica, contribuem para o bem-estar das populações, têm elevado retorno económico e um papel de relevo no combate às alterações climáticas, dada a sua importante capacidade de armazenamento de carbono. Todavia, são ecossistemas naturais vulneráveis, especialmente à ação antrópica, o que tem levado à progressiva redução da sua extensão.

6.6 Potencial de produção de energias renováveis

O trajeto para a neutralidade carbónica enfrenta vários desafios que implicam uma ação concertada entre políticas do clima e da energia. Tendo como objetivos a redução de emissões de GEE e a diminuição da dependência dos combustíveis fósseis definiu-se como prioritário acelerar o processo da transição energética.

Figura 40. Potencial eólico *onshore* - velocidade média do vento a 80m de altura



Velocidade média a 80m

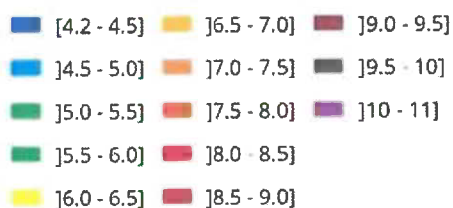
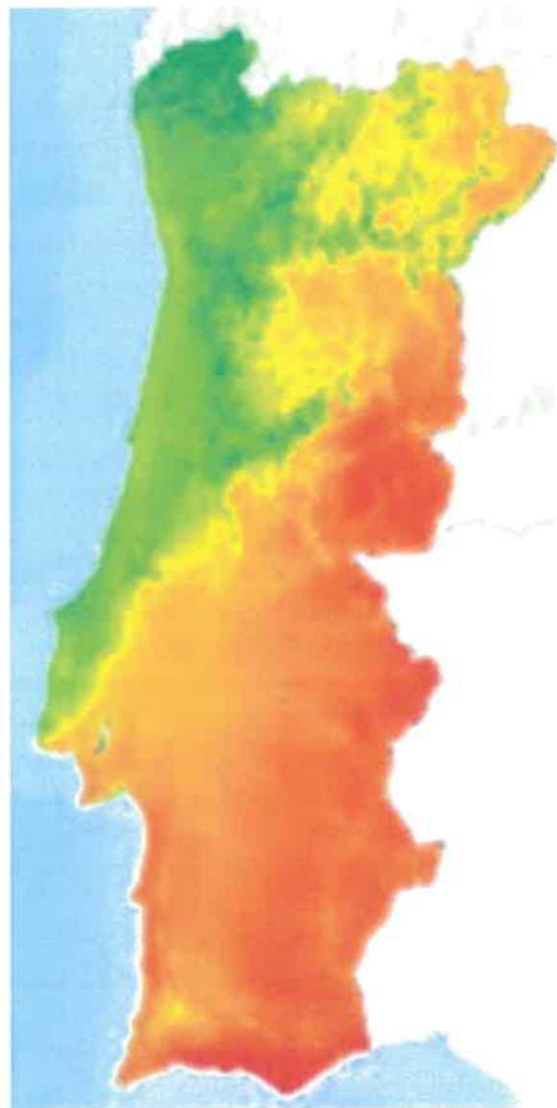
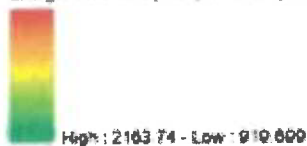


Figura 41. Potencial de energia solar - irradiação direta



Energia solar DNI (GHI) em kWh/(m2 ano)



Fonte: LNEG (2025)

A transição energética, com o progressivo abandono dos combustíveis fósseis e a aposta generalizada e massificada nas fontes de energia renováveis, assume um papel cada vez mais relevante no contexto atual de urgência climática.

As energias renováveis são provenientes de fontes naturais e inesgotáveis, que se autorregeneram em pouco tempo e de forma sustentável. As fontes de energia mais conhecidas e utilizadas são a água, o vento e o sol, sendo ainda possível a produção de energia verde a partir do calor da Terra, das ondas e da biomassa.

A energia eólica utiliza a velocidade do vento e pode ser explorada em terra (eólica *onshore*) ou no mar, ao largo (eólica *offshore*). Atualmente, esta constitui uma das principais fontes de eletricidade renovável no sistema elétrico nacional, apenas ultrapassada pela hídrica, em anos de muita precipitação. Em Portugal, as áreas com maior potencial são os pontos mais altos do relevo (nomeadamente, as serras) e a faixa costeira ocidental.

A energia solar aproveita o sol para gerar energia térmica ou elétrica, que pode ser utilizada na geração de eletricidade ou aquecimento de água para uso doméstico, comercial ou industrial. As instalações fotovoltaicas podem ser montadas numa diversidade assinalável de superfícies, tais como no chão, no telhado, nas paredes, em estruturas específicas fixas ou flutuantes em superfícies aquáticas. Esta é a fonte de energia renovável mais limpa e abundante e um importante recurso a nível nacional, pelas muitas horas de exposição solar de que o país beneficia, ao longo do ano, com um potencial elevado, especialmente no Sul e no interior centro.

A energia das ondas e marés é obtida através do movimento das ondas em direção à costa. Apesar de representar um recurso com enorme potencial em Portugal, o seu aproveitamento é ainda reduzido devido aos elevados custos de exploração. Na faixa costeira já foram instalados alguns dispositivos e realizados testes diversos, mas atualmente nenhum se encontra em funcionamento. O maior potencial para a exploração deste recurso situa-se em Portugal Continental, na costa NW e centro, ao largo de localidades como Viana do Castelo, Leixões, Figueira da Foz, Nazaré, Peniche, Cascais, Sines e Aljezur.

A energia da biomassa é obtida através da conversão de matéria orgânica vegetal ou animal, mais concretamente, a partir dos subprodutos da floresta, da agricultura, da pecuária, da indústria do papel e da madeira e da parte biodegradável dos resíduos urbanos. A biomassa pode ser queimada para gerar calor e eletricidade, ou convertida em óleo ou gás para produção de biocombustíveis sólidos, líquidos e gasosos que poderão ser usados como combustíveis em vários setores, incluindo o dos transportes. É um recurso renovável com carbono, mas que se pode considerar emissor neutro de CO₂, e atualmente representa aproximadamente 11% do consumo de energia primária mundial.

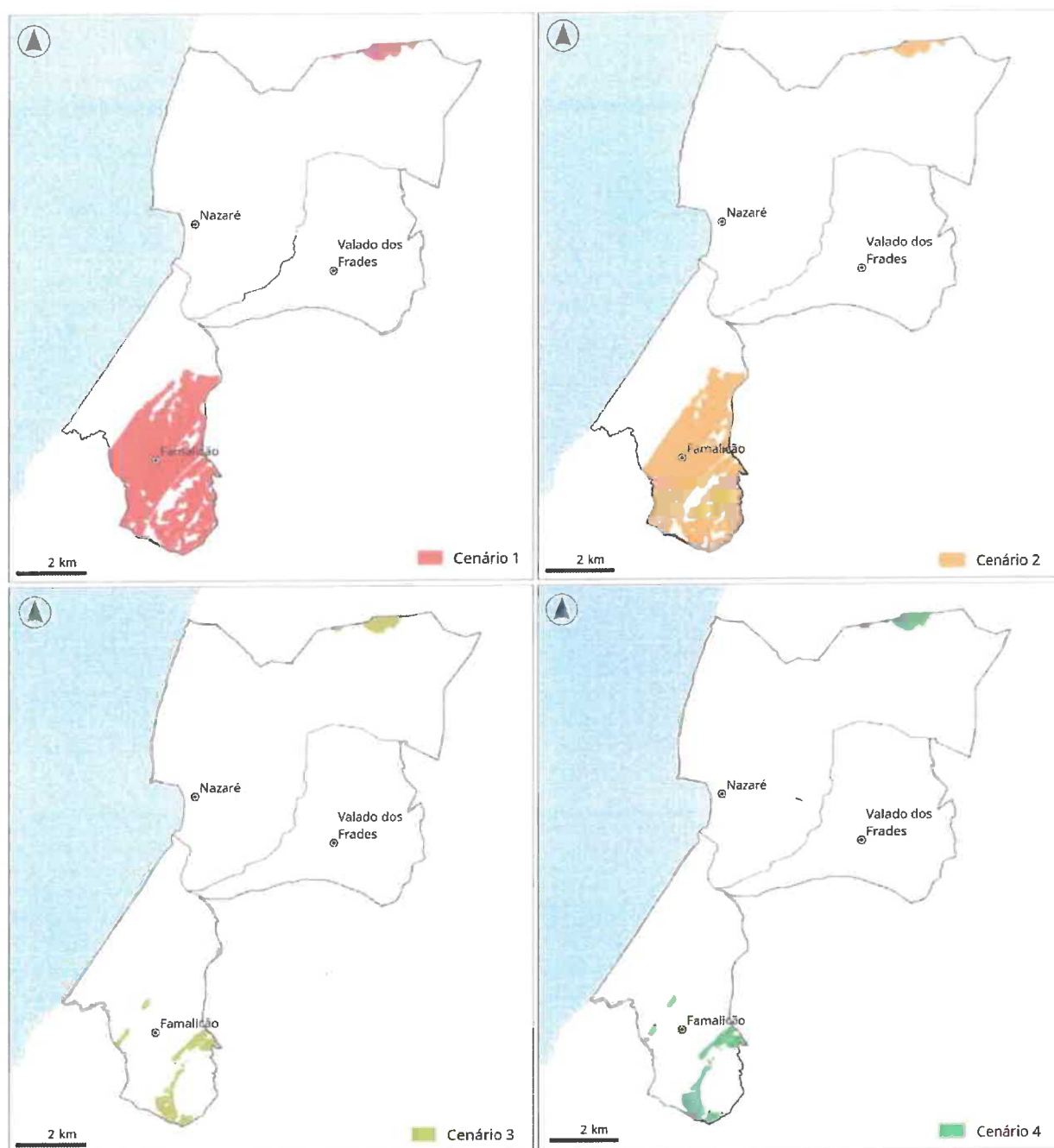
No sentido de acompanhar a estratégia europeia de facilitar e promover o desenvolvimento de centrais de fontes de energia renováveis consideradas de interesse público, em 2023, o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), publicou a primeira versão do exercício de mapeamento das “Go-To Areas”. As “Go-To Areas” são zonas específicas, em terra e no mar ou nas águas interiores, de aceleração da implantação de energia renovável, com processos de licenciamento distintos, simplificados e de curta duração.

O relatório “Identificação de áreas com menor sensibilidade ambiental e patrimonial para localização de unidades de produção de eletricidade renovável”, classifica 12% do território de Portugal Continental como “Go-To Areas”. O estudo, suportado por análise cartográfica, identifica as áreas de menor sensibilidade à preservação de valores ambientais e patrimoniais, onde poderão ser instituídos processos de licenciamento de centros electroprodutores de energias renováveis, nomeadamente, solar, fotovoltaico e eólico.

São definidos 4 cenários que diferem no grau de aplicação de condicionantes de exclusão, nomeadamente:

- Cenário 1: consiste na primeira versão apresentada onde são excluídas as áreas relevantes para a preservação ambiental e patrimonial;
- Cenário 2: foram adicionalmente excluídas as áreas relevantes do ponto de vista de recursos minerais e de património geológico;
- Cenário 3: foram ainda excluídas as áreas dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental (SAPC) e zonas de *buffer* de 500 metros em torno de edifícios residenciais e de uso misto;
- Cenário 4: exclui ainda as áreas RAN e REN cujo mapeamento está disponível.

Figura 42. Áreas menos sensíveis com vista à potencial instalação de unidades de geração de eletricidade solar e eólica, no concelho da Nazaré



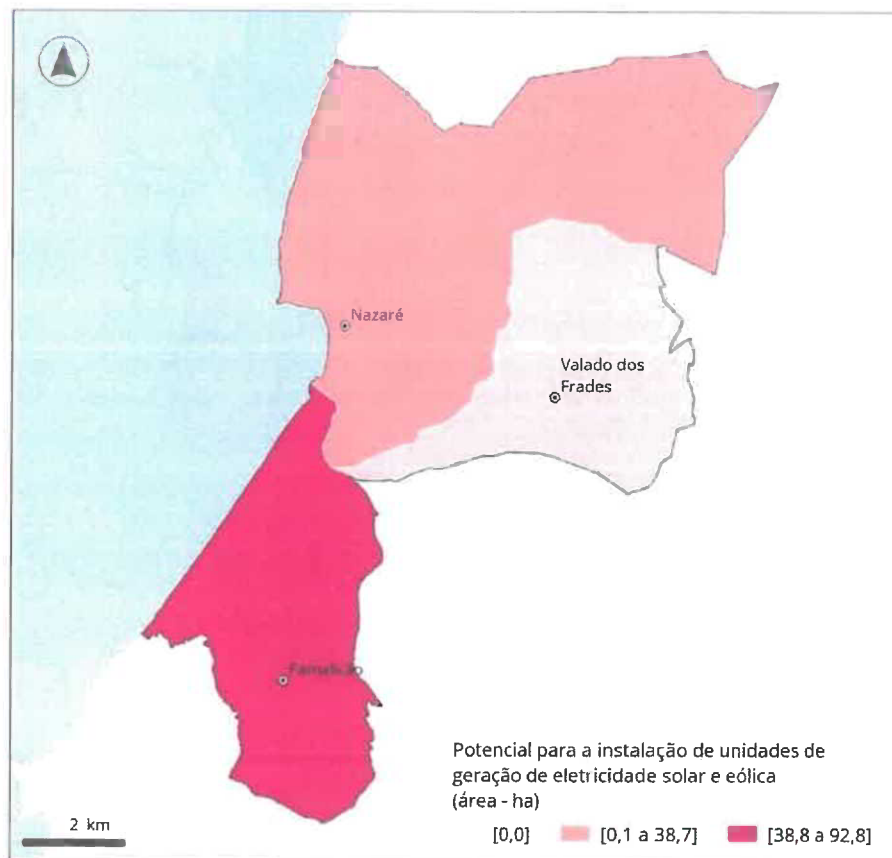
Fonte: LNEG (2025)

No concelho da Nazaré identificam-se várias áreas de sensibilidade ambiental e patrimonial reduzida onde poderão vir a ser instalados novos centros de produção de energia solar e eólica (Figura 42).

Considerando o Cenário 4 (do qual são excluídas as áreas de sensibilidade ambiental, patrimonial, mineral, geológica, os sistemas aquíferos, as zonas de *buffer* de 500 metros em torno de edifícios residenciais e de uso misto e as de RAN e REN), as áreas com potencial estão localizadas nos limites extremos Norte e Sul do concelho da Nazaré. Trata-se de 131,50 ha de áreas de menor sensibilidade, que correspondem, sobretudo, a espaços florestais, dos quais 92,83 ha estão localizados na freguesia de Famalicão e 38,67 ha na freguesia da Nazaré, e constituem áreas onde os processos de licenciamento devem ser mais céleres e simplificados.

O potencial para a instalação de unidades de produção de energias renováveis no concelho é bastante reduzido e neste contexto, a freguesia com mais potencial é incontornavelmente Famalicão. Já na freguesia de Valado dos Frades não foi identificada qualquer área com potencial para a instalação de unidades de produção de eletricidade a partir de fontes renováveis.

Figura 43. Potencial para a instalação de unidades de produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, por freguesia, no concelho da Nazaré



Fonte: CEDRU (2026), a partir de LNEG

6.7 Bacia alimentar local

6.7.1 Enquadramento

Segundo o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), em 2015, a agricultura era responsável por 10% das emissões de GEE, em Portugal. Não obstante, verificou-se um decréscimo de 5% face a 1990, principalmente devido à redução de importância do sector agrícola na economia nacional, mas também devido a outros fatores, como a redução de produção do efetivo pecuário, a extensificação da pecuária e o decréscimo do consumo de fertilizantes. Entre as principais fontes de emissão de GEE na agricultura, destacam-se a fermentação entérica, os solos agrícolas e a gestão de estrumes.

Também com base no RNC2050, será essencial transitar de uma agricultura dependente de apoios públicos à produção e ao rendimento e baseada num modelo de intensificação tecnológico do tipo químico-mecânico, para uma agricultura economicamente viável, ambientalmente sustentável e neutra em carbono. Esta transição implicará:

- medidas de política agrícola;

- mudanças tecnológicas e de práticas agronômicas.
- Entre as práticas agronômicas e tecnológicas com maior relevância futura no que respeita à neutralidade carbônica destacam-se:
- a maior eficiência na utilização dos adubos azotados e produtos fitofármacos sintéticos, ou mesmo a sua eliminação quando compatível com a viabilidade econômica dos sistemas de agricultura;
- a progressiva eliminação da queima de resíduos de culturas temporárias e permanentes e a sua incorporação no solo ou utilização na produção de bioenergia;
- o aumento generalizado das práticas da mobilização mínima dos solos e da sementeira direta nas áreas ocupadas por cereais de sequeiro e regadio;
- a maior eficiência no uso da água de rega;
- o aumento das áreas ocupadas por pastagens biodiversas;
- a evolução dos sistemas de gestão de estrumes caracterizada por uma redução das lagoas e sua substituição por outros sistemas de tratamento cada vez mais neutros em carbono.

A bacia alimentar local é um conceito que está intimamente relacionado com a área geográfica na qual uma comunidade obtém a maior parte de seus alimentos. Este conceito está ligado à ideia de sistemas alimentares locais e à sustentabilidade.

Dinamizar a bacia alimentar local da Nazaré é fundamental para alcançar a neutralidade carbônica. As bacias alimentares locais desempenham um papel crucial na promoção de práticas agrícolas e de consumo que reduzem significativamente as emissões de gases de efeito estufa. Ao fortalecer a produção e o consumo de alimentos dentro de uma área geográfica específica, como a região da Nazaré, é possível implementar estratégias eficientes e sustentáveis que contribuem diretamente para a redução da pegada de carbono.

Uma das formas mais significativas pela qual a bacia alimentar local da Nazaré pode contribuir para a neutralidade carbônica é através da redução das emissões do transporte dos bens alimentares. O transporte de alimentos é uma das maiores fontes de emissões no sistema alimentar global. Produzir e consumir alimentos localmente reduz expressivamente as distâncias percorridas, diminuindo o uso de combustíveis fósseis e, consequentemente, as emissões de CO₂. Tal, não apenas beneficia o ambiente, como fortalece a economia local apoiando os agricultores e produtores da região.

Além da redução das emissões de transporte, a promoção de práticas agrícolas sustentáveis é essencial. A bacia alimentar local da Nazaré poderá incentivar a adoção de técnicas agrícolas que sejam menos intensivas em carbono, como a agricultura regenerativa e a agrofloresta. Essas práticas não só melhoram a qualidade do solo e aumentam a biodiversidade, como ajudam a sequestrar carbono no solo e a absorver CO₂ da atmosfera, contribuindo amplamente para a mitigação das alterações climáticas.

A redução do desperdício de alimentos é outra área onde a bacia alimentar local pode fazer uma diferença significativa. Alimentos produzidos localmente têm menos necessidade de longos períodos de armazenamento e transporte, o que reduz o risco de deterioração e desperdício. Além disso, a promoção de compostagem e reciclagem de resíduos alimentares no município, pode evitar que esses resíduos acabem em aterros sanitários, onde produziriam metano, um gás que concorre igualmente para o efeito estufa.

Finalmente, fortalecer a economia local através da bacia alimentar da Nazaré reduz a dependência de sistemas alimentares industriais, que são mais intensivos em carbono, devido ao uso de máquinas pesadas, fertilizantes sintéticos e pesticidas. Ao apoiar os pequenos agricultores e produtores locais, não apenas se promove uma economia mais resiliente e sustentável, como se incentiva o consumo de alimentos sazonais e locais. Consumidores mais conscientes e informados sobre a importância da redução de emissões de carbono são mais propensos a apoiar práticas agrícolas sustentáveis, contribuindo para um sistema alimentar mais justo e ecológico.

6.7.2 Produção alimentar da Nazaré

6.7.2.1 Sistema produtivo agrícola

Em 2023, as empresas da agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados da Nazaré geravam um Valor Acrescentado Bruto (VAB) de cerca de 4.125.076€, correspondente a cerca de 4% do VAB gerado pelo total das atividades económicas do concelho, e um volume de negócios de 14.916.641€.

De acordo com o Recenseamento Agrícola de 2019, a Superfície Agrícola Utilizada (SAU) totalizava os 876ha no concelho, manifestando um decréscimo contínuo e expressivo face aos anteriores Recenseamentos Agrícolas (1.706ha, em 1989, 1.099ha, em 1999 e 941ha, em 2009). Assim, muito embora entre 2019 e 2009, a SAU perdida tenha sido de apenas de cerca de -7%, desde 1989, verificou-se um decréscimo de aproximadamente metade da SAU concelhia (-49%). A diminuição da SAU verificou-se na generalidade das classes existentes, com apenas a classe compreendida entre os 5 ha e < 20 ha a ter um aumento considerável (acrécimo de 51ha).

Concomitantemente, também as explorações agrícolas diminuíram (-4, entre 2009 e 2019), uma diminuição observada na SAU e na superfície agrícola não utilizada, enquanto pelo contrário aumentaram as matas e florestas sem culturas sob-coberto (de 34 para 66 explorações, entre 2009 e 2019) e as outras superfícies (de 77 para 167 explorações respetivamente).

Em 2023, encontravam-se ao serviço das empresas de agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados 165 pessoas na Nazaré, o que configurava o valor mais baixo entre os concelhos da região Oeste e representava apenas cerca de 3% do total de pessoal ao serviço nas empresas das várias atividades económicas no concelho. Esta era, portanto, uma atividade económica deveras pouco atrativa no concelho.

Quanto à idade média do produtor agrícola singular na Nazaré verifica-se que esta é elevada e tem vindo a acentuar-se no decurso dos últimos anos, tendo aumentado de 56 anos, em 1999, para 60 anos, em 2009, e atingido os 63 anos de idade, em 2019. A idade média do produtor agrícola singular apresentava-se, ainda assim, ligeiramente inferior à da NUTS II Centro e de Portugal Continental (65 anos respetivamente, em 2019), mas um pouco acima da observada na Região Oeste (62 anos de idade), evidenciando que o concelho se confronta com maiores constrangimentos em atrair população jovem e em idade ativa para esta atividade económica. Sob este quadro, o rejuvenescimento dos produtores agrícolas configura assim uma problemática, cada vez mais relevante e, portanto, um dos desafios estruturais da agricultura transversais ao concelho, à Região e ao país.

A natureza jurídica das explorações agrícolas demonstra uma primazia dos produtores singulares (89%, em 2019), níveis ainda assim inferiores aos observados em 2009 (cerca de 94%), período em que se verificou um aumento das sociedades (passaram de 13 para 19, em igual período).

As explorações com máquinas agrícolas têm registado um decréscimo, pois de 249, em 1999, passaram para 161, em 2019 (variação negativa de -47%). Não obstante, entre a maquinaria utilizada, prevalecia o recurso aos tratores (de rodas e de rasto), presente em cerca de 93% das explorações agrícolas. Cerca de 1/5 das explorações agrícolas da Nazaré contava ainda com motocultivadores (23%) e motoenxadas (16%). Já as motoceifeiras e ceifeiras-debulhadoras são uma realidade bastante escassa no concelho, presente em apenas cerca de 1% respetivamente das explorações agrícolas.

6.7.2.2 Produção vegetal

Como demonstrado anteriormente, a paisagem concelhia apresenta-se pouco diversificada, com prevalência de florestas (34,9%), em particular, de eucalipto e de pinheiro-bravo; de espaços de agricultura (30,52%); a que crescem territórios

artificializados por via da ação humana (17,84%). As demais classes de ocupação do solo apresentam dimensões circunscritas, concentrando apenas cerca de 16,75% do território.

De acordo com a COS de 2018, estima-se que aproximadamente metade da área agrícola da Nazaré seja ocupada por culturas temporárias de sequeiro e regadio (44%), muito embora tenham também assinalável expressão os pomares (21%) e os mosaicos culturais e parcelares complexos (20%), que ocupam aproximadamente cerca de 1/5 da área agrícola respetivamente.

Considerando a capacidade produtiva da Nazaré, cerca de 61% da área de SAU era ocupada por explorações especializadas de produções vegetais, com destaque para outras culturas arvenses que representavam aproximadamente 32% da área ocupada pelas produções vegetais, assim como para a horticultura intensiva e floricultura de ar livre (31%) e os frutos frescos e citrinos (29%), que no seu conjunto ocupavam uma área de 486 ha (aproximadamente 56% da SAL).

Quadro 28. Orientação técnico-económica da SAU da Nazaré, 2019 (produção vegetal)

Orientação técnico-económica da SAU			Área (ha)
Explorações especializadas – produções vegetais	Culturas arvenses	Cerealicultura, oleaginosas e proteaginosas	37
		Outras culturas arvenses	169
		Horticultura intensiva e floricultura em estufa/abrigo baixo	7
	Horticultura intensiva e floricultura	Horticultura intensiva e floricultura de ar livre	164
		Outras hortícolas intensivas, flores e plantas ornamentais	0
		Vinha	1
	Culturas permanentes	Frutos frescos e citrinos	153
		Olival	-
		Diversas culturas permanentes	*
		Total da SAU	876

Fonte: INE (2019)

Considerando o valor da produção padrão total das explorações agrícolas na Nazaré, em 2019, estas eram avaliadas em 5.938.191€, indicativo de um desempenho negativo face a 2009 (quebra de -18%), que ainda assim representou uma diminuição menos pronunciada do que a observada na Região Oeste (-31%). Porém, o valor da produção padrão total médio por hectare de superfície agrícola utilizada era de 6.777,7 €/ha, no concelho, valor que se revelava inferior à média da Região Oeste (7.821,5€/ha), mas ainda assim consideravelmente acima da registada na NUTS II Centro (2.820,8€/ha) e em Portugal Continental (1.622,2€/ha).

6.7.2.3 Produção animal

A SAU utilizada para produção animal ocupa uma área de 345ha, correspondente a 39,4% da SAU concelhia, verificando-se uma repartição aproximada entre a SAU ocupada por explorações especializadas em produtos animais (21,5%) e por explorações mistas (17,9%). Dentro destas orientações técnico-económicas sobressaem as explorações especializadas em bovinos de carne (que ocupa 17% da SAU concelhia) e em policultura (12%), que conjuntamente ocupam cerca de 74% do total da área de SAU com orientação técnico-económica para a produção animal. Não obstante, a produção animal e mista ocupa uma área (39,4%) manifestamente reduzida face à produção vegetal (61%).

Quadro 29. Orientação técnico-económica da SAU da Nazaré, 2019 (produção animal e mista)

Orientação técnico-económica da SAU			Área (ha)
Explorações especializadas - produtos animais	Herbívoros	Bovinos de leite	0
		Bovinos de carne	148
		Bovinos de leite e carne	-
		Ovinos, caprinos e diversos herbívoros	35
		Suínos	5
	Granívoros	Aves	-
		Diversos granívoros	-
	Policultura	Policultura	106
	Polipecuária	Polipecuária orientada para os herbívoros	3
		Polipecuária orientada para os granívoros	11
Explorações mistas	Mistas de culturas e criação de gado	Mistas de culturas arvenses e herbívoros	1
		Mistas com diversas combinações de culturas e criação de gado	9
	Explorações não classificadas	Explorações não classificadas	27
		Total da SAU	876

Fonte: INE (2019)

No que concerne ao efetivo animal, o concelho contava com um total de 4.719 animais, em 2019, o que representa uma quebra de -72% face ao quantitativo verificado em 1999 (17.081). Os mais significativos em termos quantitativos eram os suínos (32,2%) e as aves (28,4%), que conjuntamente perfaziam aproximadamente 61% do total do efetivo animal.

Uma análise diacrónica entre os Recenseamentos Agrícolas de 1999 e 2019, demonstra que os coelhos, as aves, os suínos e os bovinos foram as espécies animais que decresceram no concelho, enquanto as colmeias e cortiços povoados e os caprinos registaram incrementos substanciais (657,1% e 216,7% respetivamente), seguidos dos equídeos e ovinos que também tiveram acréscimos, ainda que menores.

Quadro 30. Efetivo animal (2019) e respetiva taxa de variação (1999-2019), na Nazaré

Indicador (ano)	Bovinos	Suínos	Ovinos	Caprinos	Equídeos	Aves	Coelhos	Colmeias e cortiços povoados
Efetivo (N.º)	2019	687	1.521	339	589	56	1.340	134
	1999	1.243	3.691	300	186	29	3.495	8.130
Taxa de Variação 1999-2019 (%)	-44,7	-58,8	13,0	216,7	93,1	-61,7	-98,4	657,1

Fonte: INE (1999-2019)

Sob este quadro, conclui-se que a agricultura no concelho da Nazaré ocupa uma área e uma expressão significativa, sendo composta por explorações especializadas de produções vegetais e animais de assinalável heterogeneidade. Apesar das transformações registadas ao longo dos últimos anos, com destaque para o desempenho económico da agricultura ter registado uma redução de 18% no valor da produção, entre 2009 e 2019, a produtividade média por hectare mantem-se acima da média regional e da nacional. Com efeito, a agricultura continua a desempenhar um papel relevante na economia local, não obstante, os desafios relacionados com o envelhecimento do perfil dos agricultores, a diversificação e modernização das práticas agrícolas e o crescente imperativo da sustentabilidade ambiental.

Este balanço global sugere a presença das condições necessárias para a construção da bacia alimentar local, um passo fundamental promover a valorização e a sustentabilidade dos produtos locais e subsequentemente fortalecer a economia agrícola do concelho. Ao se incentivar a produção e o consumo de alimentos locais, reduzem-se os custos de transporte e a dependência de mercados externos, contribui-se para a diminuição da pegada carbónica e para o incremento da segurança

alimentar. A construção de uma bacia alimentar local estruturada e resiliente acarreta ainda ganhos diversos que importa considerar, tais como o facto de impulsionar a modernização das explorações agrícolas, estimular a diversificação das culturas e fomentar circuitos locais de comercialização, o que beneficiará tanto os produtores como os consumidores locais, com efeitos multiplicadores diversos no concelho.

6.7.2.4 Pesca e aquicultura

As pescas desempenham um papel significativo tanto para o concelho como para a Região, reflexo da importância histórica e atual da economia do mar e do Porto da Nazaré, bem como da sua zona costeira considerável. Em 2023, o VAB das empresas da pesca e aquicultura era de 1.546.163€, o que representava ainda assim apenas 1,3% do VAB concelhio e contabilizavam-se 48 empresas, na sua maioria individuais (45 face a 3 sociedades), em 2022, sendo que o pessoal ao serviço atingia aproximadamente uma centena de pessoas (95, em 2023).

O concelho totalizava 408 pescadores matriculados em 31 de dezembro de 2023 em portos nacionais, o que representava um decréscimo de -16% face a 2003 (488 pescadores), todos eles inseridos no segmento de pesca de águas marítimas.

O perfil dos pescadores do concelho evidencia uma prevalência de uma população jovem, uma vez que 56% dos pescadores tinham entre 16 e 34 anos e 44% encontravam-se na faixa etária imediatamente seguinte (entre os 35 e os 54 anos). As dificuldades acrescidas que caracterizam esta atividade explicam que apenas um pequeno segmento dos pescadores (3%) tivesse 55 ou mais anos.

Em 2023, as capturas nominais de pescado no Porto da Nazaré atingiram as 3.642 toneladas e os 12.146€, o que ainda assim representava apenas cerca de 4% do total de capturas de Portugal Continental. Em termos económicos, as capturas mais relevantes eram os peixes marinhos (8.897€, correspondente a 73% das capturas nominais de pescado deste Porto) e, em particular, os carapaus (4.093€); seguiam-se os moluscos que representavam 3.045€ das capturas nominais de pescado, com particular destaque para os polvos (1.999€).

Porém, como aspeto particularmente significativo há a destacar que as capturas nominais de pescado no Porto da Nazaré, em termos de valor económico, têm vindo a realizar uma trajetória de valorização. Não obstante, algumas oscilações verificadas, estas cresceram de 9.027€, em 2003, para 12.146€, em 2023, o que representa uma variação positiva de aproximadamente 35%, ao longo destes vinte anos. Porém, esta é uma trajetória inversa à das capturas nominais de pescado em toneladas, que registaram precisamente um decréscimo (-23%), entre 2003 e 2023, sintomático de uma valorização económica do pescado e que acompanha a tendência observada à escala nacional (decréscimo de -13% de toneladas das capturas nominais de pescado, com valorização em termos financeiros de 21%).

6.7.2.5 Produção da indústria agroalimentar

A indústria agroalimentar desempenha um papel relevante, na medida em que garante valor acrescentado à matéria-prima, impulsionando a exportação e contribuindo para o crescimento económico. Neste âmbito, as indústrias alimentares abrangem a globalidade das atividades económicas relacionadas com os alimentos, desde o abate animais, à preparação e conservação dos produtos alimentares, produção de óleos e azeites, entre muitos outros.

Em 2022, as indústrias alimentares geravam um VAB de 3.736.237€ no concelho, o que representava 21% do VAB das indústrias transformadoras concelhias, embora o seu peso no VAB global da Nazaré fosse bastante mais residual (cerca de 4%).

Os investimentos da indústria agroalimentar da Nazaré desempenham um papel relevante, na medida em que contribuem para a geração de emprego e crescimento económico, sendo que o concelho reúne condições estratégicas significativas para a instalação destas indústrias, em particular, o fácil acesso a importantes infraestruturas rodoviárias. Entre algumas das

empresas mais relevantes neste setor incluem-se o Grupo Lusiaves que tem em construção uma nova fábrica alimentar em Valado dos Frades (Nazaré), num terreno com mais de 30.000 metros quadrados e com um investimento superior a 20 milhões de euros.

6.7.3 Promoção e comercialização

Atualmente, assiste-se a uma revalorização dos mercados municipais, enquanto espaços de comércio tradicional essenciais para os produtores locais, na medida em que permitem a comercialização dos produtos locais, mas também na disponibilização de produtos frescos e de maior qualidade e menor pegada ecológica, da maior relevância para os consumidores.

A Nazaré dispõe do "Mercado Municipal da Nazaré", localizado no centro da vila, e destina-se à venda de carnes, peixe fresco, salgado ou conservado, fruta, hortaliças, legumes, flores, plantas, sementes, aves e outros produtos ou géneros alimentares. Este é um espaço de excelência, em particular, para a comercialização de peixe.

Concomitantemente, o concelho conta ainda com a "Feira Semanal da Nazaré", que geralmente ocorre à sexta-feira, em local passível de variar, nomeadamente, durante os meses de verão, em resultado deste constituir um período de importante fluxo de trânsito e de pessoas que procuram as praias da Nazaré para fins turísticos.

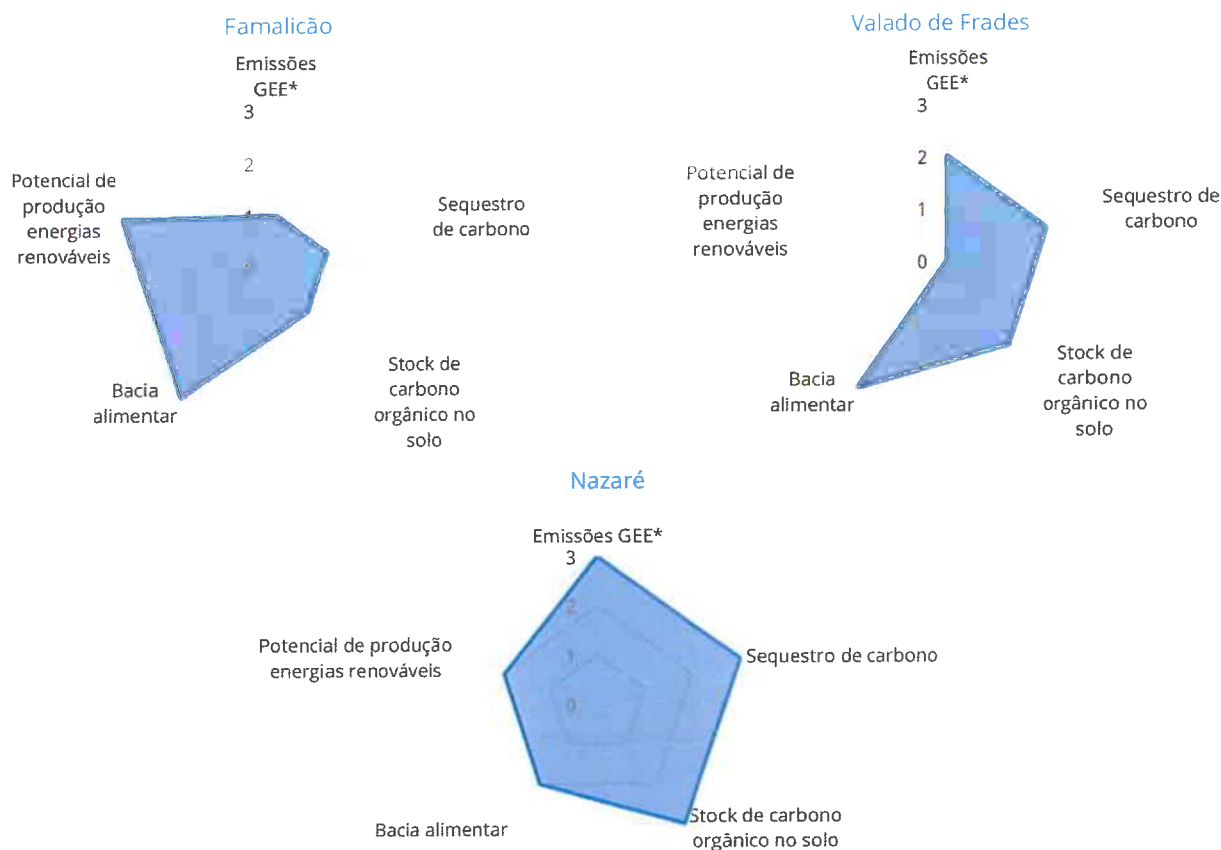
São ainda realizados alguns eventos gastronómicos no concelho, tais como as "Festas de Nossa Senhora da Nazaré" que geralmente decorrem anualmente, entre finais de agosto e início de setembro, e incluem um vasto programa de atividades, entre as quais as gastronómicas.

Os pratos típicos do concelho apresentam naturalmente uma forte ligação ao mar, com destaque para os peixes e mariscos. Entre os pratos mais emblemáticos incluem-se a "Caldeirada à Moda da Nazaré", peixe fresco grelhado, cataplana de peixe e marisco, peixe seco, uma tradição que perdura até aos dias de hoje e que se pode encontrar perto da Marginal, onde as mulheres colocam o peixe a secar. Em termos de doçaria, o concelho dispõe igualmente de importantes iguarias, tais como as "Sardinhas Doces", os "Támares", os "Foquins" e "Nazarenos".

6.8 Territórios estratégicos para a neutralidade carbónica

A análise integrada das emissões líquidas de GEE, a capacidade de sequestro de CO₂, o stock de carbono orgânico no solo, o potencial de produção de energias renováveis (eólica e solar) e a capacidade da bacia alimentar local permite delinear áreas do território que, em função das suas características têm um papel relevante na promoção da neutralidade carbónica.

Figura 44. Contributo para a neutralidade carbónica das freguesias do concelho da Nazaré



Legenda: 0 – Sem contributo | 1 – Contributo baixo | 2 – Contributo médio | 3 – Contributo elevado
* O contributo relativo às “emissões de GEE” exerce influência negativa no âmbito da neutralidade carbónica.

Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da Carta de Carbono Orgânico do Solo, ICNF (2020), da COS2018, DGT (2018), do INERPA (2015, 2017 e 2019), APA e das Áreas menos sensíveis com vista à potencial instalação de unidades de geração de eletricidade solar e eólica (2023), LNEG

Considerando estas cinco variáveis e analisando o território ao nível das freguesias, é possível avaliar as características intrínsecas de cada freguesia e perceber a contribuição de cada uma para o esforço de neutralidade carbónica do concelho.

O principal sumidouro de carbono do concelho corresponde à freguesia da Nazaré, o que se deve ao seu elevado potencial de sequestro de carbono, assim como ao elevado stock de carbono orgânico no solo, o que resulta de largas extensões do seu território ocupado com fins que promovem essa dinâmica. No entanto, esta freguesia é também aquela com maior expressão ao nível das emissões de GEE, o que se deve, principalmente, à localização do principal núcleo urbano do concelho, onde ocorrem os principais fenómenos emissores (mobilidade e atividades económicas).

Já a freguesia de Famalicão destaca-se no âmbito do potencial de produção de energias renováveis, bem como nos contributos para a bacia alimentar local, sendo essas as suas principais áreas de atuação em matéria de ação climática. Note-se que esta freguesia assume um papel relevante ao nível da bacia alimentar local devido à elevada extensão do território ocupado para

fins agrícolas. Assume também um potencial assinalável em matéria de produção de energias renováveis, ainda que ocorra uma sobreposição desses territórios com os territórios agrícolas.

Quadro 31. Síntese do contributo das freguesias para a neutralidade carbónica

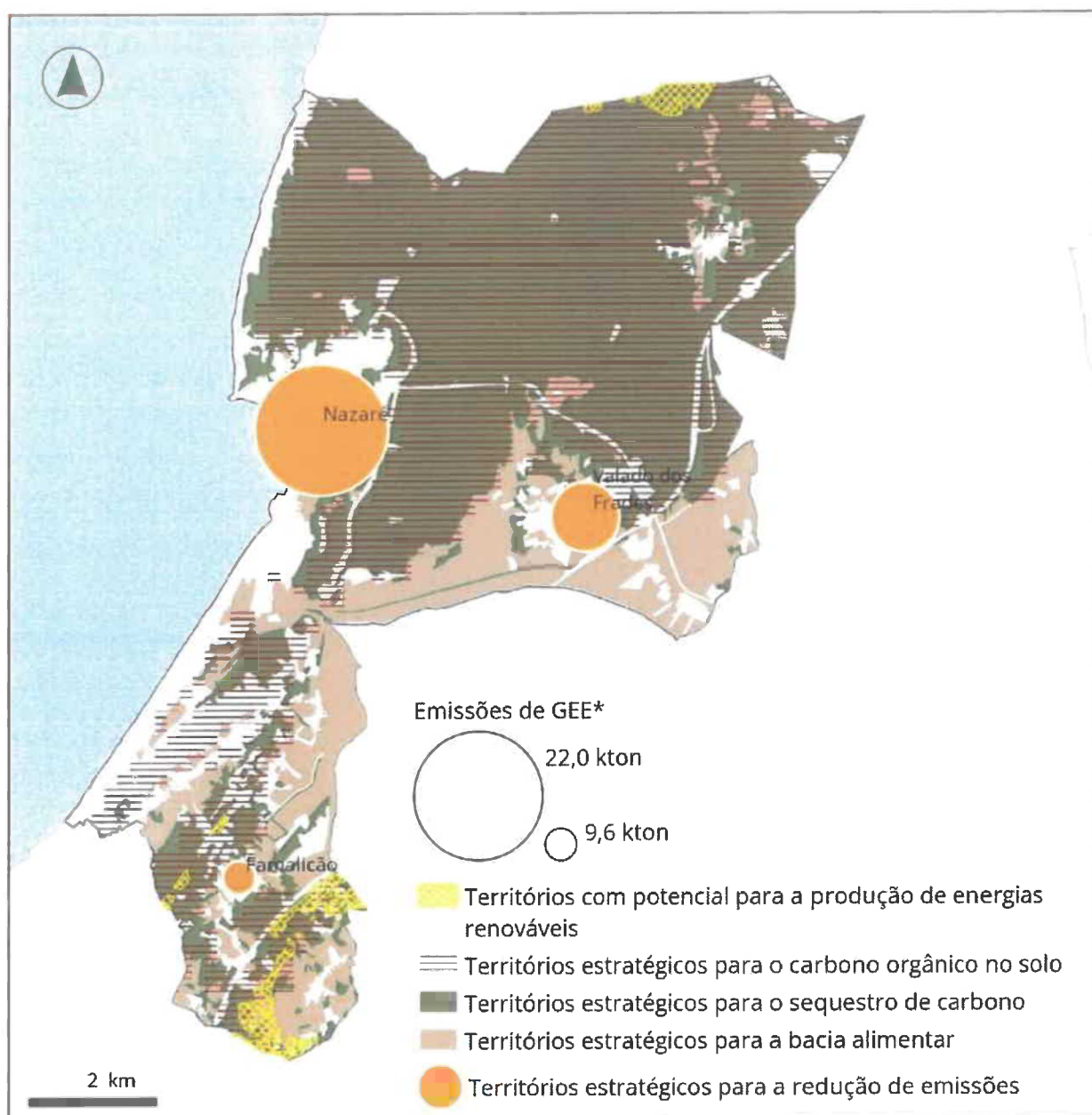
Freguesia	Fatores para a neutralidade carbónica		Estratégia de neutralidade carbónica
Famalicão	Emissões de GEE	 	
	Capacidade de sequestro de carbono	 	Conter as atividades promotoras de emissões e a utilização do automóvel nas deslocações.
	Stock de carbono orgânico no solo	 	Aumentar a capacidade de sequestro e de retenção do stock de carbono através de intervenções que aumentem a área florestal.
	Potencial de produção de energias renováveis	 	Aproveitar o potencial disponível para a instalação de unidades de produção de energias renováveis e aumentar a eficiência energética.
	Potencial de produção para a bacia alimentar local	 	Preservar a capacidade a produção de alimentos e promover o consumo de produtos locais.
Nazaré	Emissões de GEE	 	Reduzir o consumo de combustíveis fósseis nos setores produtivo, doméstico e mobilidade e promover a redução da utilização do automóvel nas deslocações.
	Capacidade de sequestro de carbono	 	Preservar a capacidade de sequestro de carbono através de intervenções que conservem e protejam a área florestal.
	Stock de carbono orgânico no solo	 	Preservar o stock de carbono orgânico no solo através da conservação da área florestal e minimizando as intervenções de mobilização do solo.
	Potencial de produção de energias renováveis	 	Aumentar a eficiência energética e a utilização e produção de energias de fontes renováveis.
	Potencial de produção para a bacia alimentar local	 	Aumentar a capacidade a produção de alimentos e promover o consumo de produtos locais.
Valado de Frades	Emissões de GEE	 	Reduzir o consumo de combustíveis fósseis nos setores produtivo, doméstico e mobilidade e conter as atividades promotoras de emissões.
	Capacidade de sequestro de carbono	 	Aumentar a capacidade de sequestro de carbono através de intervenções que aumentem a área florestal.
	Stock de carbono orgânico no solo	 	Aumentar o stock de carbono orgânico do solo promovendo o crescimento da área florestal e minimizando as intervenções de mobilização do solo.
	Potencial de produção de energias renováveis	 	Aumentar a eficiência energética e a utilização e produção de energias de fontes renováveis.
	Potencial de produção para a bacia alimentar local	 	Preservar a capacidade a produção de alimentos e promover o consumo de produtos locais.

Fonte: CEDRU (2024)

Finalmente, a freguesia de Valado dos Frades assume uma posição intermédia, na medida em que tem um contributo relevante para a bacia alimentar local, resultado uma expressão agrícola assinalável, ainda que não tenha potencial relevante em matéria de produção de energias renováveis. Ainda assim, assume uma posição intermédia no que se refere ao sequestro de carbono e ao stock de carbono orgânico no solo.

A definição das principais aptidões de cada uma das freguesias, permite concretizar atributos específicos em matéria de ação climática, ou seja, o reforço da capacidade de captação e retenção carbono, a diminuição das emissões de GEE e o aumento do potencial de produção de alimentos e de energias renováveis. Neste âmbito, os desígnios estratégicos de cada freguesia do concelho estão identificados no quadro anterior.

Figura 45. Territórios estratégicos para a neutralidade carbónica no concelho da Nazaré



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da Carta de Carbono Orgânico do Solo, ICNF (2020), da COS2018, DGT (2018), do INERPA (2015, 2017 e 2019), APA e das Áreas menos sensíveis com vista à potencial instalação de unidades de geração de eletricidade solar e eólica (2023), LNEG

Já a espacialização das características territoriais que concorrem para a potencial redução das emissões e consequentemente para a neutralidade carbónica concelhia, encontra-se ilustrada na figura seguinte.

Os territórios estratégicos para a neutralidade carbónica têm expressão particularmente notória no sector norte do concelho, pelo que a abordagem municipal na promoção da neutralidade carbónica deve capitalizar essas oportunidades evitando diminuir a capacidade de sequestro e do stock de carbono.

Ainda que com uma expressão mais moderada, os territórios associados à bacia alimentar local devem também ser salvaguardados, dado o seu potencial contributo na autonomia alimentar do município, e consequente redução da dependência de outras bacias alimentares às quais está associada a emissão de GEE pela necessidade de transporte desses alimentos desde o local de produção até ao local do seu consumo.

Nota ainda para a sobreposição entre os territórios estratégicos para o sequestro de carbono e para o stock de carbono orgânico no solo com os territórios com potencial para a produção de energias renováveis, pelo que a concretização do potencial relativo à produção de energia renovável pode implicar a redução da capacidade de sequestro e do stock de carbono orgânico no solo, pelo que a sua efetiva concretização carece de ponderação e de uma análise integrada.

7. Cenários de emissões

7.1 Perspetivas evolutivas das emissões de GEE

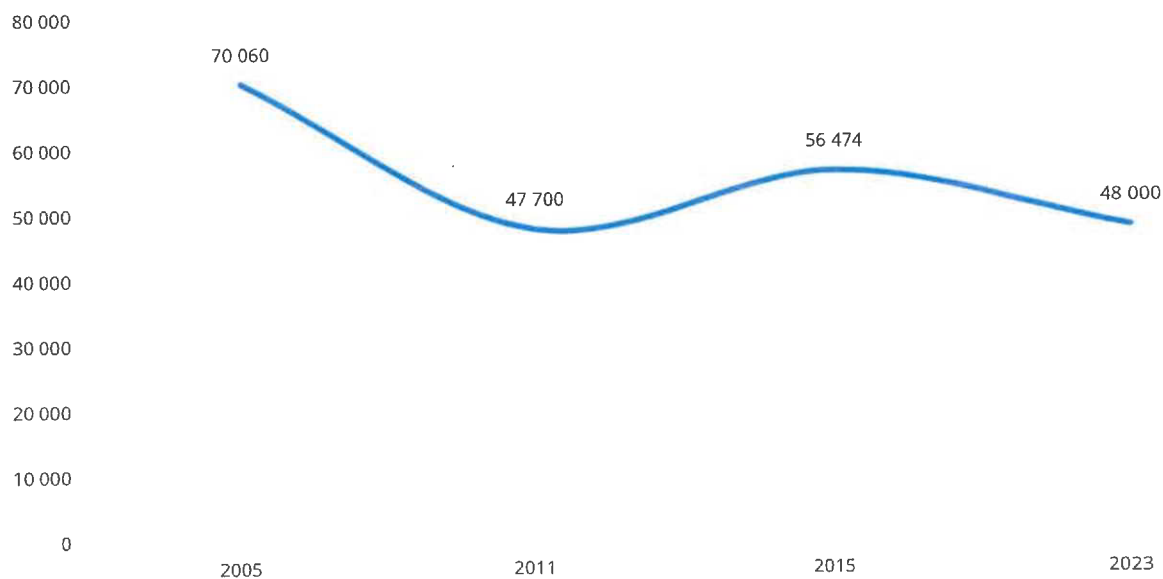
A produção e o consumo energético, de forma direta ou indireta, são responsáveis por muitos dos impactos negativos das atividades humanas no ambiente. A emissão de Gases com Efeito de Estufa assume um especial destaque neste contexto. Assim, um dos principais desafios passa por alcançar a neutralidade carbónica, ou seja, igualar as emissões de GEE com a capacidade de capturar essas emissões. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, sinaliza que *"alcançar a neutralidade carbónica em 2050 representa uma oportunidade para o país consolidar um modelo de desenvolvimento inclusivo e sustentável, centrado nas pessoas e assente na inovação, no conhecimento e na competitividade, contribuindo em simultâneo para melhorar a saúde e o bem-estar das pessoas e dos ecossistemas"*.

Para tal, assume-se que todos os setores devem contribuir para este esforço de, por um lado, reduzir as emissões de GEE e, por outro lado, aumentar a capacidade de capturar as emissões que não seja possível reduzir. Não obstante, enquanto principais *drivers* da neutralidade carbónica na dimensão da descarbonização, a redução por via dos setores da energia (estacionária) e dos transportes são decisivos.

7.1.1 Evolução das emissões no município da Nazaré

Na Nazaré, no período 2005-2023, assistiu-se a uma trajetória de decréscimo das emissões de GEE (-31%), atingindo neste último ano o valor de 48.000 toneladas de CO₂eq.

Figura 46. Evolução das emissões de CO₂eq (t) no município da Nazaré (2005-2023)



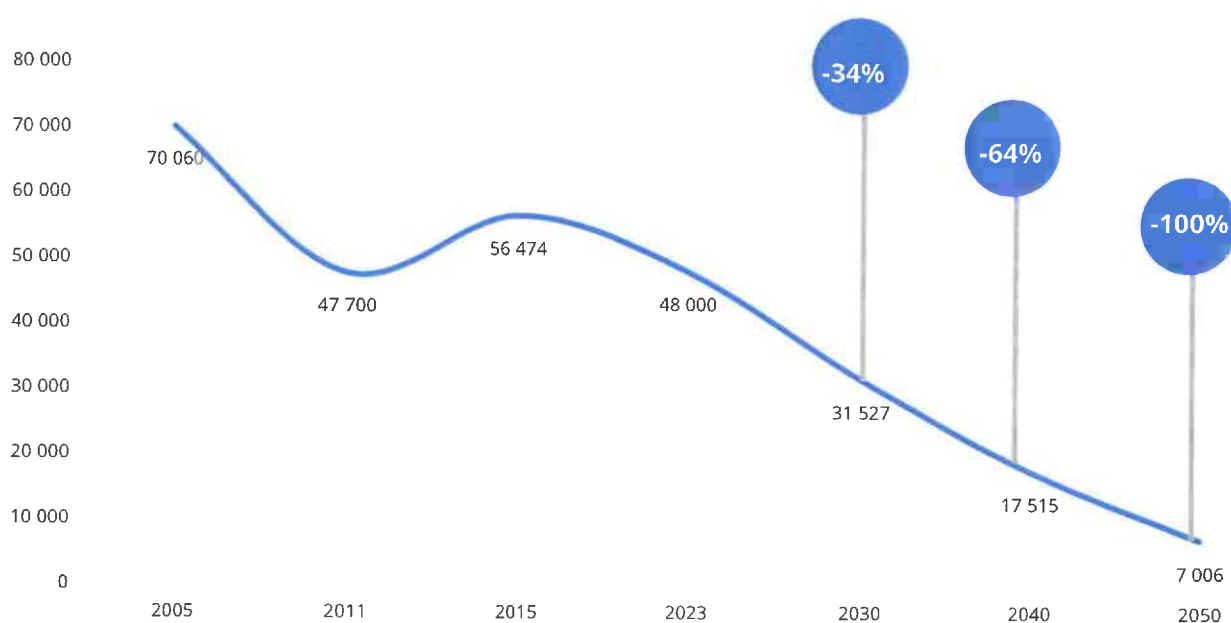
Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG, Andreanidou et al. (2018), European Commission, JRC (2022), CDP e IPCC (2006)

7.1.2 Cumprimento das metas nacionais

Os instrumentos de política nacional que enquadram a redução das emissões de CO₂eq são a Lei de Bases do Clima, o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) e o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050). Estes determinam as principais metas a atingir ao nível nacional, com o objetivo final de Portugal se tornar uma referência internacional no combate às alterações climáticas.

De acordo com a Lei de Bases do Clima e o RNC 2050, a emissão de gases com efeito de estufa terá de apresentar uma trajetória de redução até 2050, com uma meta de redução de 34% até 2030, de 64% até 2040 e, por fim, de 100% até 2050, em relação às emissões registadas em 2005.

Figura 47. Projeção da evolução das emissões de CO₂eq (t) no município da Nazaré (2005-2050), em função do cumprimento das metas nacionais



Fonte: CEDRU (2026), adaptado a partir da DGEG, Andreanidou et al. (2018), European Commission, JRC (2022), CDP e IPCC (2006) e Lei de Bases do Clima, RNC 2050 e PNEC 2030

Para se cumprirem as metas nacionais da Lei de Bases do Clima e do RNC 2050 a trajetória de redução na Nazaré terá de ser bastante acelerada. Esta aceleração implica que a Nazaré garanta uma diminuição acentuada das emissões de CO₂eq, que se traduzam, em 2050, na emissão de “apenas” 7.006 toneladas de CO₂eq. Assim, seria necessária uma redução de -40.994 tCO₂eq, em 2050 (face a 2023).

Quadro 32. Redução (e variação) das emissões para garantir o cumprimento das metas nacionais

Período	Meta de redução (tCO ₂ eq)	Variação (%)
De 2023 até 2030	-16.473	-34
De 2023 até 2040	-30.485	-64
De 2023 até 2050	-40.994	-100

Fonte: CEDRU (2026), adaptado de Lei de Bases do Clima, RNC 2050 e PNEC 2030

Uma análise de maior detalhe, permite verificar da assinalável assimetria entre setores observada na Nazaré, seja quanto às emissões associadas, seja quanto à sua trajetória evolutiva. Em 2023, o setor dos transportes, com 19.188 toneladas de CO_{2eq}, tinha um contributo bastante elevado para as emissões registadas (48,9%). Acresce que este setor, entre 2011 e 2023, observou uma evolução muito acentuada de emissões (37,2%). Também no caso da indústria registou-se uma aceleração das emissões, passando de 12 217, em 2011, para 14 565 toneladas de CO_{2eq}, em 2023 (incremento em mais de 19,2%).

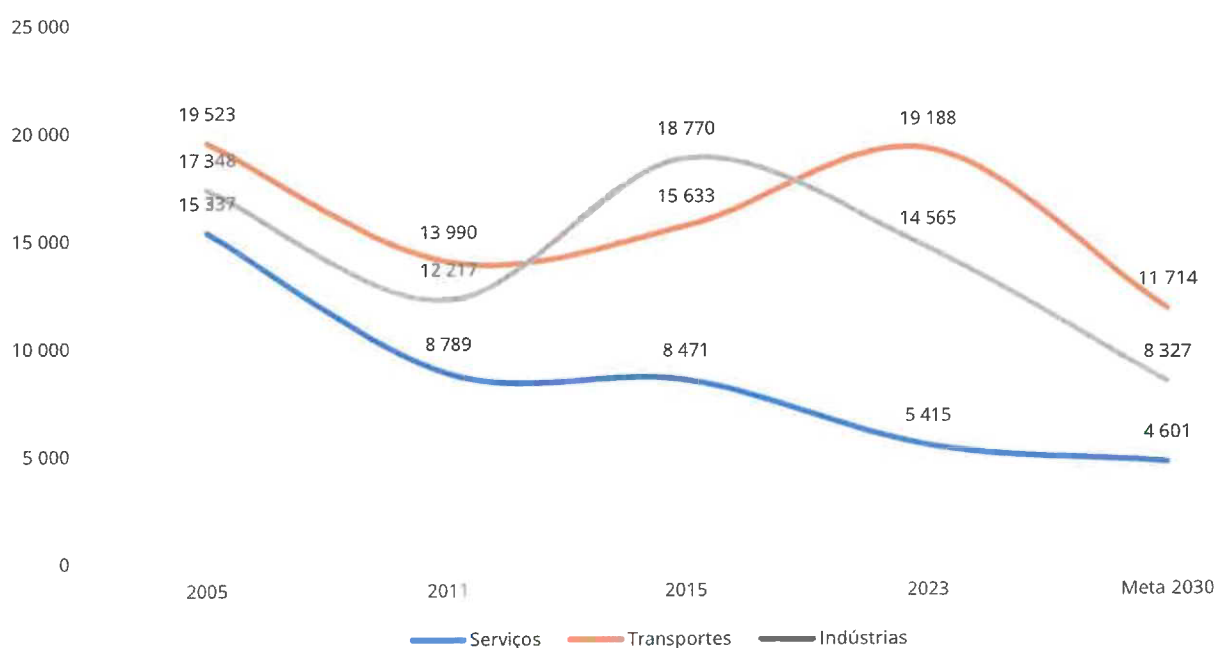
Quadro 33. Evolução das emissões, por setor, e necessidades de redução para o cumprimento de metas nacionais

Setor	Emissões t CO _{2eq}				Metas PNEC 2030		De 2023 até 2030 reduzir:	
	2005	2011	2015	2023	%	t CO _{2eq}	%	t CO _{2eq}
Serviços	15.337	8.789	8.471	5.415	-70	4.601	-15	-814
Transportes	19.523	13.990	15.633	19.188	-40	11.714	-39	-7.474
Indústrias	17.348	12.217	18.770	14.565	-52	8.327	-43	-6.238

Fonte: CEDRU (2026), adaptado de PNEC 2030

Neste quadro, para que o concelho acompanhasse o esforço nacional (traduzido em metas de redução) em igual proporção, até 2030, seria exigida uma redução significativa das emissões no setor dos transportes e da indústria (em torno dos 39% e 43%, respetivamente, face aos valores contabilizados em 2023). Em termos absolutos, ao setor dos transportes exigir-se-ia uma redução relevante (menos 7 mil toneladas de CO_{2eq}). No setor dos serviços, onde se registou uma trajetória de relevante redução no período 2005-2023, existe uma aproximação às metas (exigindo apenas uma diminuição em cerca de 800 toneladas de CO_{2eq}). Sublinhe-se que, relativamente ao setor dos transportes e da indústria, onde a evolução foi de crescimento acentuado, afigura-se difícil uma inversão tão pronunciada, independentemente das medidas que possam ser adotadas. O setor dos transportes será o mais desafiante, uma vez que até 2030 terá de reduzir cerca de 40% das suas emissões face a 2023, o que implicaria um esforço muito significativo de medidas de mitigação no âmbito da mobilidade sustentável.

Figura 48. Evolução das emissões de CO_{2eq} (t) nos setores dos serviços, transportes e indústrias na Nazaré (2005-2030)



Fonte: CEDRU (2026), adaptado de PNEC 2030

7.1.2. Perspetivas evolutivas do sequestro e retenção de carbono

Conforme documentado na secção 6.4, no período 2007-2018, o ganho bruto anual dos ecossistemas naturais do concelho (florestas, agricultura e pastagens) passou de 47 295 tCO₂ para 45 348 tCO₂, traduzindo uma variação negativa de 4,1%. No sistema florestal, que concentra 75,7% do ganho bruto total, a retração das áreas de pinheiro-bravo (-6,2%) foi parcialmente compensada pelo incremento das florestas de eucalipto (+18,8%). Contudo, esta compensação altera a composição do sumidouro no sentido de uma maior dependência de uma espécie com um ciclo de colheita curto e destino em produtos de semi-vida reduzida (pasta celulósica, 2 anos).

Importa sublinhar que estes valores representam ganhos brutos na biomassa viva (o volume de CO₂ fixado anualmente pela vegetação, antes de qualquer dedução por colheita, mortalidade, decomposição ou incêndios). A conversão em sequestro líquido (o indicador relevante para o balanço carbónico) exige a subtração dessas perdas. O NID 2025 documenta que, à escala nacional, as perdas por colheita industrial, outras utilizações da madeira, mortalidade natural e incêndios reduzem substancialmente o sumidouro florestal:

- sem incêndios (CRT 4.A), o sector florestal português gerou um sumidouro líquido médio de 0,94 tCO₂/ha/ano no período 1990-2023;
- com incêndios (CRT 4.A + 4(V)), esse valor reduz-se para 0,37 tCO₂/ha/ano em média no mesmo período (0,31 tCO₂/ha/ano, em 2023).

Aplicando estes valores *per capita* florestal à área de floresta da Nazaré (4 823 hectares, COS 2018), a estimativa de sequestro líquido florestal situa-se entre 1 500 e 4 500 tCO₂/ano (valores de uma ordem de grandeza completamente diferente dos ganhos brutos (~34 300 tCO₂/ano)).

A capacidade de sequestro está, portanto, suportada numa paisagem vulnerável ao fogo (pinheiro-bravo e eucalipto), cujo sequestro líquido é uma fração reduzida do ganho bruto. A preservação dos espaços florestais, a prevenção de incêndios e a gestão ativa da floresta são, neste contexto, não apenas medidas de adaptação, mas condições necessárias para manter qualquer contributo positivo do território no balanço carbónico.

7.1.3 Perspetivas evolutivas da população residente e do Produto Interno Bruto (PIB)

Das dimensões mais relevantes a considerar na modelação de cenários, emergem a evolução populacional e económica, sobretudo pelo seu impacto ao nível da mobilidade, da utilização dos transportes, nomeadamente privados. Conhecer a sua evolução recente e perspetivar como irá evoluir nos próximos anos é fundamental dado o seu impacto na aquisição e utilização dos transportes rodoviários, setor determinante para o desafio da descarbonização.

Em 2021, segundo o último Recenseamento Geral da População, residiam na Nazaré, 14 881 pessoas, o que traduz uma ligeira redução (-1,8%), face ao valor contabilizado em 2011 (15 158 residentes). Numa análise mais aprofundada, por grupos etários, observa-se que a população em idade ativa (15-64 anos), teve uma quebra assinalável (-8,8%), passando de 9 999, em 2011, para 9 117 residentes, em 2021. Contudo, a população idosa (65 e mais anos), registou um acréscimo muito expressivo (27,7%), contribuindo para atenuar a perda demográfica no último período intercensitário.

Esta trajetória de redução populacional, também marcada por algumas tendências pesadas (envelhecimento da estrutura etária, diminuição de população em idade fértil,...), irá acentuar-se nas próximas décadas. Com base no cenário central de projeções demográficas realizado pelo INE, para a NUTE II Centro, em 2080 (Projeções de População Residente – 2018-2080; INE, 2020), estima-se que a perda de população residente/por década na Nazaré possa atingir os 2,6%. Assim, em 2050, a população residente no concelho deverá aproximar-se das 13 750 pessoas.

Por outro lado, é igualmente fundamental conhecer a evolução do Produto Interno Bruto (PIB), para o exercício de modelação dos cenários. Dada a ausência de informação específica relativa ao Município da Nazaré, considerou-se a evolução do PIB *per capita* na Região Centro e a evolução assumida no RNC 2050.

Entre 2012 e 2022, o Produto Interno Bruto, por habitante a preços corrente, no Centro, passou de cerca de 13 700 euros para 20 200 euros, traduzindo um acréscimo de 47,4%. Segundo o RNC 2050, estima-se um incremento de 22% do PIB nacional até 2050, face ao valor atual.

Neste quadro, ponderados estes referenciais, assumiu-se como base de projeção o valor intermédio (34%) estimando-se que o Produto Interno Bruto, por habitante, em 2050, atinja valores próximos dos 27 000 euros.

7.2 Cenários de descarbonização

A construção dos cenários de descarbonização parte de três conclusões dos capítulos anteriores, cuja conjugação define a natureza do desafio que o concelho enfrenta:

- a primeira resulta da conclusão do **sequestro de carbono** (secção 6.4). A adoção dos parâmetros do Inventário Florestal Nacional (IFN6), tal como reportados no “National Inventory Document de Portugal” (NID 2025), permitiu uma estimativa de ganho bruto anual dos ecossistemas naturais do concelho de cerca 45 348 tCO₂/ano (2018). Todavia, a conversão desse ganho bruto em sequestro líquido (descontando as perdas por colheita, mortalidade, decomposição e incêndios, com base nos rácios *per* hectare do inventário nacional) situa o sequestro efetivo do concelho entre 7 000 e 12 000 tCO₂/ano, consoante o cenário de incêndios considerado. Estes valores são insuficientes para compensar as emissões de GEE do município, estimadas em 48 000 tCO₂eq, em 2023. O saldo carbónico é, em todos os cenários analisados na secção 7.2.2.3, negativo, o que significa que a Nazaré não se encontra, à data, em situação de neutralidade carbónica.
- A segunda conclusão diz respeito às **emissões**. O setor dos transportes tem vindo a aumentar de forma expressiva a emissão de GEE nos últimos 8 anos (2015-2023), representando atualmente 40% do total concelhio, contrariando a tendência decrescente dos restantes setores. A indústria transformadora, segundo maior emissor (28,6%), regista igualmente uma trajetória desfavorável no gás natural (+346% entre 2011 e 2023). Estes dois setores concentram quase 70% das emissões e constituem o núcleo do desafio de descarbonização.
- A terceira conclusão é de **natureza demográfica e económica**. A redução da população residente projetada para as próximas décadas (sobretudo da população em idade ativa, mais propensa à utilização do transporte rodoviário individual) e o incremento gradual dos rendimentos e do poder aquisitivo, resultarão numa redução tendencial dos níveis de consumo energético no concelho. Este efeito é exógeno à ação municipal, mas contribui para a trajetória de descarbonização.

Neste quadro, o presente Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica assume três desafios estruturais:

- **reduzir as emissões nos transportes e na indústria** os dois setores onde a pressão é crescente e onde a ação municipal (embora limitada por competências e instrumentos) pode criar condições infraestruturais e regulamentares que acelerem a transição (mobilidade elétrica, modos suaves, eficiência energética industrial);
- **proteger e reforçar a capacidade de sequestro florestal**, prevenindo incêndios, promovendo a gestão sustentável dos povoamentos e, onde possível, expandindo a área arborizada e diversificando as espécies (medidas que são, em simultâneo, de adaptação climática e de mitigação indireta);
- **acelerar a transição energética local**, aproveitando a descarbonização da rede elétrica nacional e aumentando a autoprodução renovável, tanto no setor público como no privado.

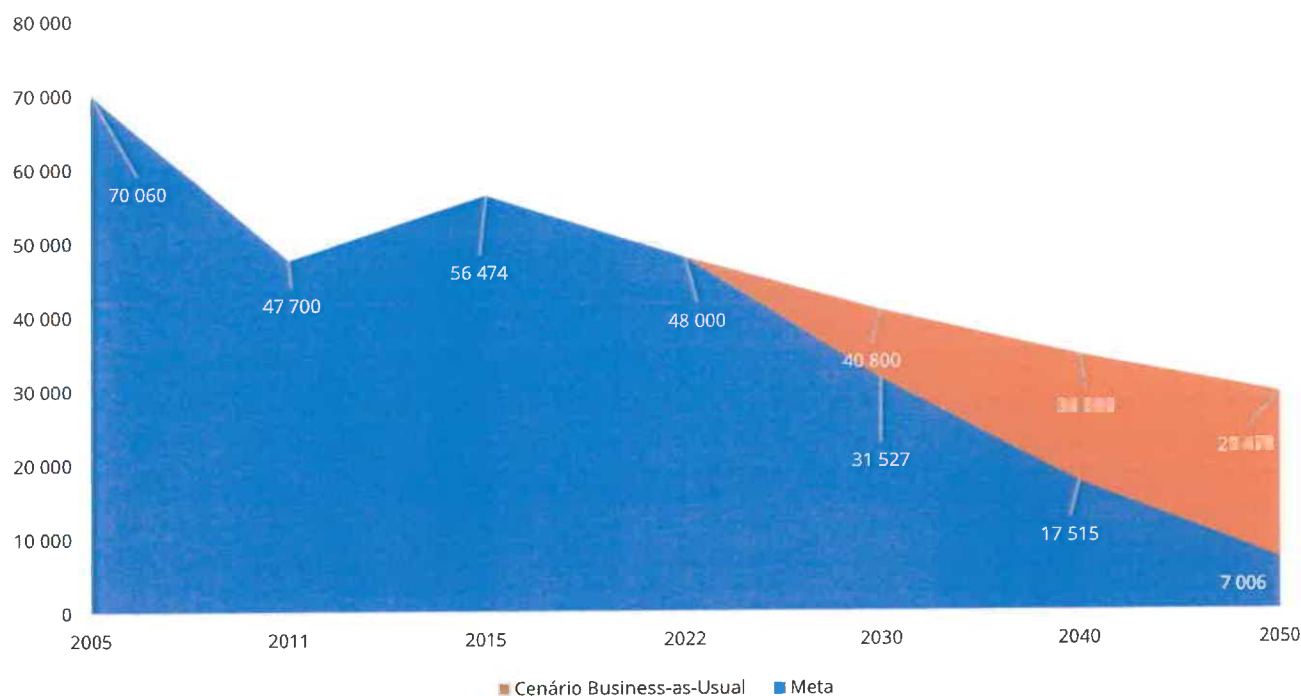
A conjugação destes três desafios estruturais com os fatores exógenos favoráveis (descarbonização da rede elétrica, declínio demográfico, evolução tecnológica) permite projetar uma redução significativa do défice carbónico, embora a neutralidade plena dependa, em última análise, de políticas e dinâmicas que transcendem a escala municipal. Os cenários que se seguem quantificam estas trajetórias.

7.2.1 Cenário *business as usual*

Este cenário assume diversos pressupostos de base. Desde logo, não contempla a definição e concretização das ações estabelecidas no presente instrumento. Assim, a projeção realizada assume apenas a concretização das políticas de âmbito europeu, nacional e regional, bem como a evolução populacional e económica perspectivada para o concelho. Neste quadro, as emissões irão assumir uma trajetória de redução moderada, sustentada na conjugação dos seguintes pressupostos:

- na continuidade do aumento da componente renovável na produção de energia elétrica nacional, em linha com as metas do PNEC 2030 e do REPowerEU;
- na diminuição gradual das emissões associadas ao consumo de energia elétrica, ainda que limitada pela relevância deste vetor para sustentar o setor residencial e as atividades económicas do concelho, nomeadamente o turismo;
- no prosseguimento dos ganhos de eficiência energética no edificado, decorrentes do enquadramento regulamentar europeu (EPBD) e nacional, não obstante os progressos já alcançados;
- na eletrificação progressiva, mas relativamente lenta, da mobilidade rodoviária. Embora a regulamentação europeia imponha a eliminação da venda de veículos ligeiros a combustão a partir de 2035, o perfil demográfico do concelho (com população envelhecida e em declínio, e quebra acentuada da população em idade ativa) tenderá a retardar a renovação do parque automóvel face à média nacional. A penetração de veículos elétricos far-se-á sobretudo através do mercado de usados, com um desfasamento temporal;
- na estabilização ou ligeira redução do consumo de combustíveis fósseis no transporte individual, resultante do efeito conjugado da diminuição da população ativa residente e da progressiva eletrificação. Contudo, esta redução será parcialmente atenuada pelo expectável crescimento da procura turística e pela manutenção das frotas de transporte público municipal a diesel. Os Transportes Urbanos Rodoviários "ONDA, Nazaré" asseguram atualmente 4 linhas municipais com um papel relevante no transporte de estudantes e residentes das áreas mais afastadas do centro urbano, incluindo as ligações ao Sítio, Pederneira, Fanhais e à área portuária;
- na redução moderada das emissões associadas ao setor industrial, como reflexo de uma maior penetração de energias renováveis nos processos produtivos, em linha com as tendências de descarbonização industrial ao nível nacional.

Figura 49. Evolução das emissões, cenário Business-as-usual (2005-2050)



Fonte: CEDRU (2026)

Neste cenário, em 2050, serão emitidas 29 478 tCO₂eq no concelho, o que traduzirá um decréscimo relevante (38,5%), face ao valor contabilizado em 2023, que sendo positivo, ainda se encontra bastante distante face às metas preconizadas.

7.2.2 Cenário com o Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré

7.2.2.1 Apresentação síntese do cenário

Este cenário, alternativo, associado à execução do PMAC-N, permite avaliar a oportunidade e dos efeitos que algumas das medidas a adotar poderão assumir para a redução das emissões de GEE no concelho. Contudo, conforme foi anteriormente referenciado, atribui-se um papel central ao *driver* da mobilidade dado que, por um lado, o setor dos transportes é o grande responsável pelas emissões atuais (bem como o setor industrial) e se encontra numa trajetória de crescimento (2011-2023) que importa conter/inverter e, por outro lado, o setor energético (estacionário), atingiu ganhos muito relevantes nos últimos anos, que dificilmente se continuarão a acentuar, independentemente do alcance das medidas a adotar, pelo que o efeito direto na redução das emissões não será muito expressivo.

Neste quadro, as emissões irão assumir uma trajetória de redução mais expressiva, sustentada:

- na maior penetração da mobilidade elétrica (na frota municipal, no transporte privado e nos transportes públicos);
- na crescente aposta na mobilidade ativa e suave (utilização da bicicleta ou do modo pedonal na mobilidade urbana).

Para a construção deste cenário, tiveram-se em consideração diversas informações de base. Em primeiro lugar, a repartição modal no concelho à data do último Recenseamento Geral da População (2021).

Em 2021, cerca de 19,9% da população residente empregada ou estudante utilizava o modo pedonal nas deslocações pendulares (dos quais 88,4%, em viagens de duração inferior a 15 minutos). Acresce que cerca de 69% da população residente empregada ou estudante utilizava o modo de transporte individual nas deslocações pendulares (5 140 pessoas recorriam ao automóvel ligeiro, como condutor ou passageiro). Apenas 6,3% da população empregada ou estudante utilizava o autocarro nas deslocações casa/trabalho/escola (acresce 1,7% que utilizava transporte coletivo da empresa ou da escola). Não obstante, em 2024, a cobertura territorial e populacional conferida pelo transporte público rodoviário na Nazaré (Onda) era muito significativa (a rede de Transportes Públicos Rodoviários, possui 4 linhas municipais, servindo não apenas a Vila - incluindo Sítio e Pederneira, bem como as localidades afastadas da sede do Município como Fanhais). Relewa também a importância dos funiculares (Praia-Sítio e Porto de Abrigo-Pederneira, em conclusão), nos movimentos intra-vila. Sublinhe-se o peso muito pouco expressivo que a bicicleta assume nas deslocações pendulares (0,4%), demonstrativo da pouca utilização que este meio de transporte assume junto da população. As estimativas apontam para que o parque automóvel privado ronde as 5.500 viaturas, na Nazaré (2021).

Esta informação é relevante para, num primeiro momento, se estabelecerem os objetivos a atingir, com a execução do Plano, a partir da amplitude das ações a desenvolver. Assim, relewa, por um lado, a necessidade de reduzir o grau de utilização do transporte automóvel e o maior recurso aos modos suaves nos movimentos pendulares e, por outro lado, promover a crescente penetração da mobilidade elétrica, nomeadamente ao nível do transporte público coletivo e privado.

Quadro 34. Evolução da repartição modal, na Nazaré (metas)

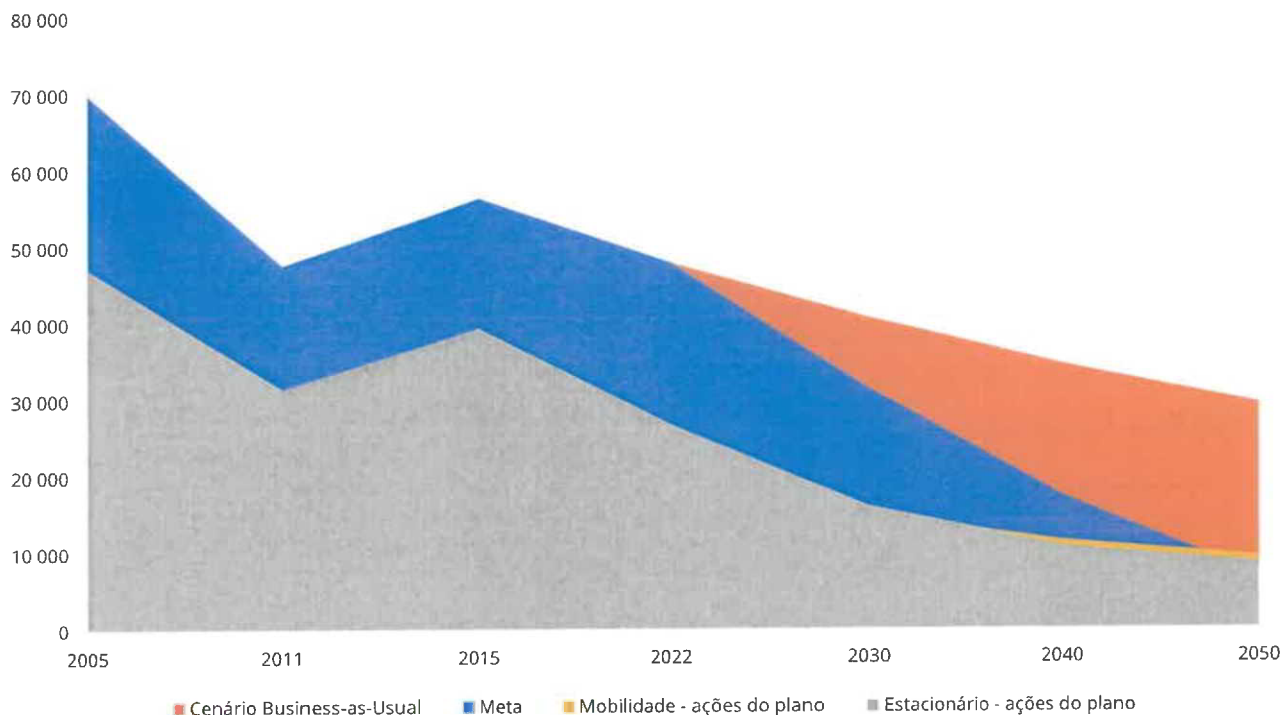
Modo de transporte	Repartição Modal (%)			
	2021	2030	2040	2050
Automóvel	69	63	55	45
Autocarro	6,3	10	12	15
Bicicleta	0,4	2	5	10
A pé	19,9	23	25	28
Penetração da mobilidade elétrica (metas RNC2050)				
Ligeiros de passageiros	0,9	36	50	100

Fonte: CEDRU (2026), com base em INE (2021) e RNC 2050.

Foi ainda considerada diversa informação complementar para a modelação a realizar, como: a taxa de ocupação dos veículos; as viagens por meio de transporte (população residente/taxa de ocupação; e assumindo duas deslocações por dia - ida/volta casa/trabalho); a repartição modal existente (população residente por meio de transporte/total população residente); o tempo médio das deslocações por meio de transporte (média dos intervalos de tempo estabelecidos pelo INE da duração do trajeto residência/local de trabalho); o consumo médio (litro por km percorrido); o nº de litros face aos quilómetros percorridos (distribuição da distância média por combustível por consumo médio por combustível).

Assim, será fundamental que as medidas a adotar tenham uma relevância importante na redução das emissões de GEE, seja pela maior penetração da mobilidade elétrica (transporte individual; frota municipal; transporte de passageiros municipal), seja pela maior utilização da bicicleta (incluindo sistema partilhado) ou o recurso às deslocações a pé. A conjugação destas medidas, estima-se que possam contribuir para retirar de circulação diária: (i). 500 veículos a combustão, até 2030; (ii). 1.200, até 2040; (iii). 2.000 veículos, até 2050.

Figura 50. Evolução das emissões, cenário com o PMAC-N (2005-2050)



Fonte: CEDRU (2026)

Neste quadro, o cenário de descarbonização com o PMAC-N projeta que, com a sua implementação, as emissões do concelho atinjam as 20 224 tCO₂eq em 2050, correspondendo a um decréscimo de 57,9% face a 2023. Este resultado agrega, contudo, múltiplas fontes de redução (não exclusivamente atribuíveis às ações do plano municipal).

Nas secções seguintes desagrega-se esse contributo, distinguindo-se três componentes: (i) a redução diretamente imputável às ações municipais; (ii) a redução decorrente da descarbonização da rede elétrica nacional; e (iii) as reduções tendenciais de natureza demográfica e económica. Esta desagregação é fundamental para a credibilidade do Plano e para a correta monitorização do seu progresso.

7.2.2.2 Potencial de redução por eixo e medida da ação municipal para a descarbonização

O quadro seguinte sintetiza o potencial de redução de emissões de GEE atribuível às medidas de descarbonização (Capítulo 9.1), desagregado por eixo e medida, para os horizontes de 2030, 2040 e 2050. Os valores foram estimados com base nos dados do inventário de emissões (Capítulo 5.2.2) e nos fatores de emissão de referência (DGEG, JRC, IPCC).

Quadro 35. Potencial estimado de redução de emissões das ações de neutralidade carbónica, por eixo e medida (tCO_{2eq}/ano)

Eixo / Medida	2030	2040	2050	% do total 2050
M1. Eficiência energética equipamentos municipais/sociais	82	94	95	4,5%
M2. Eficiência energética e autoprodução no setor residencial	107	175	142	6,7%
M3. Modernização da iluminação pública	48	27	10	0,5%
M4. Transição energética atividades económicas	90	140	100	4,7%
Eixo 1	327	436	347	16,4%
M1. Mobilidade elétrica	265	480	490	23,2%
M2. Modos ativos de mobilidade	195	360	440	20,9%
M3. Transportes públicos	260	380	445	21,1%
Eixo 2	720	1.220	1.375	65,1%
M1. Economia circular	55	110	140	6,6%
M2. Resíduos orgânicos e valorização	75	125	150	7,1%
Eixo 3	130	235	290	13,7%
M1. Produção agroalimentar local	22	38	48	2,3%
M2. Circuitos curtos de comercialização	13	22	28	1,3%
M3. Literacia alimentar e alimentação sustentável	13	20	23	1,1%
Eixo 4	48	80	99	4,7%
AÇÕES PMAC-N	1.225	1.971	2.111	100%

Fonte: CEDRU (2026). Estimativa própria com base no inventário de emissões (Capítulo 5.2.2) e nos fatores de emissão DGEG/JRC/IPCC. Valores indicativos.

A leitura do quadro evidencia que a mobilidade sustentável (Eixo 2) concentra cerca de 65% do potencial de redução municipal, representando o principal domínio de intervenção sob influência do Município. Segue-se a eficiência e autonomia energética (Eixo 1; 16,4%) e a circularidade (Eixo 3; 13,7%). O sistema alimentar (Eixo 4) tem um contributo mais modesto (4,7%), refletindo a natureza indireta das ações previstas e o peso relativamente reduzido da agricultura no perfil de emissões do concelho.

Na globalidade, as ações municipais geram uma redução estimada de 2 111 tCO_{2eq}/ano em 2050, correspondendo a cerca de 4,4% das emissões totais de 2023. Este valor, aparentemente modesto, deve, no entanto, ser contextualizado. Por um lado, a descarbonização ao nível local depende estruturalmente de políticas nacionais e europeias, por outro lado, o papel do Município situa-se predominantemente na criação de condições infraestruturais, regulamentares e comportamentais que potenciem a transição.

7.2.2.3 Decomposição das fontes de redução e balanço carbónico

A trajetória de descarbonização do concelho da Nazaré resulta da conjugação de três fontes de redução de emissões e de uma componente de sequestro de carbono, cuja ponderação relativa importa explicitar para efeitos de monitorização e responsabilização.

A descarbonização da rede elétrica nacional constitui o principal motor de redução. O fator de emissão da eletricidade em Portugal evoluiu de 0,347 tCO₂eq/MWh (2011) para 0,181 (2023), refletindo a crescente penetração das energias renováveis na produção nacional. As projeções do PNEC 2030 e do RNC 2050 apontam para uma continuação desta trajetória, com o fator de emissão a convergir para valores próximos de 0,02 tCO₂eq/MWh em 2050. Considerando que o consumo de eletricidade representava 14 244 tCO₂eq em 2023 (29,7 % do total), esta evolução gerará uma redução estimada de 12 664 tCO₂eq/ano em 2050 (mais de seis vezes o contributo direto das ações municipais). Este efeito é exógeno, ou seja, não depende das decisões da Câmara Municipal, embora beneficie todo o consumo municipal de eletricidade.

As reduções tendenciais de natureza demográfica e económica constituem a segunda componente. O declínio populacional projetado (-2,6 %/década), associado ao envelhecimento da estrutura etária e à redução consequente da população em idade ativa (principal geradora de deslocações pendulares), contribuirá para uma diminuição natural da procura de energia nos transportes e no setor doméstico. Simultaneamente, os ganhos tendenciais de eficiência energética na indústria, decorrentes da evolução tecnológica e da regulação europeia, gerarão reduções adicionais. No conjunto, estas tendências são responsáveis por cerca de 5 858 tCO₂eq/ano de redução em 2050.

Conforme referenciado anteriormente, as ações do PMAC-N (secção 7.2.2.2) acrescentam uma redução estimada de 2 111 tCO₂eq/ano em 2050, concentrada na mobilidade sustentável (65 %), na eficiência energética (16 %) e na circularidade (14 %). A conjugação destas três fontes permite projetar as emissões brutas residuais do concelho para cada horizonte temporal.

Para que o balanço carbónico seja metodologicamente robusto, o sequestro de carbono deve ser expresso em termos líquidos (descontando as perdas por colheita, mortalidade, decomposição e incêndios) e não em termos de ganho bruto na biomassa viva. A secção 6.4 estimou o ganho bruto anual dos ecossistemas naturais do concelho em 45 348 tCO₂/ano (2018). O presente exercício converte esse valor em sequestro líquido, utilizando como referência os dados do inventário nacional de emissões e remoções de Portugal.

Quadro 36. Pressupostos dos cenários de sequestro líquido

Parâmetro	Cenário Favorável	Cenário Central	Cenário Adverso
Rácio per hectare florestal	0,94 tCO ₂ /ha/ano (NID, sem incêndios)	0,37 tCO ₂ /ha/ano (NID, com incêndios, média)	~0 tCO ₂ /ha/ano (década com incêndio grave)
Ajustamento agricultura/pastagens	-30 % face a valores ótimos	-30 %	-30 %
Declínio climático (2030 / 2040 / 2050)	-3 % / -7 % / -12 %	-3 % / -7 % / -12 %	-5 % / -12 % / -20 %
Hipótese de incêndio	Sem incêndio significativo no concelho	Recorrência média nacional	Um incêndio grande (>500 ha) por década
Gestão florestal	Gestão ativa, reforestação progressiva	Continuidade das práticas atuais	Degradação, retração do pinheiro-bravo

Fonte: CEDRU (2026)

O NID 2025 reporta, para o sector florestal (CRT 4.A), as remoções líquidas de CO₂ por ano, já deduzidas de todas as perdas na biomassa viva — colheita industrial, outras utilizações da madeira (uso doméstico de biomassa para energia, desbastes, mortalidade natural), conversão entre tipos florestais e desflorestação —, bem como as emissões adicionais de incêndios florestais (CRT 4(V), *biomass burning*). Dividindo estes valores pela área florestal nacional (~3,2 milhões de hectares), obt m-se uma taxa de sequestro líquido *per hectare* que constitui a melhor referência disponível para estimar o sequestro efetivo   escala municipal.

O quadro seguinte integra as três fontes de redução de emissões com os três cenários de sequestro líquido, permitindo uma leitura completa do balanço carbónico do concelho.

Quadro 37. Balanço carbónico do município da Nazaré (tCO₂eq/ano)

Componente	2030	2040	2050
A. Emissões totais 2023 (base)	48 000	48 000	48 000
B. Redução por ações do PMAC-N	-1 225	-1 971	-2 111
C. Redução por descarbonização da rede elétrica nacional	-6 344	-10 294	-12 664
D. Outras reduções tendenciais (demográficas, económicas, eficiência)	-3 656	-4 706	-5 858
E. Emissões brutas residuais (A-B-C-D)	36 775	31 029	27 367
F1. Sequestro líquido — Cenário Favorável	11 865	11 375	10 764
G1. SALDO — Cenário Favorável (F1-E)	-24 910	-19 654	-16 603
F2. Sequestro líquido — Cenário Central	9 190	8 811	8 337
G2. SALDO — Cenário Central (F2-E)	-27 585	-22 218	-19 030
F3. Sequestro líquido — Cenário Adverso	7 479	7 171	6 785
G3. SALDO — Cenário Adverso (F3-E)	-29 296	-23 858	-20 582

Fonte: CEDRU (2026). Emissões: inventário Cap. 5.2.2. Reduções B, C, D: análise Cap. 7.2.2.1-2 e cenário BAU (Cap. 7.2.1). Sequestro líquido florestal: área COS 2018 × rácio per hectare NID 2025, com ajustamento climático. Agricultura e pastagens: ganho bruto secção 6.4 × 0,70 (ajustamento a práticas reais), com declínio climático.

O saldo carbónico é negativo em todos os cenários e em todos os horizontes temporais. Mesmo no cenário mais favorável (sem incêndios significativos, com gestão florestal ativa e declínio climático moderado), as emissões residuais superam o sequestro líquido em 16 603 tCO₂ em 2050. No cenário central, esse défice é de 19 030 tCO₂. No cenário adverso, de 20 582 tCO₂.

A Nazaré não se encontra, assim, em situação de neutralidade carbónica (nem em 2023, nem nos horizontes projetados do Plano). A trajetória é, contudo, favorável. O défice reduz-se ao longo do período, passando de cerca de 28 000 tCO₂ em 2030, para cerca de 19 000 tCO₂ em 2050, graças sobretudo à descarbonização da rede elétrica nacional (que representa, por si só, mais de 60 % da redução total) e, em menor escala, às ações municipais e às tendências demográficas.

A origem do défice reside na diferença entre o que a floresta fixa anualmente e o que ela retém de facto. O ganho bruto dos ecossistemas naturais do concelho (45 348 tCO₂/ano) é, efetivamente, da mesma ordem de grandeza das emissões (48 000 tCO₂eq). Contudo, a colheita industrial, a mortalidade natural, a decomposição e os incêndios devolvem à atmosfera a maior parte desse carbono, reduzindo o sequestro líquido para 7 000 a 12 000 tCO₂/ano. É este desconto (documentado pelo inventário nacional e inerente à natureza produtiva da floresta portuguesa) que determina o sinal do saldo.

Atingir a neutralidade carbónica a 2050 exigiria eliminar o défice de ~19 000 tCO₂ (cenário central), o que pode ser prospetivado por duas vias complementares:

- **do lado das emissões** seria necessária uma redução adicional de ~19 000 tCO₂eq/ano face ao cenário com PMAC-N, equivalente a eliminar quase integralmente as emissões do setor dos transportes ou da indústria. Este objetivo ultrapassa a capacidade de intervenção municipal isolada e depende de políticas nacionais e europeias, nomeadamente a proibição efetiva de veículos a combustão interna, a descarbonização do gás industrial (eletrificação do calor, hidrogénio verde, biometano) e a evolução regulamentar do Regime de Comércio de Emissões e do SGCI. A velocidade a que estes fatores se materializem determinará, em larga medida, a data em que a neutralidade pode ser alcançada;

- **do lado do sequestro** seria necessário multiplicar por três a quatro vezes o sequestro líquido atual, o que implicaria: expandir significativamente a área florestal (reconversão de áreas degradadas, arborização de terrenos marginais); transitar de espécies de rotação curta (eucalipto, 10–12 anos) para espécies de rotação longa e com destino em produtos duráveis (carvalhos, pinheiro-manso, espécies autóctones); reduzir drasticamente as perdas por incêndio através de gestão de combustível, faixas de descontinuidade e reforço da primeira intervenção; e aumentar o sequestro no solo agrícola (agricultura de conservação, pastoreio regenerativo, incorporação de matéria orgânica). Esta via é tecnicamente possível, mas produz resultados que se materializarão sobretudo a médio e longo prazo (por exemplo, a maturação de um povoamento de carvalhos ou de pinheiro-manso requer duas a três décadas).

Na prática, **a neutralidade carbónica da Nazaré dependerá da conjugação de ambas as vias e de fatores exógenos que o município não controla**. O papel do PMAC-N é criar as condições que maximizem o efeito desses fatores no território, nomeadamente pela via das emissões (infraestrutura de mobilidade, eficiência energética, circularidade) e pela via do sequestro (gestão florestal, prevenção de incêndios, diversificação de espécies), bem como monitorizar o progresso em ambas as frentes com indicadores adequados.

7.2.2.4 Setores com capacidade de intervenção municipal limitada

Em 2023, a indústria transformadora representava 28,6% das emissões totais do concelho (13 717 tCO₂eq), com o gás natural a constituir 70,6% das emissões do setor. A trajetória recente é desfavorável, sendo que as emissões de gás natural aumentaram 346%, entre 2011 e 2023, associadas à expansão da rede de distribuição. O Município dispõe de instrumentos limitados para influenciar este setor (essencialmente ações de sensibilização, apoio técnico e incentivo ao autoconsumo fotovoltaico). A descarbonização industrial depende, em primeira instância, de políticas nacionais (Regime de Comércio de Emissões, SGCI) e da evolução tecnológica dos processos produtivos, nomeadamente a eletrificação do calor industrial e a transição para gases renováveis (hidrogénio verde, biometano).

O setor dos transportes, responsável por 40% das emissões (19 188 tCO₂eq), é o mais desafiante. Apesar de ser o domínio com maior potencial de intervenção municipal (Eixo 2), a redução efetiva depende de fatores que transcendem a ação local. A penetração da mobilidade elétrica é determinada pelo mercado automóvel nacional, pela fiscalidade e pelos incentivos à aquisição de veículos elétricos. Os transportes intermunicipais, que geram uma parcela substancial das emissões, são regulados pela Autoridade da Mobilidade e dos Transportes e pela CIM Oeste, ficando o município com capacidade limitada para alterar a oferta. As ações previstas no Eixo 2 (rede de carregamento, rede ciclável, reorganização do transporte público) criam condições para a transferência modal, mas a concretização dessa transferência depende de decisões individuais e de enquadramentos supramunicipais.

Neste contexto, o esforço municipal deve articular-se com os instrumentos de escala regional (definidos pela Oeste CIM – autoridade de transportes) e nacional (PNEC 2030, Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa) para maximizar o efeito multiplicador das ações locais. A monitorização do PMAC-N deve, por conseguinte, distinguir indicadores de esforço municipal (km de ciclovias construídas, postos de carregamento instalados) de indicadores de resultado (redução efetiva de emissões), reconhecendo que a relação entre ambos não é linear nem exclusivamente dependente da ação local.

7.2.2.5 Pressupostos do cenário de mobilidade

Dado o peso dominante da mobilidade no potencial de redução municipal (65%), a robustez dos pressupostos que sustentam o cenário de mobilidade merece explicitação pormenorizada:

- **repartição modal** - O cenário assume a evolução da repartição modal conforme as metas definidas no Quadro 34: redução do automóvel de 69% (2021) para 63% (2030), 55% (2040) e 45% (2050); aumento do autocarro de 6,3% para 10%, 12% e 15%; aumento da bicicleta de 0,4% para 2%, 5% e 10%; e aumento do modo pedonal de 19,9% para 23%, 25% e

28%. Estas metas implicam que, em 2050, mais de metade das deslocações pendulares na Nazaré serão realizadas em modos não motorizados ou em transporte coletivo, ou seja, uma transformação estrutural que requer investimento sustentado em infraestrutura ciclável, qualidade do transporte público e gestão do estacionamento;

- **penetração da mobilidade elétrica** - De acordo com o RNC 2050, a quota de veículos ligeiros elétricos evolui de 0,9% (2021) para 36% (2030), 50% (2040) e 100% (2050). Aplicando estas quotas ao parque automóvel estimado da Nazaré (~5.500 veículos), e considerando a redução projetada do automóvel na repartição modal, o cenário traduz-se na remoção de 500 veículos a combustão até 2030, 1.200 até 2040 e 2.000 até 2050, conforme referido anteriormente.
- **risco e sensibilidade** - As metas de repartição modal são ambiciosas para um município com cerca de 15.000 habitantes com características de dispersão urbana moderada e relevo acentuado (veja-se a relação entre a Vila e o Sítio). A meta de 10% de bicicleta em 2050, partindo de 0,4%, implica uma multiplicação por 25 em três décadas (exequível apenas com investimento contínuo na rede ciclável e com ações de incentivo comportamental sustentadas). Se as metas de mobilidade forem cumpridas a 50% do previsto, o potencial de redução concelhia total desce de 2 111 para aproximadamente 1 400 tCO₂eq/ano a 2050.

7.2.2.6 Nota sobre o papel crítico do sequestro florestal

Conforme referido anteriormente, o sequestro de carbono não é suficiente para garantir a neutralidade carbónica do concelho, mas é indispensável para limitar o défice. Esta dupla condição define o lugar da floresta na estratégia do PMAC-N.

No cenário central (secção 7.2.2.3), o sequestro líquido total do concelho é estimado em ~8 300 tCO₂/ano em 2050, dos quais cerca de 1 600 provêm do sector florestal e ~6 800 da agricultura e pastagens. Sem este contributo, o défice carbónico passaria de ~19 000 para ~27 000 tCO₂ (um agravamento de 42%). Cada tonelada de CO₂ efetivamente retida pelo território vale, portanto, mais do que aparentaria o seu peso absoluto no balanço. Comprime o défice e aproxima o concelho do limiar a partir do qual os fatores exógenos (descarbonização da rede elétrica, penetração da mobilidade elétrica, regulamentação industrial) podem, por si sós, fechar a diferença.

Este raciocínio tem como implicação prática imediata que qualquer perda de capacidade de sequestro agrava diretamente o défice carbónico, numa relação de um para um. A destruição de 500 hectares de floresta por incêndio não apenas elimina o sequestro líquido anual dessas áreas durante o período de regeneração (uma a três décadas, consoante a espécie e a intensidade do fogo), como liberta, de uma só vez, parte do carbono acumulado na biomassa viva, na manta morta e no solo sob a forma de emissões diretas de CO₂, CH₄ e N₂O.

A magnitude desta vulnerabilidade é documentada pelo inventário nacional. O National Inventory Document de Portugal (NID 2025, secção 6.1) reporta que, em 2017 (um ano catastrófico com 558 000 hectares de área ardida, correspondendo a 6 % do território nacional), o sector LULUCF inteiro foi emissor líquido de +14,93 MtCO₂eq, invertendo completamente a função de sumidouro que, em média, gera -1,89 MtCO₂eq/ano. A variabilidade interanual é extrema. Entre o pico de sequestro de 2008 (-6,22 MtCO₂eq) e o pico de emissão de 2017 (+14,93 MtCO₂eq), a diferença é de 21 MtCO₂eq (equivalente a cerca de 40 % das emissões totais de Portugal num ano normal). Esta variabilidade é quase inteiramente determinada pelos incêndios florestais.

Na Nazaré, a paisagem florestal apresenta uma concentração de espécies inflamáveis — pinheiro-bravo (3 799 hectares) e eucalipto (928 hectares), que perfazem 98 % da área florestal do concelho — que a torna particularmente exposta a este risco. As projeções climáticas para a região (secção 4) indicam um agravamento das condições propícias ao fogo, nomeadamente o aumento da temperatura estival, a redução da precipitação, a extensão do período de seca meteorológica e a maior frequência de ondas de calor. A conjugação destes fatores com o padrão de ocupação florestal do concelho configura um risco que não é residual, mas antes estrutural.

A consequência para o programa de ação do PMAC-N é relevante. As medidas de adaptação do Eixo 3 (Preservar e restaurar as áreas e os recursos naturais) e de prevenção de incêndios do Eixo 4-M4 não são apenas medidas de proteção territorial,

sendo, na prática, as medidas de mitigação mais consequentes do Plano. A prevenção de um incêndio de 500 hectares preserva mais sequestro líquido anual do que a soma de todas as ações de mobilidade, eficiência energética e circularidade projetadas para 2050.

Este reconhecimento justifica uma reorientação de prioridades na gestão florestal do concelho, estruturada em torno de três linhas de ação.

A primeira é a proteção do sequestro existente. Inclui a gestão de combustível (limpeza de matos, desbastes), a criação e manutenção de faixas de descontinuidade, o reforço dos meios de vigilância e primeira intervenção e a aplicação efetiva do regime de condomínios de aldeia e das obrigações de gestão de parcelas previstas no Decreto-Lei n.º 82/2021 (Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais). O retorno destas medidas, em termos de mitigação, é imediato dado que cada hectare protegido mantém o seu contributo anual para o sequestro líquido e preserva o reservatório de carbono acumulado.

A segunda é o reforço qualitativo do sumidouro. A transição progressiva de povoamentos de eucalipto (cujo carbono fixado é maioritariamente devolvido à atmosfera em menos de dois anos, via pasta celulósica (NID 2025, secção 6.8)) para espécies de rotação longa e com destino em produtos duráveis (pinheiro-manso, carvalhos, espécies autóctones) aumentaria, a médio prazo, tanto o sequestro líquido per hectare como a resiliência da paisagem ao fogo. Esta transição não é incompatível com a atividade económica florestal, mas exige instrumentos de incentivo (Fundo Ambiental, medidas de Fundos Europeus, como por exemplo o PEPAC) e uma articulação com os proprietários privados que constitui um dos desafios mais exigentes da política florestal municipal.

A terceira é o aumento do sumidouro no solo. As práticas agrícolas de conservação do solo (mobilização mínima, cobertura permanente, incorporação de resíduos orgânicos, pastoreio regenerativo) podem aumentar o stock de carbono orgânico no solo sem depender do ciclo de crescimento arbóreo. O NID 2025 (secção 6.1.3) documenta os stocks de carbono no solo por tipo de ocupação, fornecendo uma base para estimar o potencial de ganho. Esta via é particularmente relevante nas áreas agrícolas do concelho (1 577 hectares, COS 2018), onde o potencial de intervenção municipal é mais direto do que na floresta privada.

A interseção entre mitigação e adaptação é, neste plano, total. O ordenamento florestal, a diversificação de espécies, a criação de faixas de gestão de combustível e o reforço do carbono no solo são, em simultâneo, medidas de adaptação aos riscos climáticos e medidas de mitigação indiretas. Esta convergência é, porventura, a conclusão mais estruturante. O caminho da Nazaré para a neutralidade carbónica passa, em primeiro lugar, pela floresta e pelo solo, não como fonte automática de neutralidade, mas como ativo estratégico que precisa de ser ativamente gerido, protegido e expandido, e cujo contributo será tanto maior quanto mais resiliente for a paisagem que o sustenta.

(Página propositadamente deixada em branco)

8. Estratégia de ação climática

8.1 Visão Estratégica

Em 2050, a Nazaré será um município resiliente, com emissões em convergência para a neutralidade carbónica — um território que protege o seu litoral, gere ativamente os seus sistemas naturais como sumidouros de carbono, assegura energia limpa e acessível a todos os residentes e mantém a qualidade de vida que define a sua identidade.

Este enunciado condensa o compromisso central do Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré (PMAC-N): não apenas cumprir a Lei do Clima e alinhar-se com as metas nacionais e europeias de descarbonização, mas fazê-lo de forma justa, territorialmente coerente e sustentável a longo prazo.

O diagnóstico realizado nos capítulos anteriores revela a natureza do desafio. O sequestro líquido dos ecossistemas do concelho — estimado com base nos parâmetros do Inventário Florestal Nacional e nos rácios nacionais per hectare do NID 2025, descontando as perdas por colheita, mortalidade, decomposição e incêndios — situa-se entre 7 000 e 12 000 tCO₂/ano, conforme o cenário de incêndios considerado. Este valor é insuficiente para compensar as emissões de GEE do município, estimadas em 48 000 tCO₂eq em 2023: o saldo carbónico é negativo em todos os cenários analisados, com um défice da ordem de 19 000 tCO₂ no cenário central a 2050, mesmo após a implementação integral do plano. A Nazaré não se encontra, à data, em situação de neutralidade carbónica — e não a alcançará no horizonte do plano apenas com os instrumentos atualmente disponíveis ao nível municipal.

Este ponto de partida não é razão para menor ambição — é razão para maior lucidez. O diagnóstico mostra também que a cobertura florestal (34,9 % do território) é um ativo estratégico indispensável, embora insuficiente: sem ele, o défice agravar-se-ia em 42 %. E mostra, inversamente, que esse ativo está sob pressão: a retração das áreas de pinheiro-bravo, a concentração de espécies inflamáveis (98 % da área florestal) e o agravamento projetado dos riscos climáticos ameaçam um sumidouro que o NID 2025 documenta como sendo extremamente volátil — em 2017, um ano catastrófico de incêndios, o sector LULUCF português inteiro foi emissor líquido. A neutralidade dependerá, em última análise, da velocidade a que os fatores exógenos — descarbonização completa da rede elétrica, penetração da mobilidade elétrica, regulamentação industrial — se materializem. **O papel do município é criar as condições que maximizem o efeito desses fatores no seu território e, simultaneamente, proteger e reforçar o ativo florestal que comprime o défice**

A descarbonização e a adaptação são as duas faces desta estratégia, e o plano foi construído sobre a convicção de que são inseparáveis. A floresta que sequestra carbono é a mesma que reduz o risco de incêndio. A bacia alimentar local que diminui as emissões do transporte é a mesma que reforça a resiliência em cenários de escassez hídrica. A infraestrutura verde urbana que combate as ilhas de calor é a mesma que retém a água nos eventos de precipitação extrema. Cada medida foi concebida para servir simultaneamente a lógica da mitigação e a lógica da adaptação — e é essa coerência que distingue este plano.

A transição climática só é justa se for partilhada. O plano reconhece que os impactes das alterações climáticas não se distribuem de forma igual: os residentes mais velhos, as famílias em situação de vulnerabilidade energética, os agricultores de Valado dos Frades e Famalicão, os habitantes e os empresários locais em zona de risco costeiro — são estes os grupos que suportam proporcionalmente mais as consequências do aquecimento global e que têm menor capacidade de resposta autónoma. A equidade é, por isso, um valor orientador desta estratégia: as medidas prioritárias são aquelas que protegem primeiro os mais expostos e menos capazes de se adaptar por conta própria.

As três freguesias têm perfis de vulnerabilidade distintos, e a estratégia reflete essa diferenciação. A Nazaré enfrenta o risco costeiro como ameaça estrutural de longo prazo. Valado dos Frades é o território mais exposto às cheias do Alcoa. Famalicão concentra a maior suscetibilidade aos incêndios rurais e à erosão do solo, e é o território onde a vulnerabilidade climática poderá aumentar mais de forma acumulada. Uma visão para o conjunto do concelho não pode ignorar estas assimetrias — e o plano foi deliberadamente calibrado para as endereçar.

Esta visão é um compromisso da Câmara Municipal da Nazaré, mas não pode ser concretizada apenas por ela. A sua legitimidade e a sua eficácia dependem do envolvimento ativo dos residentes, das empresas, das associações e das instituições do concelho e de todas as instituições nacionais que operam neste território. O Conselho Local da Ação Climática da Nazaré (CLACN) é a estrutura criada para assegurar que esta visão é permanentemente confrontada com as necessidades reais do território e co-construída com os atores que têm de a tornar realidade..

8.2 Princípios orientadores da ação climática

A estratégia de ação climática da Nazaré assenta em seis princípios orientadores. Quando surgem *trade-offs* entre medidas, quando os recursos são insuficientes para fazer tudo em simultâneo, quando uma intervenção gera efeitos contraditórios em diferentes domínios, são estes princípios que orientam as escolhas e asseguram a coerência do conjunto:

- **Coerência sistémica** - Cada intervenção é avaliada pelos seus efeitos sobre o sistema territorial como um todo, não apenas pelo objetivo sectorial que serve diretamente. O sequestro líquido dos ecossistemas da Nazaré — florestas, áreas agrícolas, pastagens — é a única componente do balanço carbónico que comprime o défice entre emissões e absorção. Uma medida de descarbonização que comprometa essa capacidade de sequestro agrava o défice, mesmo que reduza emissões sectoriais. Inversamente, uma medida de adaptação que preserve a floresta ou aumente o carbono no solo tem um efeito de mitigação real, ainda que não figure nas fichas de descarbonização. A coerência sistémica exige que este tipo de consequências cruzadas seja antecipado e incorporado nas decisões.
- **Equidade e prioridade aos mais vulneráveis** - Os impactes das alterações climáticas não se distribuem de forma igual. Os residentes mais idosos, as famílias em situação de vulnerabilidade energética, os agricultores das zonas interiores de Valado dos Frades e Famalicão, os habitantes e os empresários locais que operam em zona de risco costeiro — são estes os grupos que suportam proporcionalmente mais as consequências do aquecimento global e que dispõem de menor capacidade de resposta autónoma. Sempre que houver escolhas a fazer sobre prioridades de intervenção ou afetação de recursos, este princípio estabelece que a preferência recai sobre as populações e os territórios com maior exposição e menor capacidade adaptativa.
- **Prevenção antes da resposta** - Investir na redução antecipada do risco é sistematicamente mais eficiente do que gerir as consequências depois de materializados. Este princípio é especialmente determinante para os riscos costeiros, onde a erosão progressiva da linha de costa acumula danos irreversíveis, e para os incêndios rurais, onde o custo da prevenção é uma fração do custo da recuperação — e onde, como documenta a secção 7.2.2.6, a prevenção de um incêndio de 500 hectares preserva mais sequestro de carbono do que a soma de todas as ações de mobilidade, eficiência e circularidade projetadas para 2050. A lógica de prevenção implica também aceitar que alguns investimentos produzem resultados apenas a médio e longo prazo — e que essa diferença temporal não deve ser razão para os desvalorizar face a medidas de efeito mais imediato.
- **Soluções baseadas na natureza como primeira resposta** - Sempre que tecnicamente viável, privilegiar intervenções que recorram aos sistemas naturais — renaturalização dunar, gestão florestal adaptada, restauro de linhas de água, infraestrutura verde urbana — em detrimento de soluções de engenharia pesada. As soluções baseadas na natureza são, em regra, mais resilientes a longo prazo, geram co-benefícios em termos de biodiversidade, qualidade do ar e bem-estar, e têm menor pegada carbónica na sua construção e manutenção. São, além disso, frequentemente reversíveis — o que é uma vantagem num contexto de incerteza sobre a magnitude dos cenários climáticos futuros.

- **Responsabilidade partilhada** - A Câmara Municipal da Nazaré lidera o processo de implementação do plano, mas não tem competência exclusiva sobre a maioria das medidas que o compõem. A eficácia da estratégia depende do grau de comprometimento dos parceiros — institucionais, empresariais e da sociedade civil — que são corresponsáveis pela sua concretização. O município assume o papel de facilitador, de garantia da coerência de conjunto e de prestação de contas pública sobre os resultados. Os parceiros assumem responsabilidades específicas, identificadas em cada medida. Esta distribuição de responsabilidades não é uma limitação — é uma condição de legitimidade e de sustentabilidade da ação climática local.
- **Adaptação contínua** - O conhecimento científico sobre o clima evolui, os cenários são periodicamente revistos e os resultados das medidas implementadas geram aprendizagens que podem exigir ajustamentos de percurso. O PMAC-N não é um documento estático: a visão e os princípios são estáveis, mas as prioridades operacionais devem ser revisitadas à luz de novos dados, de avaliações intercalares e das orientações do sistema de monitorização previsto no Capítulo 12.

8.3 Estratégia de ação climática local

8.3.1 Estratégia para a neutralidade carbónica

A estratégia de descarbonização da Nazaré não parte do zero nem decorre de uma escolha arbitrária de setores e medidas. Assenta num processo analítico que cruzou o perfil energético do concelho, o inventário de emissões por setor e fonte, as condições territoriais de sequestro de carbono e o potencial de produção renovável. É este encadeamento que confere coerência aos quatro eixos de intervenção e que justifica a escala e direção de cada medida proposta.

O ponto de partida é o perfil de consumo energético. Em 2023, a matriz energética da Nazaré distribuía-se por três vetores principais: energia elétrica com 80,7 GWh e um peso de 36,3 % do total, gás natural com 24,9 % e gasóleo com 22,5 %. A assimetria das tendências é reveladora: o consumo elétrico cresceu apenas 4,2 % entre 2011 e 2023, ao passo que o gás natural registou uma expansão de 346 % — diretamente associada à extensão da rede de distribuição em 2014 e à adesão da indústria transformadora. Por setores, os transportes lideram com 32,9 % do consumo energético total, apoiados em combustíveis fósseis — gasóleo rodoviário e gasolina IO 95 —, seguidos da indústria transformadora com 30,9 % e do setor doméstico com 17 %. O autoconsumo, ainda residual com apenas 1 933 MWh em 2023, equivale a 0,9 % do total — um número que evidencia, por si só, um potencial amplamente subaproveitado.

O inventário de emissões confirma e aprofunda este diagnóstico. Em 2023, as emissões totais do município rondavam as 48 000 toneladas de CO₂eq. Os transportes configuram o maior emissor, com 40 % do total, consequência direta da dependência de combustíveis fósseis no setor que mais energia consome. A indústria transformadora é responsável por 28,6 %, com o gás natural a representar 70,6 % das suas emissões — efeito direto da expansão da rede registada na última década. O setor doméstico responde por 14,8 %. Em sentido positivo, as emissões associadas ao consumo elétrico reduziram 47 % entre 2011 e 2023 — de 27 para 14,2 kt CO₂eq —, reflexo da maior incorporação de fontes renováveis na produção nacional. Esta tendência favorável coexiste, no entanto, com o crescimento das emissões de gás natural e de produtos petrolíferos, que aumentaram respetivamente 346 % e 24 % no mesmo período.

A análise territorial acrescenta uma dimensão decisiva. Conforme documentado nas secções 6.4 e 7.2.2.3, o sequestro líquido dos ecossistemas do concelho — calculado a partir dos parâmetros do IFN6/NID 2025, com dedução das perdas por colheita, mortalidade, decomposição e incêndios — situa-se entre 7 000 e 12 000 tCO₂/ano, valor insuficiente para compensar as 48 000 tCO₂eq de emissões anuais. O saldo carbónico é negativo, o que significa que a Nazaré não se encontra, à data, em situação de neutralidade. Contudo, o sequestro é indispensável para limitar o défice: sem ele, as emissões residuais a 2050 representariam ~27 000 tCO₂ de gap; com ele, o défice reduz-se para ~19,000 tCO₂ no cenário central. A cobertura florestal, que ocupa 34,9 % do território, é o principal contribuinte — mas é também o mais vulnerável: 98 % da área florestal é composta por espécies inflamáveis, e entre 2007 e 2018 a capacidade de sequestro bruto já diminuiu 4,1 %. A exposição ao fogo constitui a principal ameaça estrutural ao balanço carbónico do concelho. Ao mesmo tempo, o potencial de produção de energias

renováveis é geograficamente limitado: foram identificados apenas 131,5 hectares com menor sensibilidade ambiental e patrimonial — 92,83 ha em Famalicão e 38,67 ha na Nazaré —, sem qualquer área elegível em Valado dos Frades.

É neste quadro que se estruturam os quatro eixos de intervenção do plano, cada um fundamentado nas fragilidades e nos potenciais identificados no diagnóstico:

- o primeiro eixo — **transformar os edifícios para a eficiência e a autonomia energética** — responde ao peso do setor doméstico e dos equipamentos no perfil de emissões: com 17 % do consumo energético e 14,8 % das emissões totais, este setor representa uma frente de intervenção com escala suficiente para ter impacto. A modernização dos equipamentos municipais e do setor social, a melhoria do desempenho térmico do parque habitacional e a continuação da modernização da iluminação pública configuram as linhas de atuação. A instalação de sistemas fotovoltaicos é transversal a todas estas medidas e encontra a sua justificação territorial na disponibilidade de 131,5 ha de área elegível, com especial concentração em Famalicão — a localização que mais potencial concentra. O contraste com o autoconsumo atual, de apenas 0,9 %, dimensiona o esforço necessário.
- o segundo eixo — **transformar a mobilidade** — ancora-se no dado mais expressivo do diagnóstico: os transportes representam, simultaneamente, o maior setor em consumo de energia (32,9 %) e o maior emissor de GEE no concelho (40 %). A dependência estrutural de combustíveis fósseis torna este setor o mais crítico para qualquer trajetória de descarbonização. A promoção da mobilidade elétrica — com reforço da infraestrutura de carregamento —, o incentivo aos modos ativos e a melhoria da atratividade do transporte público constituem a resposta a este desequilíbrio. A conversão dos padrões de mobilidade é, reconhecidamente, o maior desafio desta estratégia: o peso histórico do transporte individual e a dificuldade de uma inversão suficientemente rápida até 2030 tornam este eixo simultaneamente o mais determinante e o mais exigente.
- o terceiro eixo — **promover a circularidade na produção e no consumo** — dirige-se às emissões que os dois primeiros eixos não cobrem, com particular incidência nos resíduos orgânicos. A compostagem e a redução da deposição em aterro têm impacto direto nas emissões de metano — um gás de elevado potencial de aquecimento global —, complementando a ação sobre a energia e a mobilidade. A valorização local dos resíduos responde ainda ao imperativo de encurtar ciclos de produção e consumo, reduzindo as emissões associadas ao transporte de materiais.
- o quarto eixo — **dinamizar a bacia alimentar local** — decorre de duas realidades articuladas pelo diagnóstico: a existência de 876 hectares de Superfície Agrícola Utilizada e o crescimento da indústria agroalimentar. Encurtar as cadeias de abastecimento e reduzir as emissões do transporte de alimentos constitui o objetivo imediato. Mas há uma dimensão adicional, com implicações diretas para o balanço carbónico: práticas agrícolas de menor intensidade carbónica — incluindo a gestão do solo, a redução do uso de fertilizantes sintéticos e o aumento do carbono orgânico no solo — podem reforçar o sequestro líquido do território e, com ele, comprimir o défice carbónico. Neste sentido, a bacia alimentar local não é apenas uma resposta às emissões: é também um instrumento de reforço do sumidouro de carbono, complementar à gestão florestal.

A Nazaré enfrenta um défice carbónico real, mas dispõe de uma trajetória decrescente de emissões desde 2005 e de um ativo florestal que, embora insuficiente para garantir a neutralidade, comprime significativamente o gap. O cumprimento das metas nacionais — redução de 34 % até 2030 e convergência para a neutralidade em 2050 — exigirá que os quatro eixos avancem em simultâneo, sem que nenhum seja sacrificado pela urgência dos outros. A neutralidade plena dependerá da convergência de fatores exógenos de âmbito nacional — descarbonização da rede elétrica, penetração da mobilidade elétrica, regulamentação industrial — com o esforço endógeno do município. O papel do PMAC-N é maximizar as condições para que essa convergência se produza.

Figura 51. Síntese da estratégia operacional para a neutralidade carbónica na Nazaré



Fonte: CEDRU (2024)

8.3.2 Estratégia para a adaptação às alterações climáticas

A estratégia de adaptação climática da Nazaré decorre de um processo de análise territorial realizado no âmbito do PMAAC Nazaré que cruzou cenários bioclimáticos, espacialização dos riscos climáticos, análise dos impactes observados, verificação da sensibilidade do território e das vulnerabilidades por freguesia. É este encadeamento que confere coerência aos quatro eixos de intervenção definidos no plano e que fundamenta cada uma das medidas propostas.

O contexto bioclimático enquadra o horizonte temporal de pressão. O município da Nazaré insere-se num clima mediterrânico de influência atlântica — invernos tendencialmente chuvosos, verões secos e suaves — mas as projeções indicam um agravamento progressivo deste equilíbrio. Para o período 2041-2070, projeta-se um aumento da temperatura média anual entre +1,8°C e +2,1°C, podendo atingir entre +2,2°C e +3,6°C no final do século no cenário de emissões mais gravoso. Eventos hoje raros tornar-se-ão recorrentes: as noites tropicais, praticamente inexistentes na climatologia atual, poderão ocorrer até +26 vezes por ano no período 2071-2100. A precipitação média anual poderá reduzir-se até -15%, com episódios de chuva mais intensos concentrados em menos dias, amplificando simultaneamente o risco de seca e de cheia rápida. Nas áreas urbanas densas, o efeito de ilha de calor pode acrescentar entre 3°C e 6°C ao aquecimento regional projetado.

A cartografia dos riscos climáticos identificou oito tipos de risco com expressão territorial: incêndios rurais, cheias rápidas, instabilidade de vertentes, erosão hídrica do solo, calor excessivo e ondas de calor, secas, ventos fortes e riscos costeiros. O seu agravamento é transversal, mas desigualmente distribuído pelas três freguesias. Famalicão concentra a maior suscetibilidade a incêndios rurais e à erosão do solo. Valado dos Frades apresenta a maior exposição a cheias rápidas. A Nazaré enfrenta, de forma crescente, a pressão dos galgamentos oceânicos e da erosão costeira — num contexto em que a subida do nível médio do mar configura uma ameaça estrutural de longo prazo. O risco de seca e de ventos fortes tem expressão transversal a todo o território, sem distinção de freguesia.

Os impactes já registados corroboram esta leitura. Entre 2000 e 2026, foram contabilizados 53 eventos meteorológicos extremos, associados a 576 consequências materiais. Os danos em edifícios constituem o impacte mais expressivo, seguidos pela queda de árvores e pelos danos em infraestruturas rodoviárias, elétricas e de comunicação. O ano de 2026 destaca-se pela concentração, em poucas semanas, de três episódios de vento forte e chuva intensa com consequências económicas e sociais significativas. No plano prospetivo, a gestão dos recursos hídricos é o domínio de maior desafio transversal; a saúde humana, o setor agrícola e as infraestruturas costeiras são as áreas de maior fragilidade acumulada.

A avaliação da sensibilidade climática quantificou esta exposição em cinco dimensões. Na dimensão ambiental, o concelho dispõe de 878,37 hectares de floresta sensível a incêndios — com particular expressão em Famalicão — e 1.011,9 hectares de solo sujeito a erosão hídrica. As 200 origens de água em áreas de suscetibilidade elevada a secas constituem um ponto crítico do sistema de abastecimento. Na dimensão económica, 1.431,98 hectares de atividade agrícola apresentam sensibilidade moderada a secas, concentrados em Valado dos Frades e Famalicão, e equipamentos turísticos estratégicos estão expostos a temperaturas elevadas, incêndio e risco costeiro. Fisicamente, 217 edifícios estão em área de risco costeiro, 82 em zonas de instabilidade de vertentes e 26 em áreas de cheia. Na dimensão social, 489 residentes habitam em zonas de risco costeiro e 135 em zonas de cheia, com a vulnerabilidade etária a acentuar o quadro — o índice de dependência total atinge 60,5 em Famalicão.

Da análise integrada resultou a identificação de oito tipologias de territórios vulneráveis prioritários. A vulnerabilidade a secas é alta em todo o concelho, com projeção de agravamento para muito alta em Famalicão. A vulnerabilidade costeira é alta na Nazaré e muito alta em Famalicão, com tendência de intensificação.

Figura 52. Estrutura da estratégia de adaptação do PMAC-N



Fonte: CEDRU (2026)

É neste quadro que se estruturam os quatro eixos de adaptação, cada um fundamentado nas vulnerabilidades diagnosticadas.

- o primeiro eixo — **adaptar edifícios e espaços públicos** — responde ao risco crescente de calor excessivo e ondas de calor projetado para o tecido urbano e à exposição física e social identificada no diagnóstico. A reabilitação térmica dos equipamentos com maior criticidade social — escolas do 1.º ciclo, lares, centros de saúde e instalações dos bombeiros — decorre diretamente da vulnerabilidade das populações idosas e dos grupos mais frágeis ao stress térmico. O combate à pobreza energética no parque habitacional responde ao mesmo imperativo, alargando a resiliência ao setor residencial. O reforço da infraestrutura verde urbana — com arborização de espécies autóctones resistentes à seca em arruamentos e praças — é uma resposta direta ao efeito de ilha de calor projetado. Por sua vez, a proteção da frente costeira da Nazaré, combinando engenharia costeira e soluções baseadas em ecossistemas, é fundamentada pela concentração de edifícios, equipamentos e residentes em zona de risco costeiro elevado — o risco com maior incidência física e social no concelho.
- o segundo eixo — **reforçar as infraestruturas de abastecimento e drenagem** — ancora-se nos dois riscos hídricos opostos mas igualmente ameaçadores: seca e cheia. A redução projetada da precipitação, aliada à identificação de 200 origens de água em áreas de suscetibilidade elevada a secas e à vulnerabilidade alta da atividade agrícola, justifica a modernização da gestão do ciclo da água, com expansão da telemedição e aproveitamento de fontes alternativas. Paralelamente, a concentração de infraestruturas de transporte e redes energéticas em zonas de cheia — com 109,7 km de rodovias e 30 km de rede elétrica expostos — sustenta o investimento na otimização dos sistemas de drenagem urbana. A gestão integrada do aquífero Caldas-Nazaré, em articulação intermunicipal, resulta do reconhecimento de que os sistemas hídricos não respeitam fronteiras administrativas.
- o terceiro eixo — **reforçar a capacidade adaptativa das áreas e recursos naturais** — deriva da vulnerabilidade estrutural dos sistemas naturais identificada no diagnóstico. Os 878,37 hectares de floresta sensível a incêndios, num contexto de agravamento projetado para toda a região, justificam a revisão dos Planos de Gestão Florestal incorporando cenários climáticos futuros. O restauro ecológico das linhas de água do rio Alcoa, com controlo de espécies invasoras e recuperação dos habitats ripícolas, responde à vulnerabilidade do sistema fluvial às cheias e ao assoreamento. A renaturalização dos sistemas dunares da Praia do Salgado e da Praia do Norte fundamenta-se na identificação dos riscos costeiros como principal vetor de sensibilidade social no concelho e na constatação de que os sistemas naturais de proteção costeira são a defesa mais eficaz a longo prazo.
- o quarto eixo — **reforçar a prevenção, a resposta e o conhecimento** — fecha o ciclo da adaptação, convertendo o diagnóstico em capacidade institucional e social. As campanhas de sensibilização para o calor excessivo respondem à vulnerabilidade etária documentada e ao impacto crescente das ondas de calor na saúde pública. O Plano de Gestão Operacional de Secas decorre da classificação de vulnerabilidade alta generalizada a este risco. O sistema de resposta a cheias, centrado num plano específico para o rio Alcoa, é justificado pela concentração de população e atividade agrícola em Valado dos Frades. A vigilância intermunicipal de incêndios rurais traduz o reconhecimento de que, com o agravamento projetado, Famalicão passará de vulnerabilidade média para alta — tornando a prevenção mais urgente do que a resposta em si.

9. Plano de ação climática

9.1 Ação municipal para a neutralidade carbónica

Eixo 1. Transformar os edifícios para a eficiência e autonomia energética

Medida 1. Promover a eficiência e autonomia energética dos equipamentos municipais e do setor social

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida centra-se na redução do consumo energético e na diminuição da dependência de fontes fósseis, num concelho onde o consumo elétrico cresceu ligeiramente desde 2011 e onde o setor doméstico e os equipamentos públicos representam uma fatia relevante da procura energética. Procura reforçar a eficiência energética e aproveitar o potencial de produção solar identificado sobretudo em Famalicão e, em menor grau, em Nazaré e Valado dos Frades. A medida também responde à vulnerabilidade dos equipamentos localizados em zonas expostas a riscos costeiros e a eventos extremos — como o ascensor, o Centro Cultural, igrejas e equipamentos sociais — cuja operação depende de sistemas energéticos sensíveis a cheias, galgamentos e instabilidade de vertentes. O reforço da autonomia energética, através de microprodução renovável, melhoria térmica e soluções de climatização eficiente, aumenta a resiliência urbana e social e contribui diretamente para a mitigação das emissões de GEE.

Em termos de impacto na trajetória de descarbonização, as emissões associadas à Administração Pública e aos equipamentos sociais ascendiam a 684 tCO₂eq em 2023. O conjunto das ações desta medida — auditorias energéticas, reabilitação térmica, instalação de sistemas fotovoltaicos (~300 kWp) e smart metering — tem um potencial estimado de redução de 82 a 95 tCO₂eq/ano (horizonte 2030-2050), representando cerca de 4,5% do esforço total de descarbonização municipal. Note-se que a eficácia absoluta desta medida é condicionada pela descarbonização progressiva da rede elétrica nacional, que reduzirá o fator de emissão da eletricidade ao longo do período: as ações mantêm a sua relevância em termos de poupança energética e financeira, mas o efeito em tCO₂eq atenua-se com o tempo.

OPERACIONALIZAÇÃO

Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Valado dos Frades	Famalicão	Nazaré
Programa municipal de auditorias energéticas de edifícios municipais	a realizar								
Intervenções de adaptação térmica e arrefecimento passivo em edifícios públicos vulneráveis ao calor	a realizar								
Instalação de sistemas fotovoltaicos em equipamentos municipais (Por exemplo: Polidesportivo de Famalicão, Gimnodesportivo de Valado de Frades, Gimnodesportivo da Nazaré, Piscinas Municipais Nazaré EB1 Valado de Frades, EB1 Famalicão, EB1 Amadeu Gaudêncio, Bombeiros da Nazaré)	a realizar								
Sistema municipal de monitorização e gestão de energia (smart metering + software EMS)	a realizar								
Programa municipal de auditorias energéticas de equipamentos sociais	a realizar								

LIDERANÇA

#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Programa municipal de auditorias energéticas de edifícios municipais	CMN		- Setor de Gestão de Infraestruturas - Gabinete do Ambiente
2	Intervenções de adaptação térmica e arrefecimento passivo em edifícios públicos vulneráveis ao calor	CMN	Escolas, IPSS e Associações do concelho	- Setor de Gestão de Infraestruturas - Gabinete do Ambiente
3	Instalação de sistemas fotovoltaicos em equipamentos municipais (Por exemplo: Polidesportivo de Famalicão, Gimnodesportivo de Valado de Frades, Gimnodesportivo da Nazaré, Piscinas Municipais Nazaré EB1 Valado de Frades, EB1 Famalicão, EB1 Amadeu Gaudêncio, Bombeiros da Nazaré)	CMN	Juntas de Freguesia	- Setor de Gestão de Infraestruturas - Setor de Planeamento

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
4	Sistema municipal de monitorização e gestão de energia (smart metering + EMS)	CMN	E-Redes	Gabinete do Ambiente
5	Programa de auditorias energéticas de equipamentos sociais	CMN	Juntas de Freguesia, IPSS e Associações do concelho	Gabinete do Ambiente

Medida 2. Promover a eficiência energética e a autoprodução no setor residencial

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida procura reduzir o consumo energético do parque habitacional, que representa a maior fatia do consumo elétrico no concelho (31,7% em 2023). Foca-se na melhoria do desempenho térmico das habitações, mitigando o impacto das ondas de calor e reduzindo a dependência crescente do gás natural, cujo consumo aumentou 346% desde 2011. Visa ainda aproveitar o potencial de energia solar existente em todas as freguesias, com destaque para Famalicão, promovendo a instalação de sistemas fotovoltaicos e o autoconsumo. A medida contribui para reduzir emissões, combater a pobreza energética e reforçar a resiliência das famílias perante eventos climáticos extremos.

O setor doméstico representava 7.110 tCO₂eq em 2023 (14,8% do total concelhio). As ações previstas — Balcão Único de Energia, melhoria térmica de ~100 habitações de populações vulneráveis, autoconsumo comunitário no Bairro Mãe de Água e apoio a comunidades de energia — apresentam um potencial estimado de redução de 107 a 142 tCO₂eq/ano (horizonte 2030–2050), correspondendo a 6,7% do esforço municipal de descarbonização. A natureza predominantemente indireta destas ações — o município cria condições, mas a adesão depende dos residentes — introduz incerteza na concretização do potencial estimado.

OPERACIONALIZAÇÃO									
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frances	Famalicão
Criação de Balcão Único de Energia	 em curso								
Programa municipal para melhorar a eficiência térmica nas habitações privadas (isolamento, janelas), focado nas populações energeticamente mais pobres.	 a realizar								
Instalação de painéis fotovoltaicos para autoconsumo comunitário nas habitações do Bairro Municipal Mãe de Água	 a realizar								
Apoio técnico à criação de comunidades de energia	 a realizar								

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Criação de Balcão Único de Energia	CMN	ADENE	- Gabinete da Proximidade e Apoio ao Município - Gabinete do Ambiente
3	Programa municipal para melhorar a eficiência térmica nas habitações privadas (isolamento, janelas), focado nas populações energeticamente mais pobres.	CMN	ADENE	- Gabinete de Habitação - Gabinete da Proximidade e Apoio ao Município
4	Instalação de painéis fotovoltaicos para autoconsumo comunitário nas habitações do Bairro Municipal Mãe de Água	CMN	ADENE	Gabinete de Gestão do Bairro de Habitação Social
5	Apoio técnico à criação de comunidades de energia	CMN	ADENE	- Gabinete da Proximidade e Apoio ao Município - Gabinete do Ambiente

Medida 3. Consolidar a modernização da iluminação pública e a gestão inteligente do consumo

QUADRO ESTRATÉGICO

A modernização da iluminação pública visa reduzir o consumo energético municipal e melhorar a eficiência da rede, num contexto onde a iluminação e sinalização representam consumos relevantes e onde a necessidade de racionalização energética é evidente na evolução global dos consumos elétricos do município. A medida contribui para mitigar emissões associadas ao consumo elétrico. Inclui a substituição de luminárias por tecnologia LED, a gestão inteligente dos fluxos luminosos e a incorporação de produção solar quando possível.

A iluminação pública representava 165 tCO₂eq em 2023, com um consumo de 910 MWh. Com base nos dados reais de setembro de 2025 (5.303 luminárias, 67% já LED, 1.808 a substituir), a conclusão do programa LED e a instalação de telegestão permitirão poupar cerca de 435 MWh/ano. Isto traduz-se num potencial de redução de 48 tCO₂eq/ano a 2030, decrescendo para ~10 tCO₂eq/ano a 2050 (0,5% do esforço total). O efeito absoluto em tCO₂eq diminui ao longo do tempo porque a descarbonização da rede elétrica nacional reduz progressivamente o fator de emissão da eletricidade consumida; contudo, a poupança energética e financeira permanece integral.

OPERACIONALIZAÇÃO

Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Franceses	Famalicão
Conclusão da substituição de luminárias por LED e otimização luminotécnica	em curso								
Implementação de sistemas de telegestão e controlo inteligente	em curso								

LIDERANÇA

#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Conclusão da substituição de luminárias por LED e otimização luminotécnica	E-Redes	CMN	- Setor de Planeamento; - Setor de Gestão de Infraestruturas;
2	Implementação de sistemas de telegestão e controlo inteligente	CMN	E-Redes (programa FlexIP); Empresas tecnológicas	- Setor de Planeamento; - Setor de Gestão de Infraestruturas;

Medida 4. Acelerar a transição energética nas atividades económicas locais

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida dirige-se ao setor económico local, responsável por parcelas significativas do consumo energético. Procura melhorar o desempenho energético das atividades industriais, comerciais e de serviços, reduzindo emissões associadas ao consumo de eletricidade e de gás natural, cujo aumento expressivo reforça a necessidade de eficiência e de transição energética. Inclui soluções de eficiência em equipamentos, climatização, processos produtivos, e incentiva a adoção de produção fotovoltaica nas empresas.

As atividades económicas do concelho — indústria transformadora, comércio e restauração — representam, no conjunto, cerca de 18.200 tCO₂eq (38% do total concelhio). Todavia, a capacidade de intervenção municipal nestes setores é essencialmente indireta: sensibilização, apoio técnico e incentivo ao autoconsumo. O potencial de redução estimado situa-se entre 90 e 100 tCO₂eq/ano (horizonte 2030-2050), representando 4,7% do esforço municipal. A descarbonização industrial na Nazaré depende, em primeira instância, de políticas nacionais (Regime de Comércio de Emissões, SGCI) e da evolução tecnológica dos processos produtivos.

OPERACIONALIZAÇÃO									
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Famalicão
Criação do Balcão Municipal de Energia com serviço de apoio ao tecido empresarial local	 a realizar								
Ações de incentivo e sensibilização da eficiência energética para o comércio, serviços e pequenas indústrias	 a realizar								
Ações de incentivo e sensibilização da instalação de sistemas fotovoltaicos para autoconsumo empresarial	 a realizar								

LIDERANÇA				
	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Criação do Balcão Municipal de Energia com serviço de apoio ao tecido empresarial local	CMN	ADENE	- Gabinete da Proximidade e Apoio ao Município - Gabinete do Ambiente;
2	Ações de incentivo e sensibilização da eficiência energética para o comércio, serviços e pequenas indústrias	CMN	ACISN	- Setor de Planeamento; - Gabinete do Ambiente
3	Ações de incentivo e sensibilização da instalação de sistemas fotovoltaicos para autoconsumo empresarial	CMN	ACISN	- Setor de Planeamento; - Gabinete do Ambiente

Eixo 2. Transformar a mobilidade para a sustentabilidade

Medida 1. Dinamizar a mobilidade elétrica

QUADRO ESTRATÉGICO	
A medida procura reduzir as emissões do setor dos transportes, um dos principais consumidores de energia no concelho, acompanhando a tendência crescente da frota automóvel e o aumento da dependência energética local. Contribui para mitigar emissões associadas a combustíveis fósseis, cuja evolução tem impacto significativo no perfil carbónico municipal. Visa reforçar a infraestrutura de carregamento elétrico, com prioridade nas zonas urbanas centrais e nos territórios expostos a riscos, onde a resiliência e a continuidade dos serviços de mobilidade são críticas. Inclui também incentivos à transição para veículos elétricos por parte de residentes e empresas. O setor dos transportes é o principal emissor no concelho, com 19.188 tCO₂eq em 2023 (40% do total), e registou um crescimento de 37,2% entre 2011 e 2023. A expansão da rede de carregamento, a eletrificação progressiva da frota municipal (~40-50 veículos) e o incentivo ao uso de bicicletas elétricas apresentam um potencial de redução estimado de 265 a 490 tCO₂eq/ano (horizonte 2030-2050), representando 23,2% do esforço total de descarbonização municipal. Estas estimativas assumem os pressupostos do RNC 2050 para a penetração da mobilidade elétrica (36% a 2030, 100% a 2050 nos ligeiros de passageiros) e incluem a remoção de ~500 veículos a combustão até 2030.	

OPERACIONALIZAÇÃO									
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Famalicao
Expansão criteriosa da rede de carregamento elétrico, instalando postos de carregamento em espaços públicos e equipamentos municipais estratégicos	 em curso								
Eletrificação progressiva da frota municipal	 em curso								
Incentivo à mobilidade elétrica ligeira (aquisição de bicicletas elétricas)	 a realizar								

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Expansão criteriosa da rede de carregamento elétrico, instalando postos de carregamento em espaços públicos e equipamentos municipais estratégicos	CMN	E-Redes, DGEG	- Gabinete de Mobilidade e Trânsito - Setor de Gestão de Infraestruturas
2	Eletrificação progressiva da frota municipal	CMN	Fundo Ambiental	Gabinete de Mobilidade e Trânsito
3	Incentivo à mobilidade elétrica ligeira (aquisição de bicicletas elétricas)	CMN	Fundo Ambiental; lojas de bicicletas no concelho	Gabinete de Mobilidade e Trânsito

Medida 2. Promover os Modos Ativos de Mobilidade

QUADRO ESTRATÉGICO	
A medida visa reforçar os modos ativos — caminhar e andar de bicicleta — como pilares da mobilidade sustentável no concelho, reduzindo a dependência do automóvel, reconhecida no relatório como uma das principais causas de emissões de GEE e consumo energético. Foca-se na qualificação dos percursos urbanos nas zonas mais densas da Nazaré e nas transições entre bairros, onde existem elementos sensíveis expostos a riscos de cheias, galgamento costeiro e instabilidade de vertentes. Procura ainda criar condições contínuas, seguras e acessíveis para mobilidade suave, respondendo à necessidade de ligações eficientes a escolas, serviços, comércio e equipamentos municipais. Inclui ciclovias, passeios qualificados, adaptação de zonas vulneráveis, estacionamento ciclável e articulação com o transporte público. A utilização da bicicleta nas deslocações pendulares é atualmente residual na Nazaré (0,4%), enquanto o modo pedonal representa 19,9%. As ações previstas — zonas de coexistência, rede ciclável, bicicletas partilhadas e microacessibilidade pedonal junto a escolas — visam elevar a bicicleta para 2% (2030) e 10% (2050) e o modo pedonal para 23% (2030) e 28% (2050). Esta transferência modal gera um potencial de redução de 195 a 440 tCO₂eq/ano (horizonte 2030–2050), representando 20,9% do esforço municipal. A meta de multiplicar por 25 o uso da bicicleta em três décadas é ambicioso; a análise de sensibilidade sugere que, se cumprida a 50%, o potencial desta medida se reduz para cerca de metade).	

OPERACIONALIZAÇÃO									
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Vinhos	Amadora
Implementação de Zonas de Coexistência nos centros urbanos	a realizar								
Extensão da rede ciclável urbana, ligando os bairros residenciais aos lugares do quotidiano urbano como escolas, equipamentos, zonas de comércio ou espaços públicos	a realizar								
Instalação de estacionamentos seguros para bicicletas em lugares do quotidiano urbano como escolas, equipamentos, zonas de comércio ou espaços públicos	a realizar								
Melhoria da microacessibilidade pedonal nas ruas à porta dos equipamentos escolares, e avaliação da possibilidade de as fechar ao trânsito	a realizar								

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Implementação de Zonas de Coexistência nos centros urbanos do concelho	CMN	Juntas de Freguesia	- Gabinete de Mobilidade e Trânsito; - Setor de Gestão Urbanística;
2	Extensão da rede ciclável urbana	CMN	Agrupamentos de Escolas; Comércio local; MUBI	- Gabinete de Mobilidade e Trânsito; - Setor de Planeamento;
3	Instalação de estacionamentos seguros para bicicletas	CMN	Juntas de Freguesia	Gabinete de Mobilidade e Trânsito;
5	Melhoria da microacessibilidade pedonal nas ruas na envolvente dos equipamentos escolares, e avaliação da possibilidade de as fechar ao trânsito	CMN	Agrupamentos de Escolas; Juntas de Freguesia	- Gabinete de Mobilidade e Trânsito; - Setor de Gestão Urbanística;

Medida 3. Dinamizar a utilização dos transportes públicos

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida responde ao peso crescente do setor dos transportes na dinâmica energética local e à necessidade de reduzir emissões associadas aos combustíveis fósseis. Também reduz vulnerabilidades urbanas associadas ao tráfego e à exposição de infraestruturas a riscos como cheias ou galgamentos costeiros. Pretende reforçar a atratividade do transporte público através de melhorias na oferta, acessibilidade, integração modal e condições de conforto e segurança, reduzindo o uso de viatura individual e promovendo mobilidade sustentável.

A utilização do autocarro nas deslocações pendulares situa-se em 6,3%. A reorganização de circuitos e horários, o passe urbano intermunicipal e a melhoria de interfaces modais (incluindo os ascensores) visam elevar esta quota para 10% (2030) e 15% (2050). O potencial de redução estimado é de 260 a 445 tCO₂eq/ano (horizonte 2030–2050), correspondendo a 21,1% do esforço municipal de descarbonização. A concretização depende da articulação com a CIM Oeste e com os operadores de transporte, sendo o município parceiro, mas não decisor único.

OPERACIONALIZAÇÃO

Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazare	Valado dos Vinhos	Famalicão
Reorganização dos circuitos e horários dos transportes públicos, priorizando as ligações a escolas, áreas industriais e estação de camionagem; adequação aos horários reais da população;	 em curso								
Implementação de um passe urbano intermunicipal, que permita a ligação gratuita dentro do concelho e entre concelhos vizinhos	 em curso								
Desenvolvimento de interfaces modais de transporte nas zonas com maior circulação urbana, incluindo com os Ascensores da Nazaré e da Pederneira	 a realizar								
Requalificação das paragens de autocarro do concelho, integrando postos de carregamento para bicicletas elétricas e reforçando as ligações pedonais	 a realizar								

LIDERANÇA

	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Reorganização dos circuitos e horários dos transportes públicos	OesteCIM	CMN; Transportes Urbanos da Nazaré	• Gabinete de Mobilidade e Trânsito;
2	Implementação de um passe urbano intermunicipal, que permita a ligação gratuita dentro do concelho e entre concelhos vizinhos	OesteCIM	CMN; Transportes Urbanos da Nazaré	• Gabinete de Mobilidade e Trânsito;
3	Desenvolvimento de interfaces modais de transporte nas zonas com maior circulação urbana, incluindo com os Ascensores da Nazaré e da Pederneira	CMN	Transportes Urbanos da Nazaré	• Setor de Gestão de Infraestruturas; • Gabinete de Mobilidade e Trânsito;
4	Requalificação das paragens de autocarro do concelho, integrando postos de carregamento para bicicletas elétricas e reforçando as ligações pedonais	CMN	Juntas de Freguesia	• Setor de Gestão de Infraestruturas; • Gabinete de Mobilidade e Trânsito;

Eixo 3. Transformar a produção e o consumo para a circularidade

Medida 1. Dinamizar a economia circular dentro do concelho

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida procura acelerar a transição para uma economia circular no concelho, reforçando a capacidade produtiva local, reduzindo desperdícios e valorizando recursos endógenos — áreas destacadas no relatório ao referir a importância de produzir e consumir localmente para reduzir emissões associadas ao transporte e promover um sistema económico mais resiliente. Parte também da necessidade de diminuir pressões sobre recursos naturais, num contexto de secas, irregularidade da precipitação e stress hídrico, que afetam agricultura, comércio e serviços. Esta medida inclui ações de capacitação de empresas locais, promoção de circuitos curtos de produção-consumo, fomento de simbioses industriais e reforço de modelos de reutilização e reparação.

As emissões diretamente associadas à gestão de resíduos e às atividades industriais potencialmente influenciáveis por práticas circulares representam cerca de 2.600 tCO₂eq. As ações previstas — equipa técnica municipal, mercados de troca e sinergias industriais de circularidade — têm um potencial estimado de redução de 55 a 140 tCO₂eq/ano (horizonte 2030-2050), representando 6,6% do esforço municipal. Importa notar que parte significativa do impacto da economia circular opera em emissões incorporadas (Scope 3 — ciclo de vida dos produtos), não totalmente captadas no inventário de emissões municipal.

OPERACIONALIZAÇÃO

Ação	Prioridade	Período de implementação					Freguesias		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Samarra
Criação de uma equipa técnica municipal de apoio às práticas circulares (reutilização, reparação, otimização de recursos)	1	a realizar					●	●	●
Dinamização de mercados de troca, partilha e reuso dentro dos mercados tradicionais locais e em plataformas online	2	a realizar					●	●	●
Programa para criar sinergias empresariais de circularidade em zonas industriais e comerciais do concelho (redução de desperdícios, reuso de materiais)	3	a realizar					●	●	
Integração progressiva de critérios de circularidade na contratação pública municipal	4	a realizar					●		

LIDERANÇA

#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Criação de uma equipa técnica municipal de apoio às práticas circulares (reutilização, reparação, otimização de recursos)	CMN	CEI Nazaré, ACISN; Empresas locais	• Setor de Planeamento
2	Dinamização de mercados de troca, partilha e reuso dentro dos mercados tradicionais locais e em plataformas online	CMN	Juntas de Freguesia	• Setor de Mercados e Feiras; • Gabinete das Tecnologias de Informação e Multimédia
3	Programa para criar sinergias empresariais de circularidade em zonas industriais e comerciais do concelho (redução de desperdícios, reuso de materiais)	CMN	CEI Nazaré, ACISN; Empresas locais	• Setor de Planeamento • Gabinete do Ambiente;
4	Integração progressiva de critérios de circularidade na contratação pública municipal	CMN	INA; APA	• Setor de Aproveitamento e Contratação

Medida 2. Promover a recolha e aproveitamento dos resíduos orgânicos

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida reforça a gestão sustentável dos resíduos orgânicos, alinhada com o diagnóstico que identifica a necessidade de reduzir emissões de metano associadas à deposição de resíduos e de promover modelos de economia circular. O relatório sublinha a importância da redução do desperdício alimentar, da valorização local dos biorresíduos e da sensibilização da população para práticas de consumo e gestão de resíduos mais sustentáveis. Neste contexto, a medida combina o reforço da recolha seletiva de biorresíduos, a valorização agrícola dos resíduos orgânicos através da compostagem, o combate ao desperdício alimentar e ações de educação e capacitação dirigidas à população, ao setor da restauração e às escolas do concelho, contribuindo simultaneamente para a redução de emissões, a preservação de recursos naturais e o reforço da sustentabilidade do sistema alimentar local.

As emissões associadas ao tratamento de resíduos e à gestão de água e saneamento representavam 426 tCO₂eq em 2023, sendo que o desvio de biorresíduos de aterro evita emissões adicionais de metano não contabilizadas neste valor. O reforço da recolha seletiva, o programa «Biorresíduos — Continuar a Valorizar», o combate ao desperdício alimentar e os compostos comunitários apresentam um potencial de redução de 75 a 150 tCO₂eq/ano (horizonte 2030–2050), representando 7,1% do esforço municipal. A compostagem comunitária tem o duplo efeito de reduzir emissões de aterro e de substituir fertilizantes sintéticos na agricultura local.

OPERACIONALIZAÇÃO

Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Famalicão
Programa para reforçar a recolha seletiva de biorresíduos e a sua valorização (domésticos e restauração), com sensibilização e capacitação para a separação de resíduos orgânicos	em curso								
Alargamento do programa “Biorresíduos – Continuar a Valorizar” para a reutilização e aproveitamento dos resíduos para produções agrícolas locais	a realizar								
Dinamização de ações educativas, nas escolas do concelho, relacionadas com a redução do consumo de energia e água, a gestão de resíduos, a economia circular	a realizar								
Programa municipal de combate ao desperdício alimentar, em ligação com os setores da restauração e comércio do concelho	a realizar								
Valorização agrícola dos resíduos orgânicos através de compostos comunitários, aproveitados por produtores	a realizar								

LIDERANÇA

Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1 Programa para reforçar a recolha seletiva de biorresíduos e a sua valorização (domésticos e restauração), com sensibilização e capacitação para a separação de resíduos orgânicos	CMN	ACISN, SMN, Juntas de Freguesia	- Gabinete do Ambiente; - Gabinete da Proximidade e Apoio ao Município
2 Alargamento do programa “Biorresíduos – Continuar a Valorizar” para a reutilização e aproveitamento dos resíduos	CMN	ACISN, SMN, Juntas de Freguesia	- Gabinete do Ambiente; - Gabinete da Proximidade e Apoio ao Município
3 Dinamização de ações educativas, nas escolas do concelho, relacionadas com a redução do consumo de energia e água, a gestão de resíduos, a economia circular	CMN	Agrupamentos de Escolas	- Gabinete do Ambiente; - Divisão da Educação, Cultura e Património
4 Programa municipal de combate ao desperdício alimentar, em ligação com os setores da restauração e refeitórios sociais do concelho	CMN	IPSS, Escolas	- Gabinete de Informação Turística, Turismo Sustentável, Comunicação e Design; - Gabinete do Ambiente;
5 Valorização agrícola dos resíduos orgânicos através de compostos comunitários, aproveitados por produtores	CMN	Associação 5 Rios, ABCELA, Produtores locais	- Gabinete do Ambiente; - Setor de Planeamento;

Eixo 4. Dinamizar o sistema local de alimentação

Medida 1. Dinamizar a produção agroalimentar local

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida pretende reforçar a resiliência da bacia alimentar da Nazaré, reduzindo dependências externas e promovendo práticas agrícolas sustentáveis, alinhadas com as orientações do relatório que destacam a vulnerabilidade da agricultura às secas, à irregularidade da precipitação e ao aumento das temperaturas extremas. Procura fortalecer a produção local para diminuir emissões associadas ao transporte longo de alimentos e ao desperdício alimentar, pontos considerados críticos para a transição climática no concelho. Inclui o apoio técnico a produtores, a diversificação de culturas resilientes, a integração de compostos orgânicos locais e a valorização dos mercados de proximidade como pilares de um sistema alimentar sustentável.

A agricultura, produção animal e pesca representavam 1.295 tCO₂eq em 2023 (2,7% do total). As ações previstas — equipa técnica de apoio, dinamização de mercados locais, adaptação agrícola e hortas em escolas e IPSS — têm um potencial estimado de redução de 22 a 48 tCO₂eq/ano (horizonte 2030–2050), representando 2,3% do esforço municipal. O impacto principal destas ações situa-se na redução das distâncias de transporte de alimentos (food-miles) e na promoção de práticas agrícolas sustentáveis, cujos efeitos operam parcialmente em emissões incorporadas.

OPERACIONALIZAÇÃO

Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Famalicão
Criação de uma equipa técnica municipal de apoio à produção agroalimentar local (formação, práticas resilientes, culturas adaptadas)	a realizar								
Acompanhamento técnico para adaptação agrícola aos riscos climáticos (seca, erosão, temperaturas extremas)	a realizar								
Apoio ao estabelecimento de hortas em escolas e IPSS do concelho	em curso								
Promoção de um modelo de governação colaborativa do sistema alimentar local, envolvendo produtores, escolas, IPSS, restauração, técnicos municipais e sociedade civil	a realizar								

LIDERANÇA

#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Criação de uma equipa técnica municipal de apoio à produção agroalimentar local (formação, práticas resilientes, culturas adaptadas)	CMN	UAGRO, 5 Rios, ABCELA, Leader Oeste	- Gabinete da Proximidade e Apoio ao Município - Gabinete de Ação Social
2	Acompanhamento técnico para adaptação agrícola aos riscos climáticos (seca, erosão, temperaturas extremas)	CMN	APA, UAGRO	- Gabinete do Ambiente; - Gabinete Técnico Florestal — GTP;
3	Apoio ao estabelecimento de hortas em escolas e IPSS do concelho	CMN	Juntas de Freguesia	Gabinete do Ambiente;
4	Promoção de um modelo de governação colaborativa do sistema alimentar local, envolvendo produtores, escolas, IPSS, restauração, técnicos municipais e sociedade civil	CMN	Agrupamentos de Escolas, Associações Agrícolas, IPSS,	- Gabinete da Proximidade e Apoio ao Município - Gabinete de Ação Social

Medida 2. Reforçar os circuitos curtos de comercialização e o abastecimento alimentar sustentável

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida procura promover padrões de consumo que reforcem o sistema alimentar local, reduzindo emissões ligadas ao transporte de alimentos e ao desperdício, aspetos sublinhados no relatório enquanto fatores críticos na pegada carbónica do sistema alimentar global e local. O relatório destaca ainda o papel central da literacia alimentar e ambiental, essencial para orientar escolhas de consumo mais sustentáveis. A medida foca-se na sensibilização da população, escolas, comércio e restauração, promovendo a valorização de produtos locais frescos, sazonais e com menor pegada carbónica.

Os circuitos curtos de comercialização reduzem a distância entre produção e consumo, substituindo cadeias logísticas de 100–300 km por circuitos de 5–15 km. A valorização dos mercados locais, as campanhas de sazonalidade e o selo «Produto da Nazaré» apresentam um potencial de redução de 13 a 28 tCO₂eq/ano (horizonte 2030–2050), correspondendo a 1,3% do esforço municipal. O contributo direto para a redução de emissões é modesto em termos absolutos, mas estas ações geram co-benefícios relevantes na economia local, coesão social e resiliência alimentar.

OPERACIONALIZAÇÃO

Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Famalicão
Dinamização e valorização dos mercados locais de proximidade	em curso						●	●	●
Campanhas de sensibilização sobre a sazonalidade dos produtos hortofrutícolas e do respetivo consumo	a realizar						●	●	●
Lançamento de um selo “Produto da Nazaré”, que certifique e valorize os produtores locais	a realizar						●	●	●

LIDERANÇA

Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1 Dinamização e valorização dos mercados locais de proximidade	CMN	Juntas de Freguesia; UAGRO, 5 Rios, ABCELA, Leader Oeste	• Setor de Mercados e Feiras;
2 Campanhas de sensibilização sobre a sazonalidade dos produtos hortofrutícolas e do respetivo consumo	CMN	Associações locais	• Gabinete de Informação Turística, Turismo Sustentável, Comunicação e Design; • Gabinete do Ambiente;
3 Lançamento de um selo “Produto da Nazaré”, que certifique e valorize os produtores locais	CMN	ACISN, UAGRO, Leader Oeste	• Gabinete de Informação Turística, Turismo Sustentável, Comunicação e Design; • Gabinete da Proximidade e Apoio ao Município

Medida 3. Promover a literacia alimentar e o direito a uma alimentação saudável e sustentável

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida visa reforçar a alimentação local, sazonal e sustentável, partindo do reconhecimento de que os padrões alimentares são uma dimensão central da ação climática local. Ao atuar simultaneamente nas cantinas escolares e das IPSS, no setor da restauração e na comunicação dirigida à população residente e visitante, a medida procura influenciar escolhas alimentares em diferentes contextos de consumo, promovendo a valorização de produtos locais e sazonais, a literacia alimentar, a redução da pegada carbónica associada ao transporte e armazenamento de alimentos e a preservação do património gastronómico local face aos impactos das alterações climáticas.

A introdução de critérios de alimentação sustentável nas cantinas escolares e IPSS (~500 refeições/dia), associada a ações de sensibilização na restauração (setor que representava 2.001 tCO₂eq em 2023), tem um potencial de redução de 13 a 23 tCO₂eq/ano (horizonte 2030–2050), representando 1,1% do esforço municipal. Tal como nas demais medidas deste eixo, o valor acrescentado principal reside nos cobenefícios: saúde pública, educação ambiental e redução do desperdício alimentar, cujos efeitos transcendem a quantificação em emissões diretas.

OPERACIONALIZAÇÃO									
Ação	Implementação	Período de implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Vinhos	Remelão
Programa municipal para promover a alimentação local e nas cantinas das escolas e das IPSS do concelho	 a realizar								
Implementação de ações educativas, nas escolas, para a literacia alimentar, usando as cantinas escolares como ferramenta de promoção de uma alimentação sustentável	 a realizar								
Distinção municipal para boas práticas de consumo sustentável e local no setor da restauração	 a realizar								
Desenho de um livrete de receitas sazonais, que usem produtos que sejam produzidos no concelho, ou estejam disponíveis nos mercados	 a realizar								
Realizar um estudo sobre o impacto das alterações climáticas na gastronomia tradicional do concelho, como por exemplo, na disponibilidade de peixe, peixe seco, marisco ou outros produtos agrícolas	 a realizar								

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Programa municipal para promover a alimentação local e sustentável nas cantinas das escolas e das IPSS do concelho	CMN	Agrupamentos de Escolas; IPSS; Associações Agrícolas	• Gabinete do Ambiente;
2	Implementação de ações educativas, nas escolas, para a literacia alimentar, usando as cantinas escolares como ferramenta de promoção de uma alimentação sustentável	CMN	Agrupamentos de Escolas	• Gabinete do Ambiente; • Divisão Educação, Cultura e Património
3	Distinção municipal para boas práticas de consumo sustentável e local no setor da restauração	CMN	Juntas de Freguesia	• Gabinete de Informação Turística, Turismo Sustentável, Comunicação e Design; • Gabinete do Ambiente;
4	Desenho e promoção de um livrete de receitas sazonais, que usem produtos que sejam produzidos no concelho, ou estejam disponíveis nos mercados	CMN	Chefs de cozinha de renome	• Gabinete de Informação Turística, Turismo Sustentável, Comunicação e Design;
5	Realizar um estudo sobre o impacto das alterações climáticas na gastronomia tradicional do concelho, como por exemplo, na disponibilidade de peixe, peixe seco, marisco ou outros produtos agrícolas	CMN	ICNF	• Gabinete do Ambiente;

9.2 Ação municipal de adaptação às alterações climáticas

Eixo 1. Adaptar edifícios e espaços públicos aos impactos das alterações climáticas

Medida 1. Melhorar a resiliência climática dos equipamentos públicos e sociais

QUADRO ESTRATÉGICO
A medida visa reforçar a resiliência climática dos equipamentos públicos e sociais face ao aumento da frequência e intensidade das ondas de calor e à maior ocorrência de fenómenos extremos, incluindo ventos fortes. Foca-se em edifícios com elevada criticidade social — escolas do 1.º ciclo, ginásios desportivos, Piscinas Municipais, lares, creches, unidades de saúde e Quartel dos Bombeiros — onde o desconforto térmico e a perda de operacionalidade podem gerar riscos para crianças, idosos e utentes vulneráveis. Procura integrar reabilitação térmica e energética, arrefecimento passivo, climatização eficiente, monitorização inteligente de energia e reforço da autonomia com fotovoltaico, priorizando os equipamentos com maior exposição climática e maior procura sazonal.

OPERACIONALIZAÇÃO								
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia	
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Famalicão
Programa municipal de auditorias térmicas e energéticas com priorização por criticidade social e exposição a ondas de calor (Piscinas Municipais da Nazaré; Gimnodesportivos da Nazaré, Valado dos Frades e Famalicão; EB1 Valado dos Frades; EB1 Famalicão; EB1 Amadeu Gaudêncio; Quartel dos Bombeiros da Nazaré; lares, creches e unidades de saúde a priorizar)	a realizar							
Instalação de sistema municipal de monitorização térmica e gestão inteligente de energia (smart metering + sensores T/H + EMS) nas Piscinas Municipais, Gimnodesportivos, EB1 e equipamentos sociais prioritários	a realizar							
Reabilitação térmica e energética e implementação de arrefecimento passivo em equipamentos públicos e sociais prioritários expostos a ondas de calor, incluindo sombreamento exterior e melhoria de ventilação natural (Ex.: escolas EB1 Valado/Famalicão/Amadeu Gaudêncio; gimnodesportivos; Piscinas Municipais; lares/centros de dia e creches prioritários)	a realizar							
Reabilitação térmica das EB1 Valado dos Frades, Famalicão e Amadeu Gaudêncio (isolamento de coberturas e fachadas, substituição de caixilharias, controlo solar exterior)	a realizar							
Reforço da climatização eficiente e melhoria de ventilação em lares, centros de dia e creches prioritários	a realizar							
Integração de sistemas fotovoltaicos de apoio à climatização nos equipamentos com maior carga térmica (Piscinas Municipais e Gimnodesportivos)	a realizar							
Auditoria às vulnerabilidades ao vento em edifícios municipais: coberturas (telhas, fixações, painéis "sandwich"), claraboias, chaminés, platibandas, antenas, painéis solares, caixilharias e portas.	a realizar							

LIDERANÇA			
#	Ação	Líder	Parceiros
1	Programa municipal de auditorias térmicas e energéticas com priorização por criticidade social e exposição a ondas de calor (Piscinas Municipais da Nazaré; Gimnodesportivos da Nazaré, Valado dos Frades e Famalicão; EB1 Valado dos Frades; EB1 Famalicão; EB1 Amadeu Gaudêncio; Quartel dos Bombeiros da Nazaré; lares, creches e unidades de saúde a priorizar)	CMN	Nazaré Qualifica; OesteSustentável; Agrupamento de Escolas
2	Instalação de sistema municipal de monitorização térmica e gestão inteligente de energia (smart metering + sensores T/H + EMS) nas Piscinas Municipais, Gimnodesportivos, EB1 e equipamentos sociais prioritários	CMN	Nazaré Qualifica; OesteSustentável; Agrupamento de Escolas
3	Reabilitação térmica das EB1 Valado dos Frades, Famalicão e Amadeu Gaudêncio (isolamento de coberturas e fachadas, substituição de caixilharias, controlo solar exterior)	CMN	Nazaré Qualifica; OesteSustentável; Agrupamento de Escolas
4	Reforço da climatização eficiente e melhoria de ventilação em lares, centros de dia e creches prioritários	CMN	Nazaré Qualifica; IPSS
5	Integração de sistemas fotovoltaicos de apoio à climatização nos equipamentos com maior carga térmica (Piscinas Municipais e Gimnodesportivos)	CMN	OesteSustentável;
6	Auditoria às vulnerabilidades ao vento em edifícios municipais: coberturas (telhas, fixações, painéis "sandwich"), claraboias, chaminés, platibandas, antenas, painéis solares, caixilharias e portas.	CMN	OesteSustentável;

Medida 2. Combater a pobreza energética e melhorar a resiliência climática do setor residencial

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida visa reduzir a pobreza energética através de uma abordagem territorializada que combine vulnerabilidade social, exposição climática e estado do edificado. Parte do diagnóstico que identifica agregados em situação de habitação indigna, edifícios envelhecidos e elevada vulnerabilidade ao calor. Foca-se prioritariamente no parque de habitação social municipal e em bairros com maior concentração de agregados vulneráveis, integrando reabilitação térmica, redução da fatura energética e acompanhamento social. A intervenção articula política climática com a Estratégia Local de Habitação e o 1.º Direito.

OPERACIONALIZAÇÃO

Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Penafiel
Criação do Balcão Único de Energia	 a realizar								
Reabilitação térmica faseada do Bairro de Habitação Social do Rio Novo (envolvente, caixilharias, ventilação, soluções passivas)	 a realizar								
Programa municipal de apoio à melhoria térmica de habitações privadas de agregados vulneráveis identificados na ELH	 a realizar								

LIDERANÇA

#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Criação do Balcão Único de Energia	CMN	Nazaré Qualifica;	• Setor de Gestão Urbanística
2	Reabilitação térmica faseada do Bairro de Habitação Social do Rio Novo (envolvente, caixilharias, ventilação, soluções passivas)	CMN	Nazaré Qualifica; OesteSustentável	• Setor Atendimento — BU • Gabinete do Ambiente
3	Programa municipal de apoio à melhoria térmica de habitações privadas de agregados vulneráveis identificados na ELH	CMN	Nazaré Qualifica; OesteSustentável	• Setor de Gestão de Infraestruturas • Gabinete de Ação Social

Medida 3. Aumentar a resiliência dos espaços urbanos aos eventos extremos de calor, seca e vento

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida visa aumentar a resiliência dos espaços urbanos face à intensificação de eventos extremos de calor, seca e vento, reforçando o papel da infraestrutura verde como proteção climática e elemento de segurança no espaço público. Foca-se no aumento do coberto arbóreo e do sombreamento em arruamentos, praças e espaços verdes urbanos, privilegiando espécies autóctones resilientes à seca e adequadas às condições locais. Procura qualificar a gestão do arvoredo em contexto de clima extremo através de capacitação técnica e de um inventário municipal com classificação de risco, reduzindo quedas e danos associados a ventos fortes. Integra ainda a revisão dos requisitos de arborização nas operações urbanísticas, garantindo que a expansão e reabilitação urbana incorporam critérios consistentes de adaptação climática.

OPERACIONALIZAÇÃO

Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Penafiel
Plano municipal de arborização urbana com reforço de espécies autóctones resilientes à seca em arruamentos e praças	 a realizar								
Capacitação técnica para gestão do coberto arbóreo em contexto de clima extremo	 a realizar								

OPERACIONALIZAÇÃO								
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia	
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazare	Famalicão
Requalificação dos espaços verdes urbanos, privilegiando espécies autóctones, resilientes à seca e com boas áreas de sombra	em curso							
Rever os requisitos de arborização das operações urbanísticas	a realizar							
Inventário e classificação de risco do arvoredo urbano (idade, espécie, inclinação, podridão, conflitos com cabos/edificado).	a realizar							

LIDERANÇA			
#	Ação	Líder	Coordenação Técnica CMN
1	Plano municipal de arborização urbana com reforço de espécies autóctones resilientes à seca em arruamentos e praças	CMN	Juntas de Freguesia
2	Capacitação técnica para gestão do coberto arbóreo em contexto de clima extremo	CMN	Juntas de Freguesia
3	Requalificação dos espaços verdes urbanos (ex. Parque de Pedralva), privilegiando espécies autóctones, resilientes à seca e com boas áreas de sombra	CMN	Juntas de Freguesia
4	Rever os requisitos de arborização das operações urbanísticas	CMN	Associação Portuguesa de Arquitetos Paisagistas
5	Inventário e classificação de risco do arvoredo urbano (idade, espécie, inclinação, podridão, conflitos com cabos/edificado).	CMN	Juntas de Freguesia

Medida 4. Proteger a frente urbana costeira dos galgamentos e inundações costeiras

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida visa reforçar a proteção da frente urbana costeira da Nazaré face ao agravamento dos fenómenos de galgamento oceânico, erosão costeira e subida do nível médio do mar projetados nos cenários de alterações climáticas. O diagnóstico identifica os riscos costeiros como o principal fator de sensibilidade social no concelho, concentrando a maior exposição populacional na freguesia da Nazaré.

A intervenção assume carácter estrutural e preventivo, combinando soluções de engenharia costeira, ordenamento do território e adaptação baseada em ecossistemas, com o objetivo de reduzir danos em áreas urbanas consolidadas, infraestruturas e património cultural. Inclui ainda o planeamento da proteção e salvaguarda de elementos patrimoniais particularmente vulneráveis à evolução da linha de costa e aos fenómenos extremos associados às alterações climáticas, nomeadamente a Igreja de São Gião, o Forte de S. Miguel e a Ermida da Memória, garantindo a integração de cenários climáticos futuros nas decisões de conservação e gestão do património.

OPERACIONALIZAÇÃO								
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia	
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazare	Famalicão
Proteger a frente urbana da Nazaré aos galgamentos e inundações costeiras	a realizar							
Planear a proteção e resguardo da Igreja de São Gião, considerando os cenários de alterações climáticas	a realizar							
Desenvolver um plano especial de proteção contra o galgamento costeiro de pontos com especial valor patrimonial, nomeadamente o Forte de S. Miguel e a Ermida da Memória, considerando os cenários de alterações climáticas	a realizar							

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Proteger a frente urbana da Nazaré aos galgamentos e inundações costeiras	CMN	APA	- Gabinete de Pescas e Praia; - Setor de Gestão de Infraestruturas
2	Planear a proteção e resguardo da Igreja de São Gião, considerando os cenários de alterações climáticas	CMN	APA	- Gabinete do Ambiente - Setor de Gestão de Infraestruturas
3	Desenvolver um plano especial de proteção contra o galgamento costeiro de pontos com especial valor patrimonial, nomeadamente o Forte de S. Miguel e a Ermida da Memória, considerando os cenários de alterações climáticas	CMN	APA	- Gabinete do Ambiente - Setor de Gestão de Infraestruturas

Eixo 2. Reforçar a capacidade adaptativa das infraestruturas de abastecimento e drenagem

Medida 1. Melhorar a eficiência no uso e abastecimento da água

QUADRO ESTRATÉGICO	
Esta medida propõe uma estratégia integrada para a gestão eficiente e sustentável dos recursos hídricos no concelho, combinando modernização tecnológica, sensibilização dos utilizadores e valorização de fontes alternativas de água. A implementação de zonas especiais de monitorização na rede de abastecimento, complementa-se com a expansão da telemedição nos contadores domésticos, promovendo um controlo mais rigoroso dos consumos, maior transparência para os utilizadores e uma resposta mais rápida a anomalias no sistema. Paralelamente, propõe um melhor aproveitamento de águas residuais e melhoria da eficiência hídrica nos setores industrial e produtivo, além de campanhas de sensibilização para o uso racional da água, reforçando comportamentos responsáveis junto da população. A medida contribui para a redução das perdas e dos consumos de água, o aumento da eficiência operacional do sistema, a diminuição dos custos associados e o reforço da resiliência hídrica do território, garantindo uma gestão mais sustentável deste recurso essencial.	

OPERACIONALIZAÇÃO		Período de Implementação					Freguesia		
Ação	Situação	26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Famalicão
Implementar zonas especiais de monitorização na rede de abastecimento, que permitam detetar de fugas de água no sistema de abastecimento	→ em curso						●	●	●
Expansão do projeto piloto de instalação de telemedição nos contadores de água domésticos	→ em curso						●	●	●
Promover campanhas de sensibilização para o uso racional da água e para a sua reutilização	📅 a realizar						●	●	●
Aproveitar águas residuais tratadas para a rega em espaços verdes exteriores	📅 a realizar						●		

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Implementação de zonas especiais de monitorização na rede de abastecimento	SMN	Águas do Tejo Atlântico	Gabinete do Ambiente
2	Expansão do projeto piloto de instalação de telemedição nos contadores de água domésticos	SMN	Águas do Tejo Atlântico	Gabinete do Ambiente

LIDERANÇA				
	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
3	Promover campanhas de sensibilização para o uso racional da água e para a sua reutilização, incluindo ações educativas nas escolas do concelho	SMN	Agrupamentos de Escolas	- Gabinete do Ambiente - Gabinete de Educação
4	Aproveitar águas residuais tratadas para a rega em espaços verdes exteriores	SMN	CMN	Setor de Parques e Jardins

Medida 2. Otimizar os sistemas de drenagem de águas pluviais

QUADRO ESTRATÉGICO
A medida propõe uma abordagem integrada e preventiva para a gestão da água no concelho, orientada para a redução do risco de cheias, a valorização dos recursos hídricos e o aumento da resiliência territorial face aos impactos das alterações climáticas. A estratégia combina a requalificação e manutenção dos sistemas de drenagem urbana com soluções de drenagem sustentável, infiltração e retenção de águas pluviais, promovendo simultaneamente a reutilização de águas residuais tratadas, o aproveitamento de águas pluviais e a utilização de águas cinzentas em usos compatíveis. A medida procura reduzir a pressão sobre os recursos hídricos convencionais, aumentar a disponibilidade de água para usos urbanos e agrícolas e reforçar a capacidade de adaptação do concelho a fenómenos de precipitação extrema e períodos de escassez hídrica, contribuindo para uma gestão mais eficiente, circular e sustentável da água.

OPERACIONALIZAÇÃO									
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Famalicao
Capacitação progressiva das ETAR para a reutilização de efluentes tratados na rega de espaços verdes e noutros usos não potáveis compatíveis.	 a realizar								
Instalação de sistemas de recolha e armazenamento de águas pluviais e cisternas (incluindo soluções subterrâneas quando adequado) em escolas e edifícios municipais, para usos não potáveis (rega, lavagem e, quando tecnicamente viável, usos sanitários).	 a realizar								
Estabelecer critérios municipais de aproveitamento de águas cinzentas para os novos empreendimentos aprovados no concelho	 a realizar								
Desenvolver um sistema de retenção preventiva de águas pluviais, que possam ser utilizadas na agricultura	 a realizar								
Garantir ações regulares de limpeza e dos sistemas de drenagem das águas pluviais em meio urbano	 a realizar								
Transformação de espaços urbanos impermeáveis em "jardins de chuva", com maior capacidade de retenção de águas pluviais, nomeadamente nos parques de estacionamento em frente ao Tribunal e em frente à Praça de Touros na Nazaré, ou o largo 25 de Abril em Valado dos Frades.	 a realizar								
Promover ações de renaturalização e requalificação dos sistemas de drenagem, identificando zonas sensíveis e aumentando as zonas de infiltração em meio urbano	 a realizar								
Realizar estudos hidrológicos para zonas sensíveis de drenagem pluvial, e intermediar soluções urbanas com promotores imobiliários com projetos de construção/reconstrução em curso	a realizar								

LIDERANÇA				
	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Capacitação progressiva das ETAR para a reutilização de efluentes tratados na rega de espaços verdes e noutros usos não potáveis compatíveis.	CMN	APA	- Gabinete do Ambiente; - Setor de Planeamento;

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
2	Instalação de sistemas de recolha e armazenamento de águas pluviais e cisternas (incluindo soluções subterrâneas quando adequado) em escolas e edifícios municipais, para usos não potáveis (rega, lavagem e, quando tecnicamente viável, usos sanitários).	CMN	APA	Gabinete do Ambiente;
3	Estabelecer critérios municipais de aproveitamento de águas cinzentas para os novos empreendimentos aprovados no concelho	CMN	Associação Portuguesa de Urbanistas	- Gabinete Jurídico - Gabinete do Ambiente;
4	Desenvolver um sistema de retenção preventiva de águas pluviais, que possam ser utilizadas na agricultura	CMN	APA	- Gabinete do Ambiente; - Setor de Parques e Jardins;
5	Garantir ações regulares de limpeza e dos sistemas de drenagem das águas pluviais em meio urbano	CMN	APA	- Gabinete do Ambiente; - Setor de Gestão Urbanística;
6	Transformação de espaços urbanos impermeáveis em "jardins de chuva", com maior capacidade de retenção de águas pluviais, nomeadamente nos parques de estacionamento em frente ao Tribunal e em frente à Praça de Touros na Nazaré, ou o largo 25 de Abril em Valado dos Frades.	CMN	Associação Portuguesa de Arquitetos Paisagistas	- Gabinete do Ambiente; - Setor de Gestão Urbanística;
7	Promover ações de renaturalização e requalificação dos sistemas de drenagem, identificando zonas sensíveis e aumentando as zonas de infiltração em meio urbano	CMN	APA; Associação Portuguesa de Urbanistas	- Gabinete do Ambiente; - Setor de Gestão Urbanística;
8	Realizar estudos hidrológicos para zonas sensíveis de drenagem pluvial, e intermediar soluções urbanas com promotores imobiliários com projetos de construção/reconstrução em curso	CMN	APA	- Gabinete do Ambiente; - Setor de Gestão Urbanística;

Medida 3. Desenvolver uma gestão integrada dos recursos hídricos

QUADRO ESTRATÉGICO

Esta medida tenta responder a alguns desafios apresentados pela escassez hídrica e pela pressão turística no concelho, através de uma abordagem estratégica e cooperativa para a gestão sustentável dos recursos hídricos, reconhecendo a necessidade de respostas articuladas e transfronteiriças para lidar eficazmente com os sistemas naturais. A proposta assenta na integração de uma visão comum entre os municípios abrangidos pelo aquífero Caldas-Nazaré, promovendo coerência nas políticas, partilha de informação e maior eficácia na proteção e utilização do recurso e, no sector do saneamento, propõe a ampliação da capacidade da ETAR de Fervença e da ETAR da Nazaré, garantindo resposta adequada às necessidades atuais e futuras. Em paralelo, é proposta uma estratégia concertada de gestão da água em meio rural, em articulação com associações agrícolas, reforçando a resiliência do setor agrícola e a adaptação a períodos de seca.

A medida contribui para a segurança do abastecimento de água, a proteção do aquífero partilhado, a melhoria da capacidade de tratamento de águas residuais e o reforço da resiliência hídrica do território, através de uma gestão integrada e colaborativa.

OPERACIONALIZAÇÃO									
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Famalicão
Integrar as estratégias municipais de consumo racional de água numa estratégia comum aos municípios abrangidos pelo sistema aquífero Caldas-Nazaré (Bombarral, Óbidos, Caldas da Rainha, Alcobaça e Nazaré)	 a realizar						●	●	●
Desenvolver uma estratégia concertada de armazenamento e gestão da água em meio rural, em parceria com as associações agrícolas com ação no concelho	 a realizar							●	●
Desenvolver uma proposta para as Águas do Tejo Atlântico e da CM Alcobaça para, num esforço conjunto, ampliar a capacidade da ETAR de Fervença	 a realizar							●	
Ampliar a capacidade da ETAR da Nazaré, considerando os modelos de evolução da demografia e da pressão turística para o concelho	 a realizar						●		

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Integrar as estratégias municipais de consumo racional de água numa estratégia comum aos municípios abrangidos pelo sistema aquífero Caldas-Nazaré	CMN	OesteCIM	- GAP - Gabinete do Ambiente;
2	Desenvolver uma estratégia concertada de armazenamento e gestão da água em meio rural	CMN	UAGRO, 5 Rios, ABCELA, Leader Oeste	Gabinete do Ambiente;
3	Desenvolver uma proposta para as Águas do Tejo Atlântico e da CM Alcobaça para, num esforço conjunto, ampliar a capacidade da ETAR de Fervença	CMN	Município de Alcobaça, Águas do Tejo Atlântico	- GAP - Gabinete do Ambiente;
4	Ampliar a capacidade da ETAR da Nazaré	CMN	Nazaré Qualifica; SMN	Gabinete do Ambiente;

Eixo 3. Reforçar a capacidade adaptativa de áreas e recursos naturais

Medida 1. Promover o ordenamento e a gestão florestal

QUADRO ESTRATÉGICO
Esta medida propõe uma estratégia integrada de conservação, gestão e regeneração dos sistemas naturais e florestais do concelho, orientada para o reforço da biodiversidade, a adaptação às alterações climáticas e a valorização do património ecológico. Propõe-se a reelaboração dos Planos de Gestão Florestal, incorporando cenários de agravamento climático, de forma a orientar uma gestão mais resiliente e sustentável dos espaços florestais, em conjunto com campanhas de arborização ordenada em novos terrenos. Esta estratégia é reforçada por intervenções específicas nos principais maciços florestais, como o Pinhal Real de Nossa Senhora da Nazaré e na Mata Nacional do Valado, e por um programa sistemático de controlo e erradicação de espécies invasoras, com enfoque nas acácias, mitigando os seus impactos sobre os ecossistemas nativos. A valorização da ecologia autóctone complementa-se através da criação de um Banco Genético Vegetal Autóctone de âmbito regional ou intermunicipal A medida contribui para o aumento da resiliência ecológica e florestal, a redução do risco ambiental, a preservação da biodiversidade e a adaptação do território às alterações climáticas, promovendo uma gestão mais sustentável e equilibrada dos recursos naturais.

OPERACIONALIZAÇÃO									
Ação	Situação	Período de Implementação					Região		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Pinhal Real	Pinhal Novo
Revisão dos Planos de Gestão Florestal, considerando os agravamentos climáticos futuros provocados pelas alterações climáticas	em curso						●	●	●
Criar um Banco Genético Vegetal Autóctone Regional, em cooperação com os restantes municípios da CIM, que valorize espécies florestais e arbustivas autóctones	a realizar						●		
Reforço dos povoamentos de pinheiro-bravo no Pinhal Real de N.º 5.º da Nazaré e na Mata Nacional do Valado	a realizar						●	●	
Programa de controlo e intervenção sobre as populações de acácias, sobretudo de <i>Acacia dealbata</i> .	a realizar						●		●

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Revisão dos Planos de Gestão Florestal, considerando os agravamentos climáticos futuros provocados pelas alterações climáticas	ICNF	CMN	- Gabinete Técnico Florestal - Gabinete do Ambiente;
2	Criar um Banco Genético Vegetal Autóctone Regional, em cooperação com os restantes municípios da CIM, que valorize espécies florestais e arbustivas autóctones	CMN	ICNF; GTF Intermunicipal	- Gabinete Técnico Florestal - Gabinete do Ambiente;
3	Reforço dos povoamentos de pinheiro-bravo no Pinhal Real de N.º 5.º da Nazaré e na Mata Nacional do Valado	CMN	ICNF; proprietários	Gabinete Técnico Florestal
4	Programa de controlo e intervenção sobre as populações de acácias, sobretudo de <i>Acacia dealbata</i> .	CMN	ICNF, Juntas de Freguesia	Gabinete Técnico Florestal

Medida 2. Reforçar a capacidade adaptativa dos sistemas agroflorestais

QUADRO ESTRATÉGICO
A medida propõe uma estratégia integrada de valorização e resiliência do território agrícola, com enfoque na adaptação às alterações climáticas, na proteção dos solos e na promoção de modelos produtivos sustentáveis. Propõe-se uma avaliação da capacidade de armazenamento de água de apoio à atividade agrícola em diferentes cenários climáticos, assegurando a difusão do conhecimento junto das associações agrícolas e apoiando a tomada de decisão, em paralelo com o desenvolvimento de um Programa Agrícola Municipal para as várzeas do Alcoa. A estratégia integra ainda a proteção de solos agrícolas estratégicos, com espécies resilientes à seca e a modernização da rede de rega do Aproveitamento Hidroagrícola da Cela reforçando a eficiência hídrica e a resiliência das produções agrícolas. A medida contribui para a resiliência da atividade agrícola, a proteção dos recursos solo e água, a valorização económica do território rural e a promoção de modelos inovadores e sustentáveis de produção, alinhados com os desafios climáticos futuros.

OPERACIONALIZAÇÃO									
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Famalicão
Desenvolvimento de um Programa Agrícola Municipal para as várzeas do Alcoa, que valorize o consumo de produtos locais e os circuitos curtos de produção	 a realizar								
Analisar e calcular a capacidade de armazenamento de água de apoio à atividade agrícola em cenários de alterações climáticas, e difundir os resultados pelas associações agrícolas	 a realizar								
Implementar uma estratégia de proteção de solos estratégicos e de reparação vegetativa, promovendo espécies autóctones e resilientes à seca	 a realizar								
Requalificar as margens do Alcoa, com obras de modernização da Rede de Rega do Aproveitamento Hidroagrícola da Cela	 em curso								

LIDERANÇA				
Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN	
1 Desenvolvimento de um Programa Agrícola Municipal para as várzeas do Alcoa	CMN	UAGRO, 5 Rios, ABCELA, Leader Oeste	• Setor de Planeamento;	
2 Analisar e calcular a capacidade de armazenamento de água de apoio à atividade agrícola em cenários de alterações climáticas	CMN	APA	• Gabinete do Ambiente;	
3 Implementar uma estratégia de proteção de solos estratégicos e de reparação vegetativa	CMN	APA	• Gabinete do Ambiente;	
4 Requalificar as margens do Alcoa, com obras de modernização da rede de rega do Aproveitamento Hidroagrícola da Cela	ABCELA	CMN	• Gabinete do Ambiente; • Setor de Planeamento;	

Medida 3. Restauro de linhas de água e zonas húmidas

QUADRO ESTRATÉGICO	
Esta medida propõe uma intervenção integrada para a recuperação ecológica e funcional dos sistemas hídricos associados ao rio Alcoa/Alcobaça, reforçando a sua resiliência face a processos de assoreamento, cheias e degradação ecológica. A abordagem assenta num programa de biomonitorização das linhas de água do concelho, com controlo ativo de espécies invasoras, e o restauro ecológico dos habitats ripícolas, recorrendo a espécies vegetais resistentes a cheias e à salinidade, capazes de estabilizar margens e aumentar a capacidade de adaptação do ecossistema. A estratégia integra ainda intervenções para o atraso e mitigação dos processos de assoreamento e a requalificação dos esporões na foz do Alcoa, contribuindo para uma gestão mais sustentável da dinâmica sedimentar do rio. A medida contribui para o restabelecimento das funções ecológicas do rio Alcoa, a redução dos riscos hidrológicos, a proteção dos ecossistemas ribeirinhos e a valorização ambiental e paisagística do território, promovendo uma gestão integrada e sustentável dos sistemas hídricos.	

OPERACIONALIZAÇÃO									
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Famalicão
Programa de limpeza e biomonitorização de linhas de água e de charcas, com controlo de espécies invasoras (cana asiática, erva-das-pampas)	 a realizar								
Restauro ecológico dos canais nas várzeas do rio Alcoa, utilizando espécies resistentes às cheias e à salinidade	 a realizar								
Intervenções de engenharia natural que permitam atrasar as dinâmicas de assoreamento do Alcoa	 a realizar								
Requalificação dos esporões na foz do Alcoa (antiga Lagoa da Pederneira), com recurso a sistemas de monitorização e prevenção dos assoreamentos na sua embocadura	 em curso								

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Programa de limpeza e biomonitorização de linhas de água e de charcas, com controlo de espécies invasoras	CMN	APA	Gabinete do Ambiente;
2	Restauro ecológico dos canais nas várzeas do rio Alcoa, utilizando espécies resistentes às cheias e à salinidade	CMN	APA	- Gabinete do Ambiente; - Setor de Gestão de Infraestruturas;
3	Intervenções de engenharia natural que permitam atrasar as dinâmicas de assoreamento do Alcoa	CMN	ABCELA, APA	- Gabinete do Ambiente; - Setor de Gestão de Infraestruturas;
4	Requalificação dos esporões na foz do Alcoa (antiga Lagoa da Pedemeira) e prevenção dos assoreamentos na sua embocadura	CMN	APA	- Gabinete de Pescas e Praia; - Gabinete do Ambiente; - Setor de Gestão de Infraestruturas;

Medida 4. Preservação e restauro ecológico da orla costeira

QUADRO ESTRATÉGICO	
A medida visa reforçar a resiliência ecológica e funcional da orla costeira face ao agravamento da erosão, dos galgamentos oceânicos e da pressão antrópica, promovendo a recuperação dos sistemas naturais de proteção costeira. Foca-se na renaturalização dos sistemas dunares da Praia do Salgado até à Foz do Alcoa e da Praia do Norte, privilegiando espécies autóctones adaptadas às condições edafoclimáticas e à dinâmica litoral. Procura reduzir o pisoteio e a degradação dos habitats através da instalação de passadiços sobrelevados nas zonas mais sensíveis, conciliando conservação ecológica, fruição balnear e adaptação às alterações climáticas.	

OPERACIONALIZAÇÃO								
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia	
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Famalicão
Restauro ecológico do sistema dunar da Praia do Salgado até à Foz do Alcoa, e construir passadiços sobrelevados nalgumas zonas mais sensíveis, que reduzam o pisoteio humano	 a realizar							
Restauro ecológico do sistema dunar da Praia do Norte, e construir passadiços sobrelevados nalgumas zonas mais sensíveis, que reduzam o pisoteio humano	 a realizar							

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Renaturalizar, com espécies autóctones, as dunas da Praia do Salgado até à Foz do Alcoa, e construir passadiços sobrelevados nalgumas zonas mais sensíveis, que reduzam o pisoteio humano	CMN	ICNF	- Gabinete de Pescas e Praia; - Gabinete do Ambiente;
2	Restauro ecológico do sistema dunar da Praia do Norte, e construir passadiços sobrelevados nalgumas zonas mais sensíveis, que reduzam o pisoteio humano	CMN	ICNF	- Gabinete de Pescas e Praia; - Gabinete do Ambiente;

Eixo 4. Reforçar a prevenção, a resposta e o conhecimento

Medida 1. Capacitar a população para fazer face ao calor excessivo.

QUADRO ESTRATÉGICO

A medida propõe uma estratégia integrada de prevenção e resposta aos riscos associados ao calor excessivo, reforçando a proteção da saúde pública e a resiliência social do concelho. A estratégia assenta na realização de campanhas de sensibilização durante os períodos de maior risco e na promoção de comportamentos de autoproteção junto de turistas, munícipes e grupos mais vulneráveis, reforçando o conhecimento sobre medidas preventivas e sinais de alerta associados ao stress térmico. Inclui ainda o desenvolvimento e implementação de um Sistema de Alerta de Ondas de Calor, articulado com planos de contingência específicos, bem como ações de capacitação dirigidas a profissionais da educação e outros agentes locais, promovendo uma maior literacia climática e capacidade de resposta da comunidade. O mapeamento dos níveis de conforto térmico fornece suporte técnico à tomada de decisão e à priorização de intervenções.

A medida contribui para a redução dos impactos do calor extremo na saúde, o aumento da autonomia e literacia climática da população e o reforço da capacidade de resposta coordenada das entidades locais, promovendo um território mais seguro e resiliente.

OPERACIONALIZAÇÃO

Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	Nazaré	Valado dos Frades	Famalicão
Realizar campanhas de sensibilização em meses com um risco maior de calor excessivo, direccionadas a turistas e munícipes, para fazer face a eventos de calor excessivo	a realizar								
Programa para educar e capacitar as populações mais vulneráveis para a autoproteção face às ondas de calor	a realizar								
Identificar e monitorizar populações vulneráveis e de risco no concelho, e criar com a Proteção Civil um sistema especial de alerta	a realizar								
Implementação de um Sistema de Alerta de Ondas de Calor, com planos de contingência específicos, articulados com Serviços de Proteção Civil, Serviços de Assistência Social e Direção Geral de Saúde	a realizar								
Ações de formação para docentes, técnicos e outros profissionais ligados ao setor educativo, para a integração de práticas educativas sobre os efeitos das ondas de calor na população e técnicas de defesa e adaptação a este fenómeno.	a realizar								

LIDERANÇA

	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Realizar campanhas de sensibilização em meses com um risco maior de calor excessivo	CMN	Turismo Centro	- Gabinete de Turismo, Comunicação e Design; - Gabinete do Ambiente;
2	Programa para educar e capacitar as populações mais vulneráveis para a autoproteção face às ondas de calor	CMN	DGS; IPSS locais; Juntas de Freguesia	- Gabinete de Ação Social; - Serviço Municipal de Proteção Civil
3	Identificar e monitorizar populações vulneráveis e de risco no concelho, e criar com a Proteção Civil um sistema especial de alerta	CMN	Proteção Civil, IPSS locais; Juntas de Freguesia	- Gabinete de Ação Social; - Serviço Municipal de Proteção Civil
4	Desenvolver e implementar um Sistema de Alerta de Ondas de Calor, com planos de contingência específicos, articulados com Serviços de Proteção Civil, Serviços de Assistência Social e Direção Geral de Saúde	CMN	IPMA, Proteção Civil, DGS	- Serviço Municipal de Proteção Civil - Gabinete de Ação Social;
5	Ações de formação para docentes, técnicos e outros profissionais ligados ao setor educativo, para a integração de práticas educativas sobre os efeitos das ondas de calor na população e técnicas de defesa e adaptação a este fenómeno.	CMN	Proteção Civil, Agrupamentos de Escolas	- Serviço Municipal de Proteção Civil - Divisão Educação, Cultura e Património

Medida 2. Reforçar a resiliência económica e social em situações de seca

QUADRO ESTRATÉGICO

Esta medida propõe uma estratégia integrada para a gestão sustentável da água em períodos de seca, centrada na informação, sensibilização e regulação do consumo, promovendo a resiliência do território face a eventos extremos de escassez hídrica. A abordagem abrange a apresentação de um Plano de Gestão Operacional de Secas, definindo procedimentos de resposta coordenada e contingência para diferentes níveis de severidade da seca, e ações de sensibilização dirigidas aos agricultores, que permitam discutir medidas preventivas e de mitigação em situações de seca severa ou extrema. A estratégia é complementada pela adoção de modelos do Regulamento Especial de Abastecimento de Água e Gestão de Escassez, criando mecanismos regulatórios específicos para determinados usos da água.

A medida contribui para a redução do consumo em períodos críticos, a proteção dos recursos hídricos, a maior resiliência das atividades agrícolas e a promoção de comportamentos responsáveis perante a escassez de água, assegurando a sustentabilidade ambiental e a segurança hídrica da população.

OPERACIONALIZAÇÃO

Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Vinhos	Famalicão
Realizar ações de sensibilização junto de agricultores, sobre os agravamentos climáticos previstos no concelho, e sobre providências a tomar em situações de seca severa ou extrema	 a realizar								
Desenhar e apresentar um Plano de Gestão Operacional de Secas, em parceria com os Serviços Municipalizados e a Proteção Civil	 a realizar								
Adotar os modelos do Regulamento Especial de Abastecimento de Água e Gestão de Escassez, em conformidade com as recomendações da Entidade Reguladora (ERSAR), criando um mecanismo regulatório para alguns usos da água (rega em espaços verdes privados, lavagem de veículos, enchimento de piscinas)	 a realizar								

LIDERANÇA

#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Realizar ações de sensibilização junto de agricultores, sobre os agravamentos climáticos previstos no concelho, e sobre providências a tomar em situações de seca severa ou extrema	CMN	Juntas de Freguesia, UAGRO, 5 Rios, ABCELA	• Gabinete do Ambiente;
2	Desenhar e apresentar um Plano de Gestão Operacional de Secas, em parceria com os Serviços Municipalizados e a Proteção Civil	CMN	SMN, Proteção Civil	• Serviço Municipal de Proteção Civil • Gabinete do Ambiente;
3	Adotar os modelos do Regulamento Especial de Abastecimento de Água e Gestão de Escassez, em conformidade com as recomendações da Entidade Reguladora (ERSAR), criando um mecanismo regulatório para alguns usos da água (rega em espaços verdes privados, lavagem de veículos, enchimento de piscinas)	CMN	ERSAR	• Gabinete do Ambiente; • Setor de Fiscalização;

Medida 3. Desenvolver sistemas de resposta a cheias e inundações

QUADRO ESTRATÉGICO

Esta medida propõe uma estratégia preventiva e integrada para a redução do risco de cheias no território municipal, combinando o planeamento técnico, monitorização, reforço de infraestruturas e sensibilização da população, com especial atenção às áreas agrícolas e rurais mais vulneráveis. A abordagem abrange a elaboração de um Plano Especial de Defesa Contra as Cheias no Rio Alcoa, incorporando cenários de agravamento climático e os riscos para as produções agrícolas, prevendo o reforço de diques, esporões e outros sistemas de proteção nas aldeias mais expostas. A estratégia inclui ainda ações de plantação e manutenção de vegetação arbustiva e arbórea em zonas de declive acentuado, contribuindo para a estabilização do solo, redução da erosão e mitigação do escoamento superficial, bem como o desenvolvimento de ferramentas de modelação e monitorização de riscos de inundação, permitindo melhorar os sistemas de alerta precoce e a capacidade de resposta da Proteção Civil.

A medida contribui para a redução de danos materiais, a proteção das produções agrícolas, a implementação de soluções construtivas e naturais mais resilientes e um desenvolvimento territorial mais harmonioso com os sistemas naturais de drenagem.

OPERACIONALIZAÇÃO									
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia		
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Valado dos Frades	Famalicão
Elaborar um Plano Especial de Defesa Contra as Cheias no Rio Alcoa, que preveja os agravamentos provocados pelas alterações climáticas, e os riscos para as produções agrícolas	a realizar								
Reforço de diques, esporões e outros sistemas de defesa contra as cheias nas aldeias mais expostas ao risco (Quinta Nova, Cela Velha)	a realizar								
Realizar ações de plantação e cuidado de vegetação arbustiva e arbórea em zonas de declive mais acentuado	a realizar								
Criar um modelo de simulação hidrológica combinada entre o as águas marítimas e fluviais, que permita monitorizar troços de estradas e outras infraestruturas críticas situadas em áreas suscetíveis a inundações, e garantir, em períodos chuvosos, avisos prévios de risco à população por parte da Proteção Civil	a realizar								

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Elaborar um Plano Especial de Defesa Contra as Cheias no Rio Alcoa, que preveja os agravamentos provocados pelas alterações climáticas, e os riscos para as produções agrícolas	CMN	APA, JF de Valado dos Frades e Famalicão, Associações agrícolas	- Gabinete do Ambiente; - Setor de Planeamento
2	Reforço de diques, esporões e outros sistemas de defesa contra as cheias nas aldeias mais expostas ao risco (Quinta Nova, Cela Velha)	CMN	APA, Comando Sub-Regional do Oeste	- Serviço Municipal de Proteção Civil - Gabinete do Ambiente;
3	Realizar ações de plantação e cuidado de vegetação arbustiva e arbórea em zonas de declive mais acentuado	CMN	ICNF	Gabinete do Ambiente;
4	Criar um modelo de simulação hidrológica combinada entre o as águas marítimas e fluviais, que permita monitorizar troços de estradas e outras infraestruturas críticas situadas em áreas suscetíveis a inundações, e garantir, em períodos chuvosos, avisos prévios de risco à população por parte da Proteção Civil	CMN	APA, Comando Sub-Regional do Oeste	- Serviço Municipal de Proteção Civil - Gabinete de Mobilidade e Trânsito

Medida 4. Otimizar a prevenção e resposta a incêndios rurais

QUADRO ESTRATÉGICO
A medida propõe uma estratégia integrada de prevenção e combate aos incêndios rurais, alinhada com os desafios impostos pelas alterações climáticas, combinando vigilância, gestão do território e envolvimento da comunidade. A abordagem preventiva abrange o desenvolvimento de um sistema intermunicipal de vigilância, focado em florestas densas e outras áreas rurais com maiores níveis de perigosidade, permitindo a deteção precoce de focos de incêndio e reforçando a coordenação entre entidades. Em paralelo, prevê-se a implementação de programas de apoio à população para a realização segura de queimas e queimadas, promovendo práticas controladas e mitigando riscos de propagação descontrolada do fogo. A estratégia inclui ainda a fiscalização rigorosa do cumprimento das faixas de gestão de combustível e o desenvolvimento de medidas específicas de proteção para elementos patrimoniais expostos ao risco de incêndio, assegurando a salvaguarda de valores culturais e paisagísticos relevantes do concelho. A medida contribui para a redução da área ardida, o aumento da segurança da população e dos bens, a proteção do património cultural, a melhoria da resiliência dos ecossistemas florestais e uma maior eficácia da resposta operacional perante incêndios rurais.

OPERACIONALIZAÇÃO								
Ação	Situação	Período de Implementação					Freguesia	
		26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Nazaré	Famalicão
Incentivar o desenvolvimento de um sistema intermunicipal de vigilância para florestas densas, e outras áreas rurais com maior perigosidade de incêndio	a realizar						●	●
Implementar uma estratégia especial de defesa contra incêndios florestal para elementos patrimoniais com especial valor cultural, nomeadamente o Caminho Real e o Monte e a Capela de S. Bartolomeu.	a realizar						●	
Programa para apoiar a população do concelho na realização de queimas e queimadas	a realizar						●	●
Fiscalizar o cumprimento das faixas de gestão de combustível, primária, secundária e terciária, nos eucaliptais e pinhais mais densos do concelho	a realizar						●	

LIDERANÇA				
#	Ação	Líder	Parceiros	Coordenação Técnica CMN
1	Incentivar o desenvolvimento de um sistema intermunicipal de vigilância para florestas densas, e outras áreas rurais com maior perigosidade de incêndio	CMN	Gabinete Técnico Florestal Intermunicipal	• Gabinete Técnico Florestal
2	Implementar uma estratégia especial de defesa contra incêndios florestal para elementos patrimoniais com especial valor cultural, nomeadamente o Caminho Real e o Monte e a Capela de S. Bartolomeu.	CMN	Proteção Civil	• Gabinete Técnico Florestal • Serviço Municipal de Proteção Civil
3	Programa para apoiar a população do concelho na realização de queimas e queimadas	CMN	GNR	• Gabinete Técnico Florestal • Serviço Municipal de Proteção Civil
4	Fiscalizar o cumprimento das faixas de gestão de combustível, primária e secundária, nos eucaliptais e pinhais mais densos do concelho	CMN	ICNF, GNR	• Gabinete Técnico Florestal

9.3 Planeamento financeiro

O planeamento financeiro do PMAC-N, apresentado nos quadros seguintes, está suportado em estimativas de investimento constituindo um quadro financeiro de referência (não como orçamento de projeto/execução), com valores indicativos a preços constantes de 2025.

As estimativas resultam da aplicação de custos unitários de referência (€/unidade) obtidos a partir de projetos municipais comparáveis em Portugal, ajustados ao tipo de ação e ao seu nível típico de maturidade (ideia/estudo, projeto, obra, operação). Nas intervenções de maior dimensão e maior incerteza (p. ex., proteção costeira, ETAR, rega), foi considerada uma margem de contingência de 15-20%, para acomodar variabilidade de condições de obra e evolução de preços em fases posteriores.

As fontes de financiamento associadas a cada medida (p. ex., Fundos Europeus, BEI, LIFE) foram indicadas de forma exploratória, com base no enquadramento típico de elegibilidade e no perfil do investimento, devendo ser confirmadas à luz dos regulamentos e avisos concretos. O faseamento temporal apresentado (por anos/períodos) é também indicativo e foi definido para apoiar a priorização e a programação do esforço financeiro, devendo ser ajustado em função da disponibilidade real de financiamento, da maturidade dos projetos e da capacidade de execução do município e parceiros.

Quadro 38. Estimativa de investimento da ação municipal para a neutralidade carbónica

#	Eixo / Medida / Ação	Investimento Estimado (€)	2026-2029 (€)	2030-2034 (€)	2035-2039 (€)	2040-2050 (€)	Natureza do Investimento	Fontes de Financiamento
AÇÃO PARA A NEUTRALIDADE CARBÓNICA								
Eixo 1. Transformar os edifícios para a eficiência e autonomia energética								
M1. Promover a eficiência e autonomia energética dos equipamentos municipais e do setor social								
1.1	Programa municipal de auditorias energéticas de edifícios municipais	75 000	75 000	0	0	0	Estudo/Consultoria	Receitas próprias; Fundos Europeus
1.2	Intervenções de adaptação térmica e arrefecimento passivo em edifícios públicos	850 000	350 000	350 000	150 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; BEI
1.3	Instalação de sistemas fotovoltaicos em equipamentos municipais (8 equipamentos)	640 000	320 000	320 000	0	0	Equipamento	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
1.4	Sistema municipal de monitorização e gestão de energia (smart metering + EMS)	120 000	120 000	0	0	0	Equipamento/TI	Fundos Europeus; Receitas próprias
1.5	Programa de auditorias energéticas de equipamentos sociais	50 000	50 000	0	0	0	Estudo/Consultoria	Fundos Europeus; Receitas próprias
Subtotal da Medida		1 735 000	915 000	670 000	150 000	0		
M2. Promover a eficiência energética e a autoprodução no setor residencial								
2.1	Criação de Balcão Único de Energia	50 000	50 000	0	0	0	Programa/Serviço	Receitas próprias; Fundos Europeus
2.2	Campanha municipal de sensibilização para a eficiência energética residencial	30 000	10 000	10 000	10 000	0	Comunicação	Receitas próprias
2.3	Programa municipal para melhorar a eficiência térmica nas habitações (populações vulneráveis)	450 000	150 000	150 000	150 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; IHRU
2.4	Instalação de painéis fotovoltaicos para autoconsumo no Bairro Municipal Mãe de Água	100 000	50 000	50 000	0	0	Equipamento	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
2.5	Apoio técnico à criação de comunidades de energia	40 000	20 000	20 000	0	0	Programa/Serviço	Fundos Europeus; Receitas próprias
Subtotal da Medida		670 000	280 000	230 000	160 000	0		
M3. Consolidar a modernização da iluminação pública e a gestão inteligente do consumo								
3.1	Conclusão da substituição de luminárias por LED e otimização luminotécnica	900 000	450 000	450 000	0	0	Obra/Infraestrutura	Receitas próprias
3.2	Implementação de sistemas de telegestão e controlo inteligente	250 000	250 000	0	0	0	Equipamento/TI	Receitas próprias
Subtotal da Medida		1 150 000	700 000	450 000	0	0		
M4. Acelerar a transição energética nas atividades económicas locais								
4.1	Criação do Balcão Municipal de Energia com serviço de apoio ao tecido empresarial	45 000	45 000	0	0	0	Programa/Serviço	Receitas próprias
4.2	Ações de incentivo e sensibilização da eficiência energética para comércio e indústria	30 000	10 000	10 000	10 000	0	Comunicação	Receitas próprias
4.3	Ações de incentivo à instalação de sistemas fotovoltaicos para autoconsumo empresarial	25 000	10 000	10 000	5 000	0	Comunicação	Receitas próprias
Subtotal da Medida		100 000	65 000	20 000	15 000	0		
SUBTOTAL DO EIXO		3 655 000	1 960 000	1 370 000	325 000	0		
Eixo 2. Transformar a mobilidade para a sustentabilidade								
M1. Dinamizar a mobilidade elétrica								
1.1	Expansão da rede de carregamento elétrico em espaços públicos e equipamentos municipais	400 000	200 000	150 000	50 000	0	Equipamento	Fundos Europeus; Fundo Ambiental; MOBI.E
1.2	Eletrificação progressiva da frota municipal	750 000	250 000	300 000	200 000	0	Equipamento	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
1.3	Incentivo à mobilidade elétrica ligeira (bicicletas elétricas)	80 000	40 000	40 000	0	0	Equipamento/Programa	Receitas próprias; Fundos Europeus
Subtotal da Medida		1 230 000	490 000	490 000	250 000	0		
M2. Promover os Modos Ativos de Mobilidade								
2.1	Implementação de Zonas de Coexistência nos centros urbanos	350 000	150 000	200 000	0	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Receitas próprias

#	Eixo / Medida / Ação	Investimento Estimado (€)	2026-2029 (€)	2030-2034 (€)	2035-2039 (€)	2040-2050 (€)	Natureza do Investimento	Fontes de Financiamento
2.2	Extensão da rede ciclável urbana	800 000	300 000	300 000	200 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus;
2.3	Instalação de estacionamentos seguros para bicicletas	60 000	30 000	30 000	0	0	Equipamento	Receitas próprias
2.4	Sistema de bicicletas partilhadas	150 000	150 000	0	0	0	Equipamento/Serviço	Fundos Europeus; Receitas próprias
2.5	Melhoria da microacessibilidade pedonal na envolvente dos equipamentos escolares	200 000	100 000	100 000	0	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Receitas próprias
Subtotal da Medida		1 560 000	730 000	630 000	200 000	0		
M3. Dinamizar a utilização dos transportes públicos								
3.1	Reorganização dos circuitos e horários dos transportes públicos	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Estudo/Planeamento	Receitas próprias
3.2	Implementação de passe urbano intermunicipal	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Programa/Serviço	Receitas próprias
3.3	Desenvolvimento de interfaces modais de transporte (incluindo Ascensores)	500 000	200 000	300 000	0	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus;
3.4	Requalificação das paragens de autocarro com postos de carregamento para bicicletas	180 000	90 000	90 000	0	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Receitas próprias
Subtotal da Medida		680 000	290 000	390 000	0	0		
SUBTOTAL DO EIXO		3 470 000	1 510 000	1 510 000	450 000	0		
Eixo 3. Transformar a produção e o consumo para a circularidade								
M1. Dinamizar a economia circular dentro do concelho								
1.1	Criação de equipa técnica municipal de apoio às práticas circulares	0	0	0	0	0	Recursos humanos	Receitas próprias
1.2	Dinamização de mercados de troca, partilha e reuso	30 000	10 000	10 000	10 000	0	Programa/Serviço	Receitas próprias
1.3	Programa de sinergias empresariais de circularidade em zonas industriais	40 000	20 000	20 000	0	0	Programa/Serviço	Fundos Europeus; Receitas próprias
1.4	Integração de critérios de circularidade na contratação pública municipal	0	0	0	0	0	Regulamentação	Receitas próprias
Subtotal da Medida		70 000	30 000	30 000	10 000	0		
M2. Promover a recolha e aproveitamento dos resíduos orgânicos								
2.1	Reforço da recolha seletiva de biorresíduos e sensibilização	125 000	50 000	50 000	25 000	0	Equipamento/Comunicação	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
2.2	Alargamento do programa «Biorresíduos — Continuar a Valorizar»	40 000	20 000	20 000	0	0	Programa/Serviço	Fundo Ambiental; Receitas próprias
2.3	Ações educativas relacionadas com a redução do consumo de energia e água, a gestão de resíduos, a economia circular	10 000	10 000	10 000	10 000	0	Programa/Serviço	EEA Grants; Receitas próprias
2.4	Programa municipal de combate ao desperdício alimentar	35 000	15 000	10 000	10 000	0	Programa/Comunicação	Receitas próprias
2.5	Valorização agrícola dos resíduos orgânicos (compostos comunitários)	60 000	30 000	30 000	0	0	Equipamento/Infraestrutura	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
Subtotal da Medida		270 000	125 000	120 000	45 000	0		
SUBTOTAL DO EIXO		340 000	155 000	150 000	55 000	0		
Eixo 4. Dinamizar o sistema local de alimentação								
M1. Dinamizar a produção agroalimentar local								
1.1	Criação de equipa técnica municipal de apoio à produção agroalimentar local	0	0	0	0	0	Recursos humanos	Receitas próprias; Leader Oeste
1.2	Dinamização dos mercados locais de produtores e circuitos curtos	45 000	15 000	15 000	15 000	0	Programa/Serviço	Receitas próprias; Leader Oeste
1.3	Acompanhamento técnico para adaptação agrícola aos riscos climáticos	60 000	20 000	20 000	20 000	0	Programa/Serviço	Fundos Europeus; Leader Oeste
1.4	Apoio ao estabelecimento de hortas em escolas e IPSS	30 000	15 000	15 000	0	0	Programa/Serviço	Receitas próprias
1.5	Governança colaborativa do sistema alimentar local	20 000	10 000	10 000	0	0	Programa/Serviço	Receitas próprias

#	Eixo / Medida / Ação	Investimento Estimado (€)	2026-2029 (€)	2030-2034 (€)	2035-2039 (€)	2040-2050 (€)	Natureza do Investimento	Fontes de Financiamento
Subtotal da Medida		155 000	60 000	60 000	35 000	0		
M2. Reforçar os circuitos curtos de comercialização e o abastecimento alimentar sustentável								
2.1	Dinamização e valorização dos mercados locais de proximidade	50 000	20 000	15 000	15 000	0	Programa/Serviço	Receitas próprias
2.2	Campanhas de sensibilização sobre sazonalidade dos produtos hortofrutícolas	24 000	8 000	8 000	8 000	0	Comunicação	Receitas próprias
2.3	Lançamento do selo «Produto da Nazaré»	30 000	30 000	0	0	0	Programa/Comunicação	Receitas próprias; Leader Oeste
Subtotal da Medida		104 000	58 000	23 000	23 000	0		
M3. Promover a literacia alimentar e o direito a uma alimentação saudável e sustentável								
3.1	Programa de alimentação local e sustentável nas cantinas escolares e IPSS	45 000	20 000	15 000	10 000	0	Programa/Serviço	Receitas próprias
3.2	Ações educativas para a literacia alimentar	5 000	5 000	5 000	5 000	0	Programa/Serviço	Receitas próprias
3.3	Distinção municipal para boas práticas de consumo sustentável na restauração	15 000	5 000	5 000	5 000	0	Comunicação	Receitas próprias
3.4	Livrete de receitas sazonais com produtos locais	8 000	8 000	0	0	0	Comunicação	Receitas próprias
3.5	Estudo sobre o impacto das alterações climáticas na gastronomia tradicional do concelho	30 000	0	0	0	0	Estudo	Receitas próprias
Subtotal da Medida		103 000	38 000	25 000	20 000	0		
SUBTOTAL DO EIXO		362 000	156 000	108 000	78 000	0		
TOTAL NEUTRALIDADE CARBÓNICA		7 827 000	3 781 000	3 138 000	908 000	0		

Fonte: CEDRU (2026)

Quadro 39. Estimativa de investimento da ação municipal para a adaptação às alterações climáticas

#	Eixo / Medida / Ação	Investimento Estimado (€)	2026-2029 (€)	2030-2034 (€)	2035-2039 (€)	2040-2050 (€)	Natureza do Investimento	Fontes de Financiamento
Eixo 1. Adaptar edifícios e espaços públicos aos impactos das alterações climáticas								
M1. Melhorar a resiliência climática dos equipamentos públicos e sociais								
1.1	Programa de auditorias térmicas e energéticas (priorização por criticidade social)	80 000	80 000	0	0	0	Estudo/Consultoria	Fundos Europeus; Receitas próprias
1.2	Sistema de monitorização térmica e gestão inteligente de energia (sensores T/H)	150 000	150 000	0	0	0	Equipamento/TI	Fundos Europeus; Receitas próprias
1.3	Reabilitação térmica das EB1 Valado dos Frades, Famalicão e Amadeu Gaudêncio	600 000	300 000	300 000	0	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus;
1.4	Reforço da climatização eficiente em lares, centros de dia e creches	350 000	175 000	175 000	0	0	Equipamento	Fundos Europeus; ISS
1.5	Integração de sistemas fotovoltaicos nos equipamentos com maior carga térmica	400 000	200 000	200 000	0	0	Equipamento	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
1.6	Auditoria a vulnerabilidades ao vento em edifícios municipais	40 000	40 000	0	0	0	Estudo/Consultoria	Receitas próprias
Subtotal da Medida		1 620 000	945 000	675 000	0	0		
M2. Combater a pobreza energética e melhorar a resiliência climática do setor residencial								
2.1	Criação do Balcão Único de Energia (componente adaptação)	—					Contabilizado em Neutralidade	—
2.2	Reabilitação térmica faseada do Bairro de Habitação Social do Rio Novo	450 000	200 000	250 000	0	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; IHRU;
2.3	Programa de apoio à melhoria térmica de habitações de agregados vulneráveis (ELH)	350 000	100 000	150 000	100 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; IHRU
Subtotal da Medida		800 000	300 000	400 000	100 000	0		
M3. Aumentar a resiliência dos espaços urbanos (calor, seca e vento)								
3.1	Plano municipal de arborização urbana com espécies autóctones resilientes	250 000	100 000	100 000	50 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Fundo Ambiental

#	Eixo / Medida / Ação	Investimento Estimado (€)	2026-2029 (€)	2030-2034 (€)	2035-2039 (€)	2040-2050 (€)	Natureza do Investimento	Fontes de Financiamento
3.2	Capacitação técnica para gestão do coberto arbóreo em clima extremo	20 000	10 000	10 000	0	0	Formação	Receitas próprias
3.3	Requalificação de espaços verdes urbanos (ex. Parque de Pedralva)	700 000	200 000	300 000	200 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Receitas próprias
3.4	Revisão dos requisitos de arborização das operações urbanísticas	15 000	15 000	0	0	0	Regulamentação	Receitas próprias
3.5	Inventário e classificação de risco do arvoredo urbano	35 000	35 000	0	0	0	Estudo/Consultoria	Receitas próprias
Subtotal da Medida		1 020 000	360 000	410 000	250 000	0		
M4. Proteger a frente urbana costeira dos galgamentos e inundações costeiras								
4.1	Proteger a frente urbana da Nazaré aos galgamentos e inundações costeiras	3 000 000	750 000	1 000 000	750 000	500 000	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Sustentável 2030; OE; APA
4.2	Planear a proteção da Igreja de São Gião face aos cenários climáticos	250 000	0	250 000	0	0	Estudo/Projeto	Fundos Europeus; OE; Receitas próprias
4.3	Plano especial de proteção contra o galgamento costeiro para o Forte de S. Miguel e a Ermida da Memória	70 000	0	0	0	0	Estudo/Projeto	Fundos Europeus; OE; Receitas próprias
Subtotal da Medida		3 320 000	750 000	1 250 000	750 000	500 000		
SUBTOTAL DO EIXO		6 760 000	2 355 000	2 735 000	1 100 000	500 000		
Eixo 2. Reforçar a capacidade adaptativa das infraestruturas de abastecimento e drenagem								
M1. Melhorar a eficiência no uso e abastecimento da água								
1.1	Implementação de zonas especiais de monitorização na rede de abastecimento	200 000	200 000	0	0	0	Equipamento/TI	Fundos Europeus; SMN
1.2	Expansão da telemedição nos contadores de água domésticos	350 000	175 000	175 000	0	0	Equipamento/TI	Fundos Europeus; SMN
1.3	Campanhas de sensibilização para o uso racional da água	30 000	10 000	10 000	10 000	0	Comunicação	Receitas próprias
1.4	Aproveitamento de águas residuais tratadas para rega de espaços verdes	650 000	0	450 000	200 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
Subtotal da Medida		1 230 000	385 000	635 000	210 000	0		
M2. Otimizar os sistemas de drenagem de águas pluviais								
2.1	Capacitação das ETAR para a reutilização de efluentes tratados na rega de espaços verdes	400 000	100 000	0	0	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
2.2	Instalação de sistemas de recolha e armazenamento de águas pluviais e cisternas em escolas e edifícios públicos	850 000	550 000	200 000	2000 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
2.3	Estabelecer critérios municipais de aproveitamento de águas cinzentas para os novos empreendimentos aprovados no concelho	-	-	-	-	-	Regulamentação	-
2.4	Sistema de retenção preventiva de águas pluviais para uso agrícola	350 000	100 000	250 000	0	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
2.5	Ações regulares de limpeza dos sistemas de drenagem urbana	120 000	30 000	30 000	30 000	30 000	Manutenção	Receitas próprias
2.6	Transformação de espaços urbanos impermeáveis em "jardins de chuva"	350 000	200 000	150 000	100 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
2.7	Renaturalização e requalificação dos sistemas de drenagem (zonas de infiltração)	400 000	150 000	250 000	0	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
2.8	Intermediar soluções urbanas com promotores imobiliários (SUDS)	110 000	70 000	40 000	0	0	Regulamentação	Receitas próprias
Subtotal da Medida		2 580 000	1 200 000	920 000	2 130 000	30 000		
M3. Desenvolver uma gestão integrada dos recursos hídricos								
3.1	Estratégia intermunicipal de consumo racional de água (sistema Alcoa-Cela)	40 000	40 000	0	0	0	Estudo/Planeamento	CIM Oeste; Receitas próprias

#	Eixo / Medida / Ação	Investimento Estimado (€)	2026-2029 (€)	2030-2034 (€)	2035-2039 (€)	2040-2050 (€)	Natureza do Investimento	Fontes de Financiamento
3.2	Estratégia de armazenamento e gestão da água em meio rural	90 000	30 000	30 000	30 000	0	Estudo/Planeamento	Fundos Europeus; Leader Oeste
3.3	Proposta para ampliar a capacidade de reutilização de águas tratadas (Águas do Tejo Atlântico)	50 000	50 000	0	0	0	Estudo/Projeto	Receitas próprias; AdTA
3.4	Ampliação da capacidade da ETAR da Nazaré	2 500 000	0	1 500 000	1 000 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; Fundo Ambiental; AdTA
Subtotal da Medida		2 680 000	120 000	1 530 000	1 030 000	0		
SUBTOTAL DO EIXO		6 490 000	1 705 000	3 085 000	3 370 000	30 000		
Eixo 3. Reforçar a capacidade adaptativa de áreas e recursos naturais								
M1. Promover o ordenamento e a gestão florestal								
1.1	Revisão dos Planos de Gestão Florestal (cenários climáticos)	60 000	60 000	0	0	0	Estudo/Planeamento	ICNF; Fundos Europeus
1.2	Banco Genético Vegetal Autóctone Regional (cooperação intermunicipal)	80 000	40 000	40 000	0	0	Programa/Infraestrutura	LIFE; Fundos Europeus; CIM Oeste
1.3	Reforço dos povoamentos de pinheiro-bravo (Pinhal Real e Mata Nacional)	200 000	80 000	80 000	40 000	0	Obra/Reflorestação	ICNF; Fundos Europeus; Fundo Ambiental
1.4	Programa de controlo de invasoras (Acacia dealbata)	150 000	50 000	50 000	50 000	0	Programa/Operação	ICNF; Fundo Ambiental
Subtotal da Medida		490 000	230 000	170 000	90 000	0		
M2. Reforçar a capacidade adaptativa dos sistemas agroflorestais								
2.1	Programa Agrícola Municipal para as várzeas do Alcoa	80 000	40 000	40 000	0	0	Estudo/Planeamento	Fundos Europeus; Leader Oeste
2.2	Cálculo da capacidade de armazenamento de água para agricultura (cenários climáticos)	40 000	40 000	0	0	0	Estudo/Consultoria	Fundos Europeus; APA
2.3	Estratégia de proteção de solos estratégicos e reparação vegetativa	60 000	30 000	30 000	0	0	Estudo/Planeamento	Fundos Europeus; APA
2.4	Requalificação das margens do Alcoa e modernização da rede de rega (Aproveit. Hidroagrícola da Cela)	2 400 000	600 000	600 000	600 000	600 000	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; DGADR; APA
Subtotal da Medida		2 580 000	710 000	670 000	600 000	600 000		
M3. Restauro de linhas de água e zonas húmidas								
3.1	Programa de limpeza e biomonitorização de linhas de água e charcas	100 000	30 000	30 000	20 000	20 000	Programa/Operação	Fundos Europeus; APA
3.2	Restauro ecológico dos canais nas várzeas do Alcoa	350 000	100 000	150 000	100 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; LIFE; APA
3.3	Intervenções de engenharia natural contra o assoreamento do Alcoa	250 000	0	125 000	125 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; APA
3.4	Requalificação dos esporões na foz do Alcoa e prevenção de assoreamentos	1 950 000	0	1 500 000	450 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; APA
Subtotal da Medida		2 650 000	130 000	1 805 000	695 000	20 000		
M4. Preservação e restauro ecológico da orla costeira								
4.1	Renaturalização dunar Praia do Salgado-Foz do Alcoa e passadiços sobrelevados	600 000	200 000	400 000	0	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; APA; SUSTENTÁVEL 2030
4.2	Restauro ecológico do sistema dunar da Praia do Norte e passadiços	400 000	150 000	250 000	0	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; APA; SUSTENTÁVEL 2030
Subtotal da Medida		1 000 000	350 000	650 000	0	0		
SUBTOTAL DO EIXO		6 720 000	1 420 000	3 295 000	1 385 000	620 000		
Eixo 4. Reforçar a prevenção, a resposta e o conhecimento								
M1. Capacitar a população para fazer face ao calor excessivo								
1.1	Campanhas de sensibilização em meses de risco de calor excessivo	25 000	10 000	10 000	5 000	0	Comunicação	Recetas próprias

#	Eixo / Medida / Ação	Investimento Estimado (€)	2026-2029 (€)	2030-2034 (€)	2035-2039 (€)	2040-2050 (€)	Natureza do Investimento	Fontes de Financiamento
1.2	Programa de educação e capacitação de populações vulneráveis (ondas de calor)	30 000	10 000	10 000	10 000	0	Programa/Formação	EEA Grants; Receitas próprias
1.3	Identificar e monitorizar populações vulneráveis; sistema de contacto da Proteção Civil	40 000	20 000	20 000	0	0	Programa/TI	Receitas próprias; Fundos Europeus
1.4	Sistema de Alerta de Ondas de Calor com planos de contingência	60 000	60 000	0	0	0	Equipamento/TI	Fundos Europeus; Receitas próprias
1.5	Integração de práticas educativas sobre os efeitos das ondas de calor na população e técnicas de defesa e adaptação a este fenómeno	40 000	20 000	20 000	0	0	Programa/Formação	EEA Grants; Receitas próprias
Subtotal da Medida		195 000	120 000	60 000	15 000	0		
M2. Reforçar a resiliência económica e social em situações de seca								
2.1	Ações de sensibilização de agricultores sobre agravamentos climáticos	20 000	8 000	6 000	6 000	0	Comunicação	Receitas próprias; Leader Oeste
2.2	Plano de Gestão Operacional de Secas (com Serviços Municipalizados e SMPC)	45 000	45 000	0	0	0	Estudo/Planeamento	Receitas próprias
2.3	Adoção do Regulamento Especial de Abastecimento de Água e Gestão de Escassez	15 000	15 000	0	0	0	Regulamentação	Receitas próprias
Subtotal da Medida		80 000	68 000	6 000	6 000	0		
M3. Desenvolver sistemas de resposta a cheias e inundações								
3.1	Plano Especial de Defesa Contra as Cheias no Rio Alcoa	60 000	60 000	0	0	0	Estudo/Planeamento	Fundos Europeus; APA
3.2	Reforço de diques e esporões nas aldeias expostas (Quinta Nova, Sancheira)	800 000	300 000	300 000	200 000	0	Obra/Infraestrutura	Fundos Europeus; APA
3.3	Plantação de vegetação arbustiva e arbórea em zonas de declive acentuado	120 000	40 000	40 000	40 000	0	Obra/Reflorestação	Fundos Europeus; Fundo Ambiental
3.4	Sistema de monitorização e alerta em áreas suscetíveis a inundações	80 000	80 000	0	0	0	Equipamento/TI	Fundos Europeus; Receitas próprias
Subtotal da Medida		1 060 000	480 000	340 000	240 000	0		
M4. Otimizar a prevenção e resposta a incêndios rurais								
4.1	Sistema intermunicipal de vigilância para florestas densas e áreas de perigosidade	150 000	75 000	75 000	0	0	Equipamento/TI	Fundos Europeus; ICNF; CIM Oeste
4.2	Estratégia de defesa contra incêndios florestais para o Caminho Real e o Monte e a Capela de S. Bartolomeu	20 000	20 000	10 000	10 000	0	Programa/Serviço	Receitas próprias; ICNF
4.3	Programa de apoio à população para queimas e queimadas	30 000	10 000	10 000	10 000	0	Programa/Serviço	Receitas próprias
4.4	Fiscalização das faixas de gestão de combustível nos eucaliptais e pinhais	60 000	20 000	20 000	20 000	0	Operação/Fiscalização	Receitas próprias; ICNF
Subtotal da Medida		260 000	125 000	115 000	40 000	0		
SUBTOTAL DO EIXO		1 595 000	793 000	521 000	301 000	0		
TOTAL ADAPTAÇÃO		21 565 000	6 273 000	9 636 000	6 156 000	1 150 000		

Fonte: CEDRU (2026)

(Página propositadamente deixada em branco)

10. Integração da ação climática nas políticas municipais

10.1. Enquadramento da integração

Para implementar a ação climática local de forma eficaz, é necessário adotar uma abordagem integrada que combine harmoniosamente os Instrumentos de Gestão Territorial com outras políticas locais relevantes. Esta integração permite que a ação climática seja transversal a todas as áreas, fortalecendo a resiliência da comunidade, das atividades económicas e das infraestruturas face aos efeitos das alterações climáticas, enquanto contribui para o processo de descarbonização.

Embora os IGT sejam fundamentais para promover a adaptação climática, é igualmente importante integrar os planos e estratégias que orientam as diferentes políticas municipais e locais. Merecem especial destaque as políticas de intervenção territorial, particularmente as direcionadas para a resiliência e para a dotação de equipamentos e infraestruturas.

O quadro seguinte identifica os documentos, planos e programas municipais que podem integrar e fortalecer a ação climática, tanto na perspetiva do urbanismo e ordenamento do território como no contexto das políticas locais, promovendo uma resposta coordenada e abrangente.

Quadro 40. Documentos com potencial de integração da ação climática do município da Nazaré

Tipologia	Designação	Ano
IGT	PDM Plano Diretor Municipal da Nazaré (6ª alteração por adaptação)	2025
	Plano de Pormenor da Zona Industrial de Valado dos Frades (1ª alteração)	2014
	PP Plano de Pormenor da Zona do Quartel dos Bombeiros Voluntários	1992
	Carta Educativa do concelho da Nazaré (revisão)	2016
	Diagnóstico Social da Nazaré 2030	2025
	Plano de Desenvolvimento Social da Nazaré 2024-2026	2024
	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios da Nazaré	2021
	Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil da Nazaré	2011
	Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano	2022
	Carta Municipal de Habitação da Nazaré	2024
	Regulamento Municipal de Urbanização e Edificação do Município da Nazaré	2020
	Plano Municipal de Juventude 2023-2025	2023
	Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Nazaré	2019
	Instrumentos de Política Local	

Fonte: CEDRU (2026)

A integração da ação climática pode ser efetuada em quatro dimensões complementares. A dimensão estratégica concretiza-se através da incorporação da ação climática por via das avaliações ambientais, das análises bioclimáticas ou dos cenários de alterações climáticas. Esta dimensão estabelece as bases para o ordenamento territorial considerando impactes e vulnerabilidades climáticas. A integração pela dimensão regulamentar, é alcançada através da tradução da estratégia em

normas concretas, atualizando-se os regulamentos urbanísticos e de ordenamento para incluírem critérios climáticos. Ao nível da dimensão operacional a integração da ação climática materializa-se através da execução prática, definindo-se ações prioritárias, investimentos públicos qualificados e operações de transformação territorial baseadas no mapeamento de vulnerabilidades. Por fim, a dimensão de governança territorial privilegia o envolvimento participativo, incentivando a colaboração entre diferentes níveis administrativos, atores económicos e sociedade civil, promovendo uma cultura de responsabilização coletiva para a ação climática.

Quadro 41. Dimensões de integração da ação climática nos instrumentos de gestão territorial e nas políticas locais

Dimensão	Implementação	Exemplos
 Estratégica	A dimensão estratégica foca-se na definição de abordagens que posicionem o enquadramento da ação climática nos documentos e elementos de planeamento relevantes, incorporando-as nos critérios subjacentes ao seu desenvolvimento.	- Avaliar os efeitos das ações de adaptação, com o objetivo de mitigar impactos adversos ou promover benefícios ambientais em sede de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE); - Concretizar avaliações territoriais que integrem análises bioclimáticas, modelação de riscos e a identificação de vulnerabilidades climáticas; - Definir orientações para o ordenamento de áreas urbanas e organização territorial com base nos impactos da mudança do clima e nos propósitos da ação climática; - Desenvolver análises de evolução territorial e demográfica baseadas em cenários de alterações climáticas; - Introduzir as alterações climáticas enquanto critério central no processo de tomada de decisão.
 Regulamentar	A abordagem regulamentar traduz a adoção de aspetos relacionados com a ação climática para um âmbito normativo, formalizando a sua aplicação através dos regulamentos associados ao planeamento e políticas locais regulamentos.	- Atualizar índices, indicadores e parâmetros urbanísticos e de ordenamento, alinhando-os com as medidas e ações de adaptação e mitigação das alterações climáticas. - Consagrar princípios e regras definidas nos níveis nacional, regional e intermunicipal, assegurando a sua transposição para os instrumentos e políticas locais; - Consolidar o quadro regulamentar da construção, incorporando elementos relacionados com a adaptação e a mitigação das alterações climáticas; - Definir normas legais para o uso e ocupação do solo, contemplando a necessidade de reclassificação em função de critérios climáticos.
 Operacional	A dimensão operacional foca-se na componente prática e executiva das iniciativas de ação climática, promovendo a sua concretização através de documentos de natureza operacional.	- Considerar os investimentos associados à ação climática nos modelos de redistribuição de benefícios e encargos; - Definir ações prioritárias nos programas de execução, indicando as entidades responsáveis pela sua concretização e execução; - Identificar os investimentos públicos direcionados à qualificação e proteção territorial, incorporando-os em planos de financiamento da ação climática; - Introduzir nas peças escritas e desenhadas as operações associadas a projetos de ação climática, fundamentadas no conhecimento gerado pela cenarização e pelo mapeamento de vulnerabilidades; - Sinalizar as operações de transformação territorial com base no mapeamento de vulnerabilidades e na análise de cenários climáticos.
 Governança Territorial	A governança territorial privilegia o envolvimento e a participação alargados, promovendo a responsabilização e a sensibilização para a ação climática.	- Incentivar a participação de serviços relevantes da administração local, regional e central, bem como de atores económicos chave e da sociedade civil, em processos de consulta e participação pública; - Partilhar experiências e conhecimento, promovendo a articulação e a integração de políticas, escalas e setores de atividade no âmbito da ação climáticas; - Sensibilizar e consciencializar para a capacitação de cidadãos, técnicos e decisores, promovendo uma cultura de ação climática informada e responsável.

10.2. Diretrizes para a integração da ação climática no PDM

Considerando o quadro estratégico e operacional estabelecido pelo PMAC, e reconhecendo a necessidade de uma abordagem integrada e transversal que articule as políticas climáticas com os instrumentos de gestão territorial, apresentam-se 15 diretrizes estruturantes de âmbito estratégico e regulamentar. Estas diretrizes foram concebidas para orientar a revisão e desenvolvimento do Plano Diretor Municipal da Nazaré, dotando-o dos mecanismos normativos, critérios técnicos e

orientações metodológicas necessárias para que este instrumento de ordenamento do território se transforme num agente efetivo e catalisador da ação climática local.

Quadro 42. Diretrizes de integração da ação climática no PDM da Nazaré

#	Enunciado Técnico	Racional e Finalidade	Âmbito PMAC-N	Tipo
1	Integrar no PDM objetivos e metas de neutralidade carbónica e resiliência climática até 2050.	Assegurar coerência entre ordenamento e metas climáticas, orientando usos do solo e investimentos para uma trajetória de descarbonização.	Descarbonização + Adaptação	 Estratégica
2	Priorizar, na estratégia territorial, a reabilitação e a eficiência energética do edificado existente, com promoção de comunidades de energia renovável.	Reduzir consumo energético e emissões associadas ao setor dos edifícios, potenciando a autoprodução e a partilha de energia.	Descarbonização	 Estratégica
3	Estruturar e expandir redes pedonais e cicláveis e zonas de baixa emissão, articuladas com transporte público e mobilidade elétrica.	Reduzir emissões do setor dos transportes e melhorar qualidade do ar e mobilidade urbana sustentável.	Descarbonização + Adaptação	 Estratégica
4	Incorporar princípios de economia circular no ordenamento e nas áreas de atividades económicas.	Diminuir a extração de recursos e o desperdício, aumentando a eficiência na gestão de materiais e resíduos.	Economia Circular	 Estratégica
5	Introduzir soluções baseadas na natureza para redução de riscos climáticos e melhoria ambiental urbana.	Mitigar efeitos de calor extremo e inundações, aumentar biodiversidade e qualidade de vida.	Adaptação	 Estratégica
6	Salvaguardar e valorizar áreas sensíveis e de risco (costeiras, cheias, arribas instáveis), condicionando usos e obras.	Prevenir perdas humanas e económicas, compatibilizando proteção ambiental com ocupação segura.	Adaptação	 Estratégica
7	Integrar objetivos e medidas climáticas nas Unidades Operativas de Planeamento e Gestão (UOPG) e outros planos.	Garantir que planos de pormenor e urbanização incorporam medidas concretas de Descarbonização e adaptação.	Descarbonização + Adaptação	 Estratégica
8	Apoiar cadeias curtas e produção alimentar local através de usos compatíveis no solo agrícola e integração de mercados e hortas urbanas.	Reforçar a resiliência alimentar e reduzir emissões associadas ao transporte e conservação de alimentos.	Sistema Alimentar Local	 Estratégica
9	Estabelecer parâmetros obrigatórios de desempenho energético para novas edificações e reabilitações.	Melhorar eficiência energética e reduzir consumo e emissões ao longo do ciclo de vida do edifício.	Descarbonização	 Regulamentar
10	Fixar índices máximos de impermeabilização e mínimos de espaços verdes por uso e nível urbano.	Promover infiltração, reduzir escorrência superficial e melhorar o microclima urbano.	Adaptação	 Regulamentar
11	Prever arborização e sombreamento obrigatórios em arruamentos, estacionamentos e espaços públicos.	Reduzir ilhas de calor, melhorar conforto térmico e promover biodiversidade urbana.	Adaptação	 Regulamentar
12	Tornar obrigatória a infraestrutura de mobilidade elétrica em equipamentos, parques e novas urbanizações.	Facilitar a transição para veículos elétricos e reduzir emissões no setor da mobilidade.	Descarbonização	 Regulamentar
13	Definir condicionantes específicas para construção e uso em áreas de risco climático (ARPSI, orla costeira, arribas).	Aumentar segurança de pessoas e bens, reduzir exposição a perigos naturais agravados pelas alterações climáticas.	Adaptação	 Regulamentar
14	Incluir requisitos de gestão e aproveitamento sustentável da água (SUDS, captação pluvial, reutilização).	Reduzir risco de inundações e aumentar eficiência no uso da água.	Adaptação	 Regulamentar
15	Criar incentivos urbanísticos para projetos que excedam requisitos mínimos de sustentabilidade e ação climática.	Estimular inovação e acelerar implementação de soluções climáticas no território.	Descarbonização + Adaptação	 Regulamentar

#	Enunciado Técnico	Racional e Finalidade	Âmbito PMAC-N	Tipo
16	Condicionar a instalação de novas unidades hoteleiras em áreas ambientalmente sensíveis à certificação energética mínima de classe A, à apresentação de planos de contingência climática para eventos extremos e à integração de critérios de capacidade de carga climática nas UOPG	assegurar a compatibilização da atividade turística com a resiliência territorial e os objetivos municipais de mitigação e adaptação às alterações climáticas.	Descarbonização + Adaptação	 Regulamentar
17	Consolidar rede ecológica municipal funcional, complementar à REN, criando corredores verdes contínuos, reforçando conectividade biológica, mobilidade suave e resiliência climática.	Assegurar continuidade ecológica, serviços de ecossistema e coesão territorial urbana, reduzindo fragmentação, mitigando ilhas de calor e promovendo adaptação climática e qualidade ambiental concelhia sustentável.	Descarbonização + Adaptação	 Regulamentar

Fonte: CEDRU (2026)

10.3. Diretrizes para a integração da ação climática nos instrumentos de política local

Com base na análise realizada aos principais instrumentos de política local da Nazaré e considerando os objetivos estratégicos e operacionais definidos pelo PMAC-N, identificaram-se oportunidades significativas de reforço da transversalidade climática em seis documentos estruturantes do município.

O quadro seguinte sistematiza um conjunto abrangente de diretrizes técnicas organizadas por instrumento de política, cada uma acompanhada do respetivo racional, finalidade específica e articulação com os eixos prioritários do PMAC da Nazaré. Estas diretrizes foram concebidas para orientar futuras revisões, atualizações ou implementações destes instrumentos, assegurando que incorporem de forma sistemática e coerente as dimensões de mitigação, adaptação e transição sustentável.

É importante referir que não foram considerados nesta análise o Plano Municipal de Juventude 2023-2025 e o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Nazaré, uma vez que estes instrumentos já se encontram substancialmente alinhados com os objetivos e estratégias definidas no PMAC, integrando de forma adequada os princípios da sensibilização ambiental, mobilidade sustentável, da descarbonização dos transportes e da promoção de soluções de deslocação ativa e coletiva.

Quadro 43. Integração da ação climática noutros instrumentos e documentos de política local

#	Enunciado Técnico	Racional e Finalidade	Âmbito PMAC-N
Carta Educativa do concelho da Nazaré (revisão)			
1	Incorporar critérios de eficiência energética e conforto térmico nas intervenções de reabilitação e construção de equipamentos escolares.	Reduzir consumos energéticos, emissões associadas e melhorar o bem-estar térmico de alunos e funcionários.	Neutralidade carbónica + Adaptação
2	Garantir a instalação de sistemas de energia renovável (fotovoltaicos, solar térmico) nas escolas municipais.	Contribuir para a autoprodução de energia e para a redução da fatura energética municipal.	Neutralidade carbónica
3	Prever a instalação de sistemas de sombreamento e arborização nos espaços exteriores das escolas.	Reduzir o efeito de calor extremo e criar ambientes exteriores mais confortáveis e seguros.	Adaptação
4	Integrar programas de sensibilização climática e ambiental no currículo e atividades extracurriculares.	Formar cidadãos conscientes e capazes de agir sobre as questões climáticas e ambientais.	Adaptação + Educação Ambiental
5	Implementar sistemas de captação e reaproveitamento de águas pluviais para usos não potáveis.	Reduzir o consumo de água potável e aumentar a resiliência hídrica das escolas.	Adaptação
6	Garantir a acessibilidade pedonal e ciclável segura às escolas, integrando-as na rede de mobilidade sustentável.	Reduzir dependência do transporte motorizado e emissões associadas, promovendo hábitos saudáveis.	Neutralidade carbónica
7	Incorporar critérios de economia circular na gestão das escolas (resíduos, mobiliário, materiais didáticos).	Diminuir a produção de resíduos e incentivar práticas de reutilização e reciclagem.	Economia Circular

#	Enunciado Técnico	Racional e Finalidade	Âmbito PMAC-N
8	Criar espaços educativos verdes (hortas, jardins pedagógicos) nas escolas.	Promover educação ambiental prática, biodiversidade e melhoria do microclima escolar.	Sistema Alimentar Local + Adaptação
9	Estabelecer protocolos para utilização das escolas como refúgios climáticos em situações de calor extremo.	Disponibilizar locais seguros e climatizados à comunidade em caso de fenómenos extremos.	Adaptação

Diagnóstico Social da Nazaré 2030

1	Levantar e georreferenciar dados sobre a distribuição espacial das populações vulneráveis a fenómenos climáticos extremos.	Permitir identificar zonas e grupos prioritários para medidas de Neutralidade carbónica e adaptação.	Adaptação
2	Recolher informação sobre o estado de conservação e eficiência energética dos equipamentos sociais e de saúde.	Avaliar necessidades de intervenção para melhorar conforto térmico e reduzir consumos.	Neutralidade carbónica + Adaptação
3	Mapear a capacidade física e operacional das instituições para funcionarem como refúgios climáticos.	Conhecer a disponibilidade de espaços seguros em cenários de eventos extremos.	Adaptação
5	Levantar iniciativas comunitárias relacionadas com agricultura urbana, hortas e mercados locais.	Identificar práticas existentes e potencial de reforço da resiliência alimentar.	Sistema Alimentar Local
6	Recolher dados sobre literacia climática e perceção de risco nas diferentes faixas etárias e grupos sociais.	Orientar programas de sensibilização e capacitação comunitária.	Adaptação

Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano

1	Incorporar objetivos e metas climáticas explícitas nas linhas de ação do Plano Estratégico 2030.	Assegurar que todas as áreas estratégicas contribuem para a Neutralidade carbónica e adaptação climática.	Neutralidade carbónica + Adaptação
2	Integrar critérios de eficiência energética e descarbonização em todos os projetos de investimento previstos.	Reduzir a pegada de carbono e custos operacionais dos projetos estruturantes.	Neutralidade carbónica
4	Incluir soluções baseadas na natureza e infraestruturas verdes nos projetos urbanos e territoriais do plano.	Mitigar riscos climáticos e melhorar qualidade ambiental.	Adaptação
5	Garantir que a regeneração urbana e reabilitação do edificado incorporam soluções de resiliência climática.	Aumentar a durabilidade dos investimentos face a fenómenos extremos.	Neutralidade carbónica + Adaptação
6	Prever medidas para proteção e gestão sustentável de recursos hídricos em todos os projetos relevantes.	Reforçar a resiliência hídrica e prevenir escassez.	Adaptação
7	Valorizar e proteger ecossistemas e áreas sensíveis como ativos estratégicos do território.	Assegurar serviços de ecossistema essenciais e reduzir vulnerabilidade.	Adaptação

Plano de Desenvolvimento Social da Nazaré 2024-2026

1	Incorporar a avaliação dos impactos climáticos nos objetivos e prioridades do PDS.	Assegurar que políticas sociais consideram vulnerabilidades acrescidas por fenómenos extremos.	Adaptação
2	Mapear a localização e perfil das populações mais vulneráveis a ondas de calor, frio extremo e inundações.	Orientar respostas sociais e de emergência direcionadas.	Adaptação
3	Prever a utilização de equipamentos sociais como refúgios climáticos em situações de risco.	Disponibilizar espaços seguros e climatizados a comunidades vulneráveis.	Adaptação
4	Integrar a eficiência energética e o conforto térmico nas intervenções de reabilitação habitacional apoiadas pelo PDS.	Reduzir pobreza energética e melhorar condições de vida.	Neutralidade carbónica + Adaptação
5	Incentivar projetos comunitários de produção alimentar local (hortas, mercados solidários).	Reforçar resiliência alimentar e promover inclusão social.	Sistema Alimentar Local
6	Desenvolver ações de capacitação sobre riscos climáticos dirigidas a técnicos e beneficiários.	Melhorar preparação para eventos extremos e reforçar autonomia comunitária.	Adaptação
7	Reforçar parcerias entre entidades sociais, ambientais e de proteção civil.	Aumentar coordenação e capacidade de resposta a crises socioambientais.	Adaptação + Governança
8	Monitorizar indicadores sociais associados a riscos e impactos climáticos.	Acompanhar evolução da vulnerabilidade social e eficácia das respostas.	Adaptação

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios da Nazaré

#	Enunciado Técnico	Racional e Finalidade	Âmbito PMAC-N
1	Integrar cenários climáticos de aumento de temperatura e alteração do regime de precipitação no planeamento da prevenção estrutural.	Adequar a rede de gestão de combustíveis e a vigilância aos riscos acrescidos pelas alterações climáticas.	Adaptação
2	Reforçar a gestão ativa de combustíveis com espécies autóctones mais resilientes ao fogo e à seca.	Reduzir a inflamabilidade e melhorar a recuperação ecológica pós-incêndio.	Adaptação + Conservação
3	Integrar corredores ecológicos e mosaicos de gestão de combustíveis como soluções baseadas na natureza.	Aumentar biodiversidade e reduzir a continuidade do combustível, limitando a propagação de incêndios.	Adaptação
4	Potenciar o uso de tecnologias de deteção precoce e monitorização remota de fogos florestais.	Melhorar a capacidade de resposta e reduzir a área ardida.	Adaptação
5	Incorporar medidas de eficiência hídrica no abastecimento de água para combate a incêndios.	Assegurar disponibilidade em períodos de seca prolongada e reduzir perdas no sistema.	Adaptação
6	Reforçar a ligação entre o planeamento florestal e o ordenamento urbano, prevenindo expansão em áreas de interface urbano-florestal.	Reduzir a exposição de pessoas e bens ao risco de incêndio.	Adaptação
7	Incluir ações de sensibilização climática e autoproteção nas campanhas de prevenção de incêndios.	Aumentar a perceção de risco e promover comportamentos preventivos.	Adaptação
8	Avaliar e mapear vulnerabilidades específicas da rede de infraestruturas críticas face ao risco de incêndio agravado pelas alterações climáticas.	Proteger equipamentos e serviços essenciais.	Adaptação
9	Integrar objetivos de sequestro de carbono na gestão florestal municipal.	Contribuir para a Neutralidade carbónica climática através da manutenção e expansão da biomassa florestal saudável.	Neutralidade carbónica + Adaptação
10	Estabelecer protocolos intermunicipais para gestão conjunta de zonas florestais contíguas.	Aumentar eficiência de recursos e escala de intervenção na prevenção e combate.	Adaptação + Governança

Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil da Nazaré

1	Integrar cenários climáticos de médio e longo prazo na matriz de riscos do PMEPC.	Antecipar alterações na frequência e intensidade de fenómenos meteorológicos extremos.	Adaptação
2	Mapear zonas críticas para diferentes perigos climáticos (ondas de calor, inundações, tempestades).	Melhorar a priorização de recursos e a resposta operacional.	Adaptação
3	Identificar e qualificar edifícios públicos como refúgios climáticos temporários.	Garantir locais seguros para acolhimento de populações durante eventos extremos.	Adaptação
4	Incorporar sistemas de alerta precoce específicos para riscos agravados pelas alterações climáticas.	Reduzir tempo de resposta e aumentar eficácia das ações preventivas.	Adaptação
5	Estabelecer protocolos específicos de evacuação para grupos vulneráveis em cenários de risco climático.	Proteger a integridade física e garantir acessibilidade a todos.	Adaptação + Inclusão Social
6	Integrar planos de contingência hídrica e energética para funcionamento de serviços essenciais durante crises climáticas.	Evitar colapsos operacionais em períodos críticos.	Adaptação
7	Promover formação específica sobre riscos climáticos para agentes de proteção civil e parceiros.	Aumentar a capacidade técnica e de coordenação interinstitucional.	Adaptação
8	Reforçar a ligação do PMEPC a planos setoriais (saúde, educação, social, florestal) no eixo da ação climática.	Garantir coerência e complementaridade na resposta.	Adaptação + Governança
9	Definir e treinar procedimentos de resposta a eventos compostos (ex.: ondas de calor + incêndios rurais).	Melhorar a eficácia na gestão simultânea de múltiplos riscos.	Adaptação
10	Implementar um sistema de monitorização e revisão anual dos riscos climáticos.	Garantir atualização contínua do plano face a novas evidências e dados.	Adaptação

Carta Municipal de Habitação da Nazaré

1	Promover a reabilitação e construção de habitação com elevados padrões de eficiência energética, privilegiando soluções passivas, isolamento térmico adequado, ventilação eficiente e integração de sistemas de produção de energia renovável.	Reduzir o consumo energético do setor residencial, diminuir as emissões de gases com efeito de estufa e mitigar a vulnerabilidade energética das famílias.	Neutralidade carbónica + Adaptação
2	Integrar critérios de adaptação climática na localização, conceção e reabilitação da habitação, tendo em conta riscos específicos do território da Nazaré.	Aumentar a resiliência do edificado habitacional face a eventos climáticos extremos, salvaguardando pessoas e	Adaptação

#	Enunciado Técnico	Racional e Finalidade	Âmbito PMAC-N
		bens e reduzindo custos futuros de recuperação e emergência.	
3	Incentivar a adoção de soluções de uso eficiente da água, incluindo dispositivos de redução de consumo, reaproveitamento de águas pluviais e integração de sistemas de drenagem sustentável em empreendimentos habitacionais.	Promover a adaptação a cenários de escassez hídrica, reduzir a pressão sobre os sistemas públicos de abastecimento e drenagem e reforçar a sustentabilidade ambiental do setor habitacional.	Adaptação
4	Priorizar, nos programas de construção e reabilitação habitacional, a utilização de materiais de baixo impacto ambiental, recicláveis ou reutilizados, bem como práticas construtivas alinhadas com os princípios da economia circular.	Diminuir a pegada carbónica do ciclo de vida da habitação, reduzir a produção de resíduos de construção e promover cadeias de valor mais sustentáveis a nível local e regional.	Neutralidade carbónica + Adaptação
5	Articular a política habitacional com o planeamento urbano sustentável, promovendo a localização da habitação em áreas bem servidas por transportes públicos, equipamentos e serviços essenciais.	Reduzir a dependência do transporte individual motorizado, diminuir emissões associadas à mobilidade quotidiana e reforçar modelos urbanos mais compactos e eficientes.	Neutralidade carbónica + Inclusão Social

(Página propositadamente deixada em branco)

11. Modelo de gestão e acompanhamento

11.1. Organização e princípios do modelo

A amplitude temática do PMAC-N faz com que integre um conjunto extenso e variado de medidas e ações, que por sua vez assumem uma dimensão multissetorial o que, por um lado, demonstra a complexidade dos desafios que o Plano pretende enfrentar e, por outro, reflete a necessidade de estabelecer articulações eficazes entre as partes a envolver para garantir a sua concretização.

Para fazer face a estes desafios, é proposto um modelo de governança suportado na responsabilidade partilhada, tendo como objetivo central potenciar as contribuições de todos os intervenientes por meio de uma abordagem colaborativa, sendo indispensável estabelecer de forma clara as funções de cada entidade, promover a previsibilidade e coordenar esforços dentro de um enquadramento de participação alargada.

Pelo envolvimento de diversas entidades com diversos âmbitos de atuação, assim como da população em geral, o modelo proposto visa promover a concretização das ações previstas, tendo como princípios orientadores:

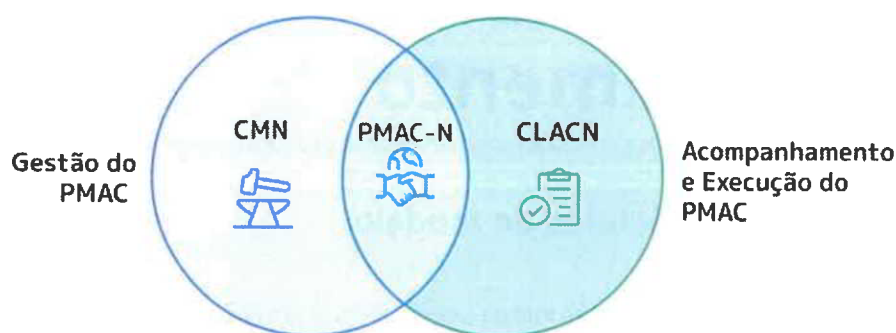
- **acompanhamento contínuo** – a variabilidade e complexidade do fenómeno climático faz com a monitorização contínua seja crucial. Neste contexto, o acompanhamento dos efeitos das ações e das dinâmicas climáticas no território permite estabelecer uma análise de causa-efeito sustentável, que pode também contribuir para a avaliação contínua do Plano;
- **envolvimento e responsabilidade coletiva** – com vista à partilha de responsabilidades é fundamental a gestão estratégica, aspeto relevante num contexto que envolve uma série de entidades locais e regionais com diferentes contextos e responsabilidades.
- **gestão interinstitucional** – a liderança do processo de concretização do PMAC-N está atribuída à CMN, que assume assim uma responsabilidade transversal neste processo. Este aspeto é relevante para mobilizar a interdependência entre todos os intervenientes, reforçando a importância de uma articulação eficaz entre todas as entidades.

Note-se também que a natureza municipal do PMAC-N faz com que a escala municipal se assuma como a dimensão central neste modelo de governança, sem prejuízo das articulações com entidades regionais e nacionais, como resultado da concretização das ações que as envolvem.

A gestão geral do Plano recairá sobre a Câmara Municipal da Nazaré, que pode atribuir ao recém-criado Conselho Local da Ação Climática das Nazaré (CLACN) a função de acompanhar o grau de execução das medidas e ações do PMAC-N.

A interação entre a implementação e o acompanhamento fortalece a partilha de responsabilidades, evidenciando que o êxito do PMAC-N está diretamente ligado ao grau de compromisso e cooperação entre as entidades envolvidas. Essa relação, representada na figura abaixo, destaca a relevância de uma coordenação eficaz e de um envolvimento abrangente para a concretização dos objetivos propostos.

Figura 53. Pirâmide de governança e atribuições de funções do PMAC-N



11.2. Função de gestão

A função de gestão do PMAC-N está principalmente focada na concretização das ações definidas, cabendo ao município da Nazaré a responsabilidade maior nesse processo. No entanto, essa função não exclui a necessidade de articulações e parcerias com outras entidades, que podem complementar os esforços municipais para alcançar os objetivos do Plano. Entre as principais atribuições do município neste processo destacam-se:

- assegurar as condições logísticas necessárias para o acompanhamento e a monitorização das medidas estabelecidas;
- comunicar regularmente os resultados da implementação do PMAC-N, utilizando canais apropriados para os diferentes públicos-alvo, conforme definido nos instrumentos do Plano;
- executar diretamente as ações de âmbito municipal previstas no PMAC-N, além de atuar como facilitador para iniciativas que, embora fora da sua competência direta, sejam fundamentais para o cumprimento das metas do Plano;
- garantir coordenação e articulação entre as várias unidades orgânicas;
- recolher e disponibilizar informações relevantes sobre a evolução do Plano, facilitando os processos de monitorização e avaliação.

Paralelamente, são igualmente determinantes o envolvimento e a sensibilização da comunidade local. Assim, a comunicação eficaz sobre os riscos das alterações climáticas e a necessidade das medidas de adaptação, incluindo ações individuais, é essencial para estimular mudanças de comportamento e consolidar uma cultura de resiliência.

A mobilização de atores-chave e a implementação de uma governança multinível eficaz representam desafios significativos para a execução do Plano. No entanto, um envolvimento ativo garantirá que a sua relevância seja amplamente compreendida, facilitando a concretização dos seus objetivos.

11.3. Função de acompanhamento

O CLACN pode dar uma resposta relevante à complexidade crescente dos desafios climáticos, bem como à necessidade de envolver a comunidade na ação climática local. No contexto do PMAC-N, este Conselho constitui-se enquanto plataforma estruturada de diálogo e cooperação entre o município e os diversos atores locais, fortalecendo a governança participativa, o desenvolvimento e a implementação da política climática municipal.

Reconhecendo que a eficiência das políticas climáticas depende de um envolvimento de múltiplos saberes, perspetivas e recursos, o CLACN corresponde a um espaço privilegiado de cooperação e de construção coletiva. A sua atuação baseia-se

num diálogo estruturado e na identificação de oportunidades que promovam a inovação e ampliem o alcance das medidas e ações do PMAC-N.

Uma das atribuições mais relevante do CLACN é a de garantir que as estratégias climáticas correspondem às reais necessidades do concelho. Enquanto plataforma de comunicação privilegiada, o Conselho recolhe e incorpora contributos de diferentes setores da sociedade, assegurando que as principais perspetivas são refletidas no processo de acompanhamento, permitindo otimizar o mesmo.

Note-se ainda que o CLACN impulsiona soluções inovadoras para os desafios climáticos, incentivando a troca de conhecimentos e de experiências entre entidades públicas, privadas e a sociedade civil, promovendo um compromisso partilhado para fortalecer a resiliência e a sustentabilidade climática e ambiental do município.

(Página propositadamente deixada em branco)

12. Sistema de monitorização e avaliação

12.1. Âmbito e objetivos do sistema de monitorização

12.1.1. Âmbito e referências do sistema

Pela sua amplitude e transversalidade, o PMAC-N assume-se como o instrumento estruturante para a política climática local, sendo encarado pelo município enquanto um documento orientador da sua ação. Pela sua complexidade, a concretização deste plano obriga à definição de um sistema de monitorização que se debruce sobre a avaliação da dinâmica das alterações climáticas e a execução das medidas e ações previstas.

A estruturação deste sistema considera as diretrizes do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia, que aborda de forma integrada a monitorização da componente da mitigação e da adaptação num quadro metodológico comum. A ligação entre a procura da redução de emissões e o fortalecimento da resiliência territorial é um dos aspetos sinérgicos do modelo, contribuindo para que a avaliação e o acompanhamento decorram em linha com as melhores práticas nesta matéria.

Pela sua complexidade, a avaliação das mudanças climáticas e da eficácia das estratégias adaptativas recorre à utilização de métricas padronizadas, tal como destacado pela Agência Europeia do Ambiente (EEA, 2020) no relatório *Urban adaptation in Europe: how cities and towns respond to climate change*. Igualmente, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE, 2014), no documento *Monitoring and Evaluation of Climate Change Adaptation*, também foca esta premissa, sublinhando a importância de combinar indicadores qualitativos e quantitativos para obter uma visão abrangente do processo de adaptação e mitigação.

Assim, a abordagem proposta baseia-se nos avanços recentes dos sistemas de monitorização climática e incorpora aprendizagens extraídas de redes internacionais de cidades. Sendo uma abordagem multidimensional, este sistema permite acompanhar a evolução das políticas, analisar os seus impactos sociais e territoriais e monitorizar variáveis climáticas de forma integrada.

12.1.2. Objetivos

O sistema de monitorização do PMAC-N foi concebido para responder aos desafios climáticos do município, organizando-se em torno das principais vertentes da ação climática local. A sua estrutura permite acompanhar a evolução das dinâmicas territoriais e orientar a implementação da estratégia de mitigação e adaptação.

Um dos seus objetivos centrais é a monitorização dos padrões climáticos locais, suportada na análise de séries temporais de dados meteorológicos e projeções climáticas. Esse acompanhamento contínuo permite identificar tendências, ajustar medidas de adaptação e redefinir prioridades, promovendo uma gestão adaptativa mais eficiente.

Por outro lado, o sistema visa avaliar o progresso da descarbonização municipal através da medição das emissões de GEE e da implementação de ações de mitigação, em conformidade com protocolos internacionais de inventário. Essa avaliação engloba setores estratégicos, como a energia, a mobilidade e os padrões de consumo e a produção, permitindo comparações com outros territórios e garantindo o cumprimento das metas estabelecidas.

Outro dos objetivos centrais é a análise dos impactos climáticos no território, com especial atenção à monitorização de eventos extremos e suas repercussões setoriais locais. Através de indicadores de vulnerabilidade, esta componente orienta a adaptação às mudanças climáticas e identifica áreas prioritárias para intervenção, considerando as especificidades socioeconómicas e ambientais do município.

Já no que se refere à eficácia das medidas implementadas no âmbito do PMAC-N, esta é aferida através de metodologias de avaliação *ex-post*, permitindo uma revisão contínua das ações. Essa análise orienta a tomada de decisão e a alocação de recursos, otimizando os investimentos e ajustando a execução temporal das estratégias conforme os resultados obtidos.

Este sistema promove também a participação ativa de *atores-chave* e cidadãos, assegurando um processo de comunicação transparente e inclusivo. Através de vários indicadores concretos, fortalece-se a legitimidade das políticas climáticas locais, com o acompanhamento do CLACN.

Desta forma, o sistema de monitorização do PMAC-N consolida-se enquanto instrumento essencial para fazer face aos desafios climáticos do município, integrando abordagens técnicas e processuais num modelo metodológico estruturado e eficaz.

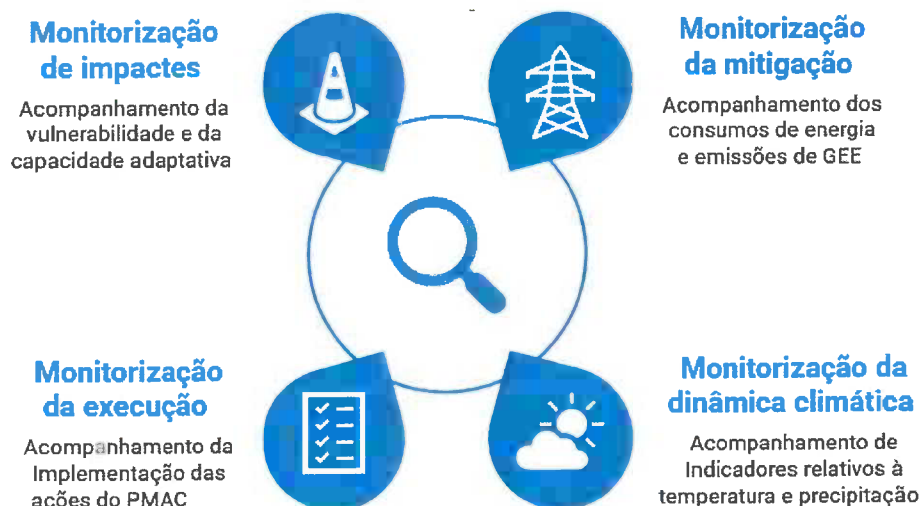
12.2. Dimensões do sistema de monitorização

O sistema de monitorização proposto assenta em quatro dimensões principais, desenvolvidas para assegurar um acompanhamento integrado da ação climática municipal na Nazaré. Esta abordagem permite obter uma visão global e, simultaneamente, um nível detalhado de análise, ao nível local, que assegura que as estratégias implementadas são eficazes e ajustadas às necessidades. Assim, estas dimensões são:

- **monitorização de impactos** - Centrada na análise dos eventos climáticos extremos, na exposição a riscos climáticos e na capacidade adaptativa do município. Esta avaliação inclui variáveis ambientais, físicas, sociais, culturais e económicas, assim como o desenvolvimento das capacidades institucionais e operacionais da autarquia para fazer face aos desafios climáticos;
- **monitorização da mitigação** - Focada na análise do progresso de descarbonização municipal, abrangendo quatro áreas fundamentais, nomeadamente, consumo energético concelhio, consumo energético da autarquia, condições para a neutralidade carbónica e emissões de GEE. Para este fim são usados indicadores setoriais que permitem medir a eficácia das ações implementadas e identificar eventuais os ajustes necessários;
- **monitorização da dinâmica climática** - Reflete-se num conjunto abrangente de indicadores relacionados com a temperatura e a precipitação, incluindo médias anuais e mensais, número de dias com temperaturas extremas, precipitação média anual e ocorrência de eventos de precipitação intensa. O objetivo principal é o de identificar tendências e padrões de variabilidade climática, fornecendo uma base sólida para o planeamento municipal, permitindo ainda calibrar a execução das medidas e ações previstas no PMAC-N;
- **monitorização da execução** - Visa acompanhar a implementação das medidas e ações do Plano, avaliando as mudanças em áreas estratégicas como a eficiência energética nos edifícios, a mobilidade sustentável, a economia circular e a adaptação dos espaços urbanos. Além de verificar o cumprimento dos objetivos estabelecidos, esta dimensão permite medir os impactos das políticas adotadas e a sua conformidade com as metas definidas.

Tal como se encontra estruturado, o sistema de monitorização garante um acompanhamento eficaz da ação climática na Nazaré, facilitando a tomada de decisão informada e a adaptação contínua das estratégias municipais às transformações ambientais e sociais associadas às alterações climáticas.

Figura 54. Componentes do sistema de monitorização do PMAC-N



Fonte: CEDRU (2026)

12.2.1. Monitorização de impactes

O registo sistemático dos impactes das alterações climáticas constitui-se como um aspeto fundamental do sistema de monitorização da ação climática, já que podem ser fornecidos dados detalhados sobre os efeitos consequências dessas mudanças no território e na comunidade, o que permite avaliar a vulnerabilidade do município e verificar a eficácia das medidas de adaptação implementadas.

O objetivo central desta monitorização é o de acompanhar, de forma sistemática e estruturada, os efeitos decorrentes de eventos climáticos extremos. Para isso, a estrutura de monitorização assenta em três elementos: a avaliação dos eventos, a análise da exposição a riscos climáticos e o acompanhamento da capacidade adaptativa do território.

A monitorização dos eventos climáticos extremos baseia-se no registo em base de dados de elementos fundamentais do evento, nomeadamente data, duração e tipologia de cada ocorrência, assim como os impactes e os custos associados. Esses dados são fundamentais para identificar padrões de frequência e intensidade, permitindo ao município aferir e otimizar a sua capacidade de resposta e adaptação.

No que respeita à exposição aos perigos climáticos, são analisadas diversas dimensões. A título de exemplo, no domínio ambiental, monitoriza-se a extensão da vegetação natural afetada por incêndios, ou a área agrícola impactada por períodos de seca. A exposição física foca-se nos edifícios e nas infraestruturas situadas em áreas de risco, ao passo que a exposição social considera a população vulnerável residente em áreas críticas do território.

A capacidade adaptativa do município é avaliada por indicadores institucionais e operacionais. Entre os indicadores institucionais, destacam-se os recursos humanos e os investimentos relacionados com a adaptação climática. Já os indicadores operacionais incidem sobre a existência de sistemas de alerta precoce e sobre os meios disponíveis para a resposta a emergências.

A recolha de dados para este processo de monitorização assenta em fontes diversificadas, como os registos do Serviço Municipal de Proteção Civil, dados do IPMA e levantamentos municipais a partir dos serviços técnicos da autarquia. Essa abordagem integrada possibilita uma caracterização abrangente dos impactos climáticos e da capacidade de resposta local, fornecendo dados fundamentais para otimizar estratégias de adaptação e fortalecer a resiliência do município. O quadro abaixo apresenta em maior detalhe os indicadores de monitorização de impactes propostos.

Quadro 44. Indicadores de monitorização de impactes

Componente	Indicador	Fonte	Unidade	Período de Recolha
Capacidade Adaptativa	Recursos humanos afetos à adaptação	CMN	Nº	Semestral
	Orçamento dedicado à adaptação	CMN	€	Anual
	Planos/regulamentos com integração climática	CMN	Nº	Anual
	Cobertura dos sistemas de alerta	SMPC	%	Trimestral
	Meios de resposta disponíveis	SMPC	Nº	Trimestral
	Índice de conhecimento infraestrutural	SMPC	%	Anual
Eventos Climáticos Extremos	Registo de eventos (data, tipo, duração)	SMPC; IPMA	Nº	Por evento
	Área territorial afetada	SMPC	ha	Por evento
	Perdas e danos registados	SMPC	€	Por evento
	Meios e recursos mobilizados	SMPC	Nº	Por evento
	Tempo de resposta e recuperação	SMPC	M	Por evento
	Área de vegetação natural afetada por incêndios	ICNF; SMPC	ha	Anual
Exposição aos Perigos Climáticos	Área agrícola afetada por secas	CCDRLVT; Associações Agrícolas	ha	Anual
	Captações de água em stress hídrico	APA	Nº	Trimestral
	Edifícios em zonas de risco	CMN	Nº	Anual
	Infraestruturas em zonas de risco	CMN	Km	Anual
	Equipamentos críticos expostos	CMN	Nº	Anual
	População em zonas de risco	INE; CMN	Nº	Anual
	População vulnerável exposta	INE; CMN	Nº	Anual
	Equipamentos sociais em risco	CMN	Nº	Anual

Fonte: CEDRU (2026)

12.2.2. Monitorização da mitigação

A monitorização da mitigação, ou seja, dos esforços tendentes à neutralidade carbónica, é uma das dimensões essenciais do sistema de monitorização do PMAC-N, visando avaliar os avanços do município em matéria de descarbonização. Este processo baseia-se na análise das emissões de GEE e na eficácia das medidas de mitigação, possibilitando a realização de ajustes estratégicos sempre que necessário. Para tal, foram definidos quatro parâmetros fundamentais:

- consumos energéticos da autarquia, que avalia o consumo energético dos edifícios municipais e a eficiência da iluminação pública;
- consumo energético municipal, que inclui indicadores como o consumo total de eletricidade (GWh), o consumo per capita e a proporção de energia proveniente de fontes renováveis;

- condições territoriais para a neutralidade carbónica, que inclui variáveis como o uso do solo, o stock de carbono orgânico e a capacidade de sequestro dos sistemas naturais locais;
- emissões de GEE, que incide sobre a monitorização das emissões totais e setoriais verificadas no município.

Este processo abrange tanto o fenómeno das emissões como o da remoção de carbono, acompanhando a evolução dos sistemas energéticos, assim como as mudanças nas características territoriais que influenciam a capacidade de sequestro de carbono no município. As informações obtidas são fundamentais para suportar o processo de decisão no âmbito da mitigação das alterações climáticas.

Os dados relativos ao consumo energético são fornecidos, maioritariamente, pela DGEG, sendo que as informações sobre o uso do solo e a capacidade de sequestro de carbono provêm de levantamentos municipais, bem como de fontes institucionais como a DGT ou o ICNF. Já o inventário de emissões segue metodologias reconhecidas a nível internacional, alinhadas com as diretrizes do *GHG Protocol* para inventários municipais.

Quadro 45. Indicadores de monitorização da neutralidade carbónica da Nazaré

Componente	Indicador	Período de Recolha	Unidade	Fonte
Condições para a neutralidade carbónica	Uso e ocupação do solo por tipologia	Anual	%	DGT
	Stock de carbono orgânico no solo	Bianual	tCO ₂ eq/ha	ICNF
	Capacidade sequestro por ecossistema	Anual	tCO ₂ eq/ano	ICNF
	Percentagem de território com agricultura regenerativa	Anual	%	CCDRLVT
Consumo de energético da autarquia	Consumo de energia em edifícios municipais	Mensal	MWh	Serviços municipais
	Consumo de combustível da frota municipal	Mensal	L	Serviços municipais
	Percentagem de luminárias LED no total de luminárias	Trimestral	%	Serviços municipais
	Consumo de gás natural em instalações municipais	Mensal	MWh	Serviços municipais
Consumo energético no município	Consumo total de energia elétrica	Mensal	GWh	DGEG
	Consumo <i>per capita</i> de energia elétrica	Anual	MWh/hab	DGEG
	Consumo de gás natural por setor	Mensal	GWh	DGEG
	Consumo de produtos petrolíferos por setor	Trimestral	GWh	DGEG
Emissões de GEE	Percentagem de energia consumida de fontes renováveis	Mensal	%	DGEG
	Emissões totais de GEE	Anual	tCO ₂ eq/ano	DGEG (cálculos municipais)
	Emissões de GEE por setor	Anual	tCO ₂ eq/ano	DGEG (cálculos municipais)
	Emissões associadas ao consumo elétrico	Anual	tCO ₂ eq/ano	DGEG (cálculos municipais)
	Emissões da frota municipal	Trimestral	tCO ₂ eq/ano	Serviços municipais

Fonte: CEDRU (2026)

12.2.3. Monitorização da dinâmica climática

O acompanhamento da evolução climática é um dos pilares centrais do sistema de monitorização da ação climática do Município na Nazaré. O principal objetivo é o de gerar um conhecimento aprofundado sobre a variação e oscilação de padrões climáticos locais, permitindo detetar de forma precoce eventuais tendências, sustentando a tomada de decisões estratégicas, especialmente no que se refere ao domínio da adaptação às alterações climáticas.

Para tal é fundamental quantificar e padronizar a evolução de variáveis associadas à temperatura e à precipitação, identificando mudanças nos padrões climáticos e estabelecendo relações entre as tendências observadas e os cenários climáticos projetados para a região.

A monitorização abrange diversos indicadores térmicos, incluindo a temperatura média, sendo que devem também ser analisadas as temperaturas médias mensais nos períodos críticos de verão e de inverno, para além da frequência de ocorrência de extremos térmicos, como os dias com temperaturas acima dos 30°C e as noites tropicais. No domínio pluviométrico, são analisados fatores como a precipitação média anual, o número de dias secos e muito secos, e a incidência de eventos de precipitação extrema.

Os dados para esta monitorização provêm das estações meteorológicas do IPMA, que se encontrem no município ou nas suas imediações. A incorporação de dados de deteção remota e de modelos climáticos regionais contribuirá para uma caracterização mais detalhada e precisa da evolução das condições climáticas, permitindo uma gestão mais eficaz dessas informações.

A análise contínua e integrada desses indicadores não só documenta as mudanças em curso, como também possibilita a otimização das estratégias municipais. Os resultados desta monitorização servem diretamente de base para a formulação de políticas e concretização de ações em áreas como o planeamento urbano, a gestão de recursos hídricos e a proteção civil, assegurando que a resposta do município se mantém alinhada com a realidade climática, que se sabe em constante transformação.

Quadro 46. Indicadores de monitorização da evolução climática da Nazaré

Componente	Indicador	Unidade	Período de Recolha	Fonte
Precipitação	Precipitação	Mm	Diário (agregação anual)	IPMA
	Número de dias secos	Nº	Diário (agregação anual)	IPMA
	Número de dias muito secos	Nº	Diário (agregação anual)	IPMA
	Eventos de precipitação extrema (>p95)	Nº	Por evento	IPMA
	Ondas de calor (ocorrência e duração)	Nº	Por evento	IPMA
	Períodos de seca (Índice PDSI)	%	Mensal	IPMA
Combinado	Balanço hídrico por estação	%	Trimestral	IPMA; APA (SNIRH)
Temperatura	Temperatura média	Cº	Diário (agregação anual)	IPMA
	Temperatura média mensal	Cº	Diário (agregação mensal)	IPMA
	Número de dias com temperatura máxima >30°C	Nº	Diário (agregação anual)	IPMA
	Número de noites tropicais (T _{min} >20°C)	Nº	Diário (agregação anual)	IPMA

Fonte: CEDRU (2026)

12.2.4. Monitorização da execução

O derradeiro elemento do sistema de monitorização do PMAC-N constitui a monitorização da operacionalização das metas e ações propostas, tendo como principal objetivo avaliar o progresso na sua execução, bem como o alcance dos objetivos estabelecidos para cada ação. Esta fase possibilita o acompanhamento da implementação efetiva das ações, e, indiretamente, permite identificar constrangimentos à sua efetivação, assim como eventuais possibilidades sinérgicas.

Tal como na estruturação da dimensão estratégica, a monitorização encontra-se organizada em torno da vertente da adaptação e da mitigação, sendo monitorizadas as ações dos quatro domínios de intervenção propostos, o mesmo sucedendo no caso da adaptação. Para cada uma destas áreas foram definidos indicadores que permitem medir o progresso ao nível da concretização das ações propostas e respetivos resultados.

Os dados dos serviços municipais responsáveis pela implementação das várias ações constituem-se como uma das principais fontes de informação para este domínio de monitorização, podendo ser complementados por dados de entidades externas quando necessário. A recolha de dados deve dar-se de forma regular, permitindo atualizações trimestrais dos indicadores em causa. Permite-se assim que as medidas e ações previstas sejam implementadas de forma eficaz, alinhadas com os objetivos traçados e capazes de responder a necessidades estruturantes e emergentes.

Quadro 47. Indicadores de monitorização da operacionalização do plano – medidas

Domínio	Medida	Indicador	Unidade	Período de Recolha	Fonte
Mitigação					
Transformar os edifícios para a eficiência energética e autonomia energética	M1	Percentagem do parque edificado municipal auditado	%	Anual	CMN
		Número de auditorias energéticas realizadas	N.º	Anual	CMN / JF / IPSS / Associações do concelho
		Número de edifícios com sistemas de monitorização energética instalados	N.º	Anual	CMN
		Potência fotovoltaica instalada em equipamentos municipais	kWp	Anual	CMN / JF
		Número de edifícios com medidas de adaptação térmica implementadas	N.º	Anual	CMN / Escolas / IPSS / Associações do concelho
	M2	Número de atendimentos no serviço de apoio à eficiência energética	N.º	Semestral	CMN / Balcão Único
		Número de habitações de famílias vulneráveis intervencionadas (isolamento/janelas)	N.º	Anual	CMN
		Potência fotovoltaica instalada em autoconsumo comunitário	kWp	Anual	CMN / DGEG
		Número de comunidades de energia constituídas	N.º	Anual	CMN / ADENE
		Percentagem de luminárias LED no total de luminárias do concelho	%	Anual	CMN / ERedes
	M3	Número de pontos com sistema de telegestão e controlo inteligente	Nº	Anual	CMN / ERedes
		Consumo energético da iluminação pública	kWh	Anual	CMN
	M4	Número de empresas apoiadas tecnicamente para eficiência energética	N.º	Anual	CMN / ACISN

Domínio	Medida	Indicador	Unidade	Período de Recolha	Fonte
Transformar a mobilidade para a sustentabilidade	M1	Número de ações de sensibilização para empresas realizadas	N.º	Anual	CMN / ACISN
		Número de sistemas fotovoltaicos empresariais instalados	N.º	Anual	CMN / ACISN
		Número de postos de carregamento instalados por freguesia	N.º	Anual	CMN / E-Redes / DGE
		Percentagem de veículos elétricos na frota municipal	%	Anual	CMN
		Número de apoios atribuídos à mobilidade elétrica ligeira	N.º	Anual	CMN
	M2	Percentagem de área urbana abrangida por Zonas de Coexistência	%	Anual	CMN / JF
		Extensão da rede ciclável criada/requalificada	km	Anual	CMN
		Número de lugares de estacionamento seguro para bicicletas instalados	N.º	Anual	CMN / JF
		N.º de intervenções de melhoria da microacessibilidade pedonal	N.º	Anual	CMN
		Número de utilizadores de transportes públicos	N.º	Semestral	CMN / Transportes Urbanos da Nazaré
	M3	Percentagem de escolas e áreas industriais servidas em horário adequado	%	Semestral	CMN / Transportes Urbanos da Nazaré
		Extensão da rede de transportes públicos	km	Anual	CMN
		Número de paragens requalificadas	N.º	Semestral	CMN / SMN
		Número de iniciativas desenvolvidas pela equipa técnica de apoio às práticas circulares	N.º	Anual	CMN
		Número de feiras e mercados de troca e de segunda mão realizados	N.º	Anual	CMN / JF
Transformar a produção e o consumo para a circularidade	M1	Número e percentagem de empresas envolvidas em programas de circularidade	N.º / %	Anual	CMN / ACISN
		Percentagem de contratos públicos realizados com critérios circularidade incorporados	%	Anual	CMN
	M2	Número de ações de sensibilização sobre desperdício alimentar	N.º	Anual	CMN
		Quantidade de biorresíduos valorizados	ton	Trimestral	CMN / SMN
		Número de compostores domésticos e comunitários distribuídos	N.º	Anual	CMN / SMN
Dinamizar o sistema local de alimentação	M1	N.º de entidades aderentes (restauração, comércio, agricultura)	N.º	Anual	CMN / ACISN / Associações Agrícolas
		Número de iniciativas desenvolvidas pela equipa técnica municipal de apoio à produção agroalimentar local	N.º	Anual	CMN
		N.º de produtores apoiados tecnicamente	N.º	Anual	CMN / Associações Agrícolas

Domínio	Medida	Indicador	Unidade	Período de Recolha	Fonte
		Área agrícola integrada em práticas sustentáveis	ha	Anual	CMN / Associações Agrícolas
		Número de hortas em estabelecimentos de ensino e em IPSS	Nº	Anual	CMN / JF
		Número de mercados locais dinamizados	Nº	Anual	CMN / JF
	M2	Número de campanhas de sensibilização realizadas para a importância da sazonalidade no consumo	Nº	Anual	CMN / Associações Locais
		Número de produtores certificados com selo local "Produto da Nazaré",	N.º	Anual	CMN/ ACISN, UAGRO, Leader Oeste
		Número de cantinas aderentes ao programa municipal de promoção de alimentação local	Nº	Anual	CMN / Agrupamentos de Escolas; IPSS; Associações Agrícolas
	M3	Número estabelecimentos de restauração com distinção atribuída	Nº	Anual	CMN / JF
		Nº de ações/campanhas de valorização alimentar realizadas	Nº	Anual	CMN

Adaptação

Adaptar edifícios e espaços públicos aos impactos das alterações climáticas		Número de auditorias térmicas e energéticas realizadas	Nº	Anual	CMN
		Número de equipamentos com sistemas de monitorização térmica instalados	Nº	Anual	CMN
		Área sombreamento exterior instalado em equipamentos públicos e sociais	m²	Anual	CMN
	M1	Número de intervenções de implementação de soluções de arrefecimento passivo concluídas, desagregadas por tipologia	Nº	Anual	CMN
		Número de equipamentos públicos e sociais intervencionados para melhorar o conforto térmico	Nº	Anual	CMN
		Potência fotovoltaica instalada em equipamentos municipais	kW	Anual	CMN
		Número de edifícios públicos auditados à vulnerabilidade ao vento	Nº	Anual	CMN
		Criação e funcionamento do Balcão Único de Energia	Sim/Não	Anual	CMN / Nazaré Qualifica
	M2	Número de atendimentos realizados no Balcão Único de Energia	Nº	Anual	CMN
		Número de habitações sociais reabilitadas termicamente	Nº	Anual	CMN
		Número de agregados vulneráveis apoiados	Nº	Anual	CMN / Ação Social
		Área arborizada ou renaturalizada em espaço urbano	ha	Anual	CMN / JF
	M3	Número de árvores plantadas por tipo de espécie	Nº	Anual	CMN / JF
		Número de técnicos capacitados em gestão do arvoredo	Nº	Anual	CMN / JF

Domínio	Medida	Indicador	Unidade	Período de Recolha	Fonte
Reforçar a capacidade adaptativa das infraestruturas de abastecimento e drenagem	M4	Número de espaços verdes requalificados por tipologia de intervenção	Nº	Anual	CMN / JF
		Existência de revisão dos requisitos de arborização urbanística	Sim/Não	Pontual	CMN
		Percentagem do arvoredado urbano inventariado e classificado por tipologia de risco	%	Anual	CMN / JF
		Extensão da frente costeira intervencionada por tipologia de intervenção	m	Anual	CMN / APA
		Plano de proteção da Igreja de São Gião delaborado	Sim/Não	Pontual	CMN / APA
		Integração de cenários climáticos em instrumentos de planeamento costeiro	Sim/Não	Pontual	CMN
		Número de zonas de monitorização implementadas	N.º	Anual	SMN
		Número de fugas identificadas através do sistema de monitorização	N.º	Anual	SMN
		Percentagem de contadores com telemedição	%	Anual	SMN
		Número de campanhas de sensibilização para a utilização racional da água e sua reutilização realizadas	Nº	Anual	SMN
	M1	Volume de água residual reutilizada	m³	Anual	SMN / CMN
		ETAR com capacitação para a reutilização de efluentes tratados	Sim/Não	Pontual	CMN / APA
		Volume de água residual tratada que cumpre os requisitos legais para reutilização em rega de espaços verdes e outros usos não potáveis compatíveis.	m³	Anual	SMN / CMN
		Número de sistemas de retenção/armazenamento instalados	Nº	Anual	CMN
		Sistema de retenção preventiva de águas pluviais para utilização na agricultura	Sim/Não	Pontual	CMN
		Área urbana com soluções de drenagem sustentável	ha	Anual	CMN
		Número de ações de limpeza preventiva realizadas	Nº	Anual	CMN
		Número de intervenções de renaturalização e requalificação dos sistemas de drenagem por tipologia de intervenção	Nº	Anual	CMN
		Elaboração de estudos hidrológicos para zonas sensíveis de drenagem pluvial	Sim/Não	Pontual	CMN
		Integração de uma estratégia comum aos vários municípios abrangidos pelo sistema aquífero Caldas-Nazaré	Sim/Não	Pontual	CMN / OesteCIM
	M3	Número de projetos de gestão hídrica em meio rural implementados	Nº	Anual	CMN
		Proposta de ampliação da capacidade da ETAR de Fervença	Sim/Não	Pontual	CMN / Águas do Tejo Atlântico
		Aumento da capacidade da ETAR da Nazaré	m³/dia	Anual	CMN / SMN

Domínio	Medida	Indicador	Unidade	Período de Recolha	Fonte
Reforçar a capacidade adaptativa de áreas e recursos naturais	M1	Planos de Gestão Florestal revistos tendo em conta os cenários de alteração climática	Sim/Não	Pontual	CMN / ICNF
		Criação do Banco Genético Vegetal Autóctone	Sim/Não	Pontual	CMN / CIM
		Área intervencionada com reforço de povoamentos florestais de pinheiro-bravo	ha	Anual	CMN
		Área sujeita a controlo de espécies invasoras	ha	Anual	CMN
		Programa Agrícola Municipal para as várzeas do Alcoa	Sim/Não	Pontual	CMN
		Estudos de capacidade hídrica agrícola realizados	Sim/Não	Pontual	CMN / APA
	M2	Número de ações de divulgação da capacidade armazenamento de água às associações agrícolas	Nº	Anual	CMN
		Estratégia de proteção de solos estratégicos e de reparação vegetativa	Sim/Não	Pontual	CMN / APA
		Área agrícola com medidas de proteção do solo implementadas	ha	Anual	CMN
		Número de ações de incentivo à utilização de espécies autóctones e resilientes à seca	Nº	Anual	CMN
		Extensão de rede de rega sujeita a obras de modernização nas margens do Alcoa	km	Anual	CMN / ABCELA
		Número de ações de limpeza e biomonitorização de linhas de água e de charcas realizadas	Nº	Anual	CMN
	M3	Extensão de canais nas várzeas do Rio Alcoa restaurados	km	Anual	CMN
		Número de intervenções de engenharia natural implementadas, por tipologia de intervenção	Nº	Anual	CMN
		Requalificação dos esporões da foz do Alcoa concluída	Sim/Não	Pontual	CMN / APA
		Criação de um sistema de monitorização do assoreamento na foz do rio Alcoa	Sim/Não	Pontual	CMN / APA
		Área de sistemas dunares renaturalizados	ha	Anual	CMN / APA
		Extensão de passadiços sobrelevados instalados	m	Anual	CMN / APA
Reforçar a prevenção, a resposta e o conhecimento	M4	Número de intervenções de recuperação dunar realizadas	Nº	Anual	CMN / APA
		Número de campanhas de sensibilização de autoproteção ao calor extremo realizadas	N.º	Anual	CMN / SMPC
		Número de ações de sensibilização dirigidas a turistas realizadas	N.º	Anual	CMN / SMPC
	M1	Número de ações de campanha de autoproteção dirigidas a populações vulneráveis	N.º	Anual	CMN / IPSS / JF
		População vulnerável identificada e integrada em sistema de alerta	Nº	Anual	CMN / Proteção Civil / IPSS / JF
		Sistema municipal de alerta de ondas de calor implementado	Sim/Não	Pontual	CMN / IPMA / DGS

Domínio	Medida	Indicador	Unidade	Período de Recolha	Fonte
		Número de ações de sensibilização sobre as previsões climáticas e situações de seca severa e extrema dirigidas ao setor agrícola	Nº	Anual	CMN / JF / Associações Agrícolas
	M2	Plano de Gestão Operacional de Secas elaborado	Sim/Não	Pontual	CMN / SMN / Proteção Civil
		Regulamento especial de gestão de escassez adotado	Sim/Não	Pontual	CMN / ERSAR
		Mecanismo de regulação de consumo de usos não essenciais	Sim/Não	Pontual	CMN / ERSAR
		Plano Especial de Defesa Contra Cheias do Rio Alcoa elaborado	Sim/Não	Pontual	CMN / APA
		Número de intervenções de reforço de diques e esporões realizadas	Nº	Anual	CMN
	M3	Área estabilizada com vegetação de proteção em encostas	ha	Anual	CMN
		Sistema de monitorização de estradas inundáveis implementado	Sim/Não	Pontual	CMN / SMPC
		Sistema de alerta à população para o risco de inundação implementado	Sim/Não	Pontual	CMN / SMPC
		Sistema intermunicipal de vigilância desenvolvido	Sim/Não	Pontual	CMN / GTF
		Número de ações de apoio à realização segura de queimas e queimadas	Nº	Anual	CMN / GNR
	M4	Número de ações de fiscalização do cumprimento das faixas de gestão de combustível	Nº	Anual	CMN / GNR
		Área com fiscalização de faixas de gestão de combustível	ha	Anual	CMN / ICNF
		Área ardida anual no concelho	ha	Anual	CMN / SMPC / ICNF

12.3. Comunicação

O elevado esforço que representa a concretização do PMAC-N, assim como o seu elevado potencial transformador, devem ter o devido acompanhamento em matéria de visibilidade e notoriedade locais. Procura-se, assim, assinalar a virtuosidade dos processos de ação e de reação à mudança, gerando uma dinâmica de transformação que alcance todos os atores territoriais relevantes, procurando alargar o envolvimento a toda a sociedade, dado que esta é parte ativa na transformação que se espera gerar e alcançar.

Assim, o próprio processo de monitorização deve servir de suporte ao processo de comunicação, que se deve desenvolver enquanto estímulo à ação e à participação cívicas, enquadrando-as enquanto fatores relevantes de execução de várias das medidas e metas estabelecidas.

A comunicação da monitorização do PMAC-N deve ter como objetivo principal uma disseminação eficiente dos resultados, promovendo a compreensão das transformações em causa e a mobilização dos vários atores para a ação climática local. Este objetivo é detalhado em aspetos concretos como:

- atualizar de forma regular o progresso das ações executadas e em execução;

- consciencializar a população para a importância global das alterações climáticas e dos seus efeitos ao nível local;
- capacitar os diferentes públicos para interpretar os indicadores de monitorização, contribuindo para a fundamentação de alterações com impacte social;
- promover a participação ativa de todos os atores-chave na implementação e avaliação das medidas climáticas.

Para tal, deve ser adotada uma estratégia de comunicação abrangente, que se desenvolva em vários canais, combinando ferramentas digitais com a componente presencial, assegurando uma comunicação mais eficaz. Isto pressupõe um faseamento gradual das ações de comunicação, cuja implementação deve seguir a do quadro seguinte.

Quadro 48. Planeamento de implementação e comunicação do sistema de monitorização

Fase	Ano	Tarefas
Fase 1 Concetualização temática e lançamento (Anos 1 – 2)	1	• Desenvolvimento do sistema municipal de gestão de dados e de um <i>dashboard</i> interativo e de comunicação • Definição dos protocolos de comunicação entre departamentos municipais • Portal municipal dedicado à ação climática
	2	• <i>Newsletter</i> anual municipal de ação climática • Campanhas municipais nas redes sociais • Publicação do primeiro relatório anual municipal de monitorização
	3	• <i>Workshops</i> municipais dedicados à ação climática e divulgação dos resultados da monitorização do PMAC-N • Programa de divulgação nas escolas municipais dos resultados da monitorização do PMAC-N
Fase 2: Ampliação (Anos 3 - 5)	4 e 5	• Sistema de comunicação adaptado às diferentes freguesias • Visualizadores de dados municipais de ação climática • Materiais educativos com base em indicadores climáticos municipais • Conteúdo audiovisual sobre ação climática municipal
	Ano 6	• Avaliação de implementação do PMAC-N • Atualização da plataforma digital municipal
	Ano 7	• Documentação das melhores práticas municipais • Evento anual municipal de soluções climáticas • Reformulação baseada no <i>feedback</i> municipal
Fase 3: Robustecimento (Anos 6 - 8)	Inovação contínua	
	Ano 8	• Programas locais de capacitação • Índice municipal de resiliência climática (criação)
	Ano 9	• Criação de fundo municipal de inovação climática • Compêndio de boas práticas municipais • Organização de conferência municipal de ação climática
Fase 4: Legado futuro (Anos 9 – 10 e seguintes)	Ampliação de Impacte	• Avaliação completa do PMAC-N
	Ano 10	• Publicação do relatório de impactes no município • Fórum municipal de resultados • Desenvolvimento do novo Plano Municipal de Ação Climática do município
	Renovação	

Fonte: CEDRU (2026)

(Página propositadamente deixada em branco)

Bibliografia

Referências bibliográficas e científicas

Andreanidou, K., Bertoldi, P., Dallemand, J. F., Follador, M., Kona, A., Bertoldi, P., & Monforti-Ferrario, F. (2018). Guidebook — How to Develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). Part 2: Baseline emission inventory. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/118857>

Bastos, J., Monforti-Ferrario, F., Melica, G., Battistini, V., Duarte, R., Sampaio, J., & Pilli, R. (2020). CO₂ reference emission factors for local energy use. European Commission, Joint Research Centre (JRC). Publications Office of the European Union.

Smit, B., & Pilifosova, O. (2001). Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. In J. J. McCarthy, O. F. Canziani, N. A. Leary, D. J. Dokken, & K. S. White (Eds.), *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability — Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 877–912). Cambridge University Press.

Relatórios e documentos institucionais internacionais

C40 Cities Climate Leadership Group. (2023). Climate Action Planning Framework. C40 Knowledge Hub.

CDP — Carbon Disclosure Project. (2023). Technical Note: Relevance of GHG Emissions Scopes by Sector & Activity. CDP Worldwide.

European Commission, Joint Research Centre [JRC]. (2018). Guidebook — How to Develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). Publications Office of the European Union.

European Commission, Joint Research Centre [JRC]. (2022). SECAP methodology update — Emission factors for local energy and climate monitoring. Publications Office of the European Union.

European Environment Agency [EEA]. (2020). Urban adaptation in Europe: How cities and towns respond to climate change. EEA Report No 12/2020. Publications Office of the European Union.

European Environment Agency [EEA]. (2024). [Referência sobre evolução da política climática europeia, citada no Cap. 2 — dados de base a completar pelo autor].

Global Covenant of Mayors for Climate & Energy. (2015). Methodology for the assessment of sustainable energy and climate action plans. Secretariat of the Covenant of Mayors.

ICLEI — Local Governments for Sustainability. (1990–). GHG Protocol for Cities — Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories. World Resources Institute / C40 Cities / ICLEI.

IPCC — Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. H. S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, & K. Tanabe (Eds.). IGES.

IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability — Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC*. M. L. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden, & C. E. Hanson (Eds.). Cambridge University Press.

IPCC. (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis — Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC. T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, & P. M. Midgley (Eds.). Cambridge University Press.

IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis — Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the IPCC. V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, & B. Zhou (Eds.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>

IPCC. (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability — Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the IPCC. H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, & B. Rama (Eds.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>

OCDE — Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. (2014). Monitoring and Evaluation of Climate Change Adaptation. OECD Publishing.

Legislação e instrumentos de política nacionais

Assembleia da República. (2021). Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro — Lei de Bases do Clima. Diário da República, 1.ª série, n.º 253.

Presidência do Conselho de Ministros. (2019). Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019 — Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050). Diário da República, 1.ª série, n.º 123.

Agência Portuguesa do Ambiente [APA]. (2020). Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC 2020). APA.

Agência Portuguesa do Ambiente. [APA]. (2025). National Inventory Report Portugal 2025. GHG Inventory 1990–2023 Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Amadora.

Agência Portuguesa do Ambiente [APA]. (2019). Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC). APA.

Agência Portuguesa do Ambiente [APA]. (2020). Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030). APA.

Governo de Portugal. (2019). Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030). Ministério do Ambiente e da Transição Energética.

Direção-Geral do Território [DGT]. (2020). Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) — Primeira Revisão. DGT.

Governo de Portugal. (2015). PENSAAR 2020 — Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia.

Governo de Portugal. (s.d.). PNUEA — Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água. APA.

Governo de Portugal. (s.d.). Plano Nacional da Água. APA.

Instrumentos de política europeia

Comissão Europeia. (2019). Pacto Ecológico Europeu (European Green Deal). COM(2019) 640 final.

Comissão Europeia. (2021). Regulamento (UE) 2021/1119 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de junho de 2021 — Lei Europeia do Clima. Jornal Oficial da União Europeia, L 243.

Comissão Europeia. (2021). Pacote "Objetivo 55" (Fit for 55). COM(2021) 550 final.

Comissão Europeia. (2022). REPowerEU Plan. COM(2022) 230 final.

Documentos de âmbito regional e municipal

Câmara Municipal da Nazaré [CMN]. (2022). Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil da Nazaré. CMN.

Câmara Municipal da Nazaré [CMN]. (2019). Estudo de Identificação e Caracterização de Riscos do Concelho da Nazaré. CMN.

Câmara Municipal da Nazaré [CMN]. (s.d.). Plano Diretor Municipal da Nazaré (PDM). CMN.

Câmara Municipal da Nazaré [CMN]. (s.d.). Carta Educativa do Concelho da Nazaré. CMN.

Câmara Municipal da Nazaré [CMN]. (s.d.). Diagnóstico Social do Concelho da Nazaré. CMN.

Câmara Municipal da Nazaré [CMN]. (s.d.). Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano da Nazaré. CMN.

Câmara Municipal da Nazaré [CMN]. (s.d.). Carta Municipal de Habitação da Nazaré. CMN.

Câmara Municipal da Nazaré [CMN]. (s.d.). Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios da Nazaré. CMN.

Câmara Municipal da Nazaré [CMN]. (s.d.). Regulamento de Urbanização e Edificação Municipal. CMN.

Câmara Municipal da Nazaré [CMN]. (s.d.). Regulamento Municipal do Serviço de Distribuição de Água do Município da Nazaré. CMN.

Câmara Municipal da Nazaré [CMN]. (s.d.). Regulamento Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos, Higiene e Salubridade. CMN.

CEDRU — Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano. (2023). Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Nazaré (PMAAC-N). CEDRU / CMN.

OesteCIM — Comunidade Intermunicipal do Oeste. (2018). Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Oeste (OestePIAAC). OesteCIM.

Bases de dados e fontes estatísticas

Agência Portuguesa do Ambiente [APA] / Departamento de Alterações Climáticas [DCLIMA]. (2015, 2017, 2019). Emissão de poluentes atmosféricos por concelho — INERPA (Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos). APA.

Direção-Geral de Energia e Geologia [DGEG]. (2011–2023). Dados de consumo de energia elétrica, gás natural e produtos petrolíferos por município. DGEG. <https://www.dgeg.gov.pt>

Direção-Geral do Território [DGT]. (2007). Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS 2007). DGT.

Direção-Geral do Território [DGT]. (2018). Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS 2018). DGT.

Direção-Geral do Território [DGT]. (2022). Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP 2022). DGT.

Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos [ERSAR]. (2019). Índice de Conhecimento Infraestrutural (ICI) por município. ERSAR. <https://www.ersar.pt>

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas [ICNF]. (2020). Carta de Carbono Orgânico do Solo. ICNF.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2011). Censos 2011 — Recenseamento Geral da População e Habitação. INE. <https://www.ine.pt>

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2019). Recenseamento Agrícola 2019 e estatísticas da pesca. INE. <https://www.ine.pt>

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2021). Censos 2021 — Recenseamento Geral da População e Habitação. INE. <https://www.ine.pt>

Instituto Nacional de Estatística [INE] / Agência Portuguesa do Ambiente [APA]. (2023). Estatísticas do Ambiente — Emissões de CO₂eq por localização geográfica. INE.

Instituto Português do Mar e da Atmosfera [IPMA]. (s.d.). Dados climatológicos — séries temporais de temperatura e precipitação. IPMA. <https://www.ipma.pt>

Laboratório Nacional de Energia e Geologia [LNEG]. (2023). Áreas menos sensíveis com vista à potencial instalação de unidades de geração de eletricidade solar e eólica. LNEG.

Laboratório Nacional de Energia e Geologia [LNEG]. (2025). Avaliação do potencial renovável do concelho da Nazaré. LNEG.

Anexos

Anexo 1. Anomalias anuais e estacionais da temperatura máxima nas URCH

Escala	Período	RCP4.5					RCP8.5				
		Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.	Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.
Anual	2041-2070	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,8	1,7	1,8	1,9	1,9
	2071-2100	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	3,3	3,1	3,3	3,4	3,4
inverno	2041-2070	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	2071-2100	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
primavera	2041-2070	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7
	2071-2100	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	2,9	2,7	2,9	3,0	3,1
verão	2041-2070	1,6	1,5	1,6	1,7	1,7	2,0	1,9	2,0	2,1	2,2
	2071-2100	1,9	1,8	1,9	2,0	2,0	3,8	3,5	3,8	4,0	4,1
outono	2041-2070	1,7	1,6	1,7	1,7	1,8	2,2	2,1	2,2	2,3	2,3
	2071-2100	2,0	1,9	2,0	2,1	2,1	3,8	3,6	3,7	3,8	3,9

Fonte: OestePIAAC

Anexo 2. Anomalias anuais e estacionais do número de dias muito quentes nas URCH.

Escala	Período	RCP4.5					RCP8.5				
		Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.	Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.
Anual	2041-2070	2,7	1,2	2,5	3,4	4,4	3,4	1,8	3,1	4,2	5,1
	2071-2100	2,9	1,2	2,7	3,8	5,0	9,7	5,8	9,2	11,8	13,6
inverno	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
primavera	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
verão	2041-2070	2,3	1,2	2,2	2,9	3,7	2,7	1,6	2,5	3,3	3,8
	2071-2100	2,4	1,2	2,2	3,0	3,8	7,8	4,8	7,5	9,4	11,0
outono	2041-2070	0,3	0,0	0,3	0,5	0,8	0,7	0,2	0,6	0,9	1,3
	2071-2100	0,5	0,1	0,5	0,8	1,1	1,8	1,0	1,7	2,3	2,6

Fonte: OestePIAAC

Anexo 3. Anomalias anuais e estacionais do número de noites tropicais nas URCH

Escala	Período	RCP4.5					RCP8.5				
		Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.	Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.
Anual	2041-2070	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	6,5	7,1	6,5	6,3	5,8
	2071-2100	4,8	5,4	4,9	4,5	4,4	23,3	24,9	23,4	22,6	21,1
inverno	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
primavera	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
verão	2041-2070	1,7	1,9	1,7	1,6	1,6	4,2	4,6	4,2	4,0	3,6
	2071-2100	3,5	3,9	3,6	3,3	3,2	16,7	17,4	16,7	16,5	15,4
outono	2041-2070	1,0	0,8	1,0	1,1	1,2	2,3	2,5	2,4	2,3	2,2
	2071-2100	1,3	1,5	1,4	1,2	1,2	6,6	7,6	6,7	6,1	5,7

Fonte: OestePIAAC

Anexo 4. Anomalias anuais do número máximo em ondas de calor nas URCH

Escala	Período	RCP4.5					RCP8.5				
		Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.	Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.
Anual	2041-2070	5,8	5,5	5,7	5,9	6,5	6,9	5,5	6,8	7,5	8,9
	2071-2100	7,4	7,7	7,3	7,2	7,0	12,8	11,5	12,6	13,5	14,0

Fonte: OestePIAAC

Anexo 5. Anomalias (%) anuais e estacionais da precipitação nas URCH

Escala	Período	RCP4.5					RCP8.5				
		Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.	Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.
Anual	2041-2070	-5,4	-5,7	-5,4	-5,2	-5,0	-6,4	-6,1	-6,5	-6,3	-6,8
	2071-2100	-4,7	-4,8	-4,7	-4,6	-4,7	-16,3	-17,2	-15,9	-16,4	-16,5
inverno	2041-2070	6,5	6,3	6,5	6,7	6,7	5,3	5,5	5,3	5,4	4,7
	2071-2100	10,3	10,4	10,3	10,3	9,9	-2,4	-1,5	-2,3	-2,6	-4,2
primavera	2041-2070	-13,6	-13,7	-13,6	-13,5	-13,6	-17,6	-17,7	-17,6	-17,5	-17,6
	2071-2100	-15,5	-16,0	-15,6	-15,2	-15,2	-24,7	-24,1	-24,7	-24,9	-25,7
verão	2041-2070	-29,0	-30,0	-29,1	-28,6	-27,3	-30,0	-30,1	-30,0	-29,9	-30,1
	2071-2100	-23,6	-24,1	-23,6	-23,3	-23,1	-43,2	-43,8	-43,3	-42,9	-42,6
outono	2041-2070	-11,6	-12,2	-11,7	-11,4	-10,7	-9,6	-9,7	-9,6	-9,5	-9,4
	2071-2100	-13,8	-13,7	-13,8	-13,9	-13,6	-25,0	-24,6	-24,9	-25,1	-25,6

Fonte: OestePIAAC

Anexo 6. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 1 mm nas URCH

Escala	Período	RCP4.5					RCP8.5				
		Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.	Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.
Anual	2041-2070	-10,9	-11,8	-11,0	-10,6	-9,6	-10,8	-9,5	-10,7	-11,4	-13,0
	2071-2100	-12,0	-11,0	-12,2	-12,5	-13,7	-20,2	-21,4	-20,3	-19,9	-18,3
inverno	2041-2070	-0,5	0,0	-0,5	-0,8	-0,9	-1,2	-0,8	-1,2	-1,4	-1,8
	2071-2100	-1,6	-1,3	-1,6	-1,8	-1,7	-3,4	-3,2	-3,4	-3,5	-3,3
primavera	2041-2070	-4,6	-5,5	-4,7	-4,2	-3,5	-2,8	-2,6	-2,8	-2,8	-3,3
	2071-2100	-5,1	-5,0	-5,1	-5,2	-5,5	-6,3	-7,5	-6,4	-5,7	-4,7
verão	2041-2070	-1,7	-2,0	-1,7	-1,5	-1,3	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9
	2071-2100	-1,1	-1,1	-1,1	-1,2	-1,2	-3,3	-3,5	-3,3	-3,4	-2,8
outono	2041-2070	-4,1	-4,2	-4,1	-4,1	-3,9	-4,9	-4,2	-4,8	-5,2	-6,0
	2071-2100	-4,1	-3,6	-4,4	-4,4	-5,3	-7,2	-7,1	-7,2	-7,3	-7,4

Fonte: OestePIAAC

Anexo 7 Anomalias anuais do índice de seca nas URCH

Escala	Período	RCP4.5					RCP8.5				
		Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.	Oeste	V.D. Litorais	Col.	V.D. Interiores	Ser.
Anual	2041-2070	-0,29	-0,30	-0,29	-0,28	-0,27	-0,32	-0,31	-0,32	-0,32	-0,35
	2071-2100	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,22	-0,88	-0,83	-0,87	-0,89	-0,96

Fonte: OestePIAAC

Matrizes de análise de *climate proofing*

Anexo 8. Matrizes de análise de *climate proofing*

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PNPOT -PROGRAMA NACIONAL DE POLÍTICA DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	Tipo	Programa Nacional	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	☒
	Situação	Em vigor (revisto)		Cenários climáticos	☒
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	☒
	Âmbito territorial	Nacional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	☒
	Concelhos Oeste	Todos		Infraestruturas verdes	☒
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, Intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	☒
	Interação com outros instrumentos	Todos		Capacitação / sensibilização	☒
				Governança	☒
				Monitorização	☒

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PENSAAR 2020 - PLANO ESTRATÉGICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Nacional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	☒
	Concelhos Oeste	Todos		Infraestruturas verdes	
	Riscos climáticos	Ondas de calor, secas, cheias e inundações	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	☒
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		Capacitação / sensibilização	☒
				Governança	☒
				Monitorização	☒

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO NACIONAL DA ÁGUA	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	☒
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	☒
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Nacional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	☒
	Concelhos Oeste	Todos		Infraestruturas verdes	☒
	Riscos climáticos	Ondas de calor, secas, incêndios florestais, erosão do solo, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, Intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	☒
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		Capacitação / sensibilização	☒
				Governança	☒
				Monitorização	☒

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PNUEA - PROGRAMA NACIONAL PARA O USO EFICIENTE DA ÁGUA	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Nacional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	☒
	Concelhos Oeste	Todos		Infraestruturas verdes	☒
	Riscos climáticos	Secas, intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	☒
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		Capacitação / sensibilização	☒
				Governança	☒
				Monitorização	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
ENAAAC 2020 - ESTRATÉGIA NACIONAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	☒
	Situação	Revisto		Cenários climáticos	☒
	Âmbito setorial	Todos		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Nacional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	☒
	Concelhos Oeste	Todos		Infraestruturas verdes	☒
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	☒
				Capacitação / sensibilização	☒
				Governança	☒

Designação	Caraterísticas	Contributo para a adaptação climática
	e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina	
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais
		Monitorização ☒

Designação	Caraterísticas	Contributo para a adaptação climática
PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA RH5A TEJO E RIBEIRAS DO OESTE	Tipo	Programa Setorial
	Situação	Em vigor
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos
	Âmbito territorial	Região Hidrográfica
	Concelhos Oeste	Todos
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT
		Diagnostica riscos climáticos
		Caraterização climática ☒
		Cenários climáticos ☒
		Cartografia de risco ☒
		Propõe opções de adaptação estrutural
		Infraestruturas cinzentas ☒
		Infraestruturas verdes ☒
		Integração ☒
		Capacitação / sensibilização ☒
		Propõe opções de adaptação não estrutural
		Governança ☒
		Monitorização ☒

Designação	Caraterísticas	Contributo para a adaptação climática
PLANO DE GESTÃO DE RISCO DE INUNDAÇÃO DA RH5A TEJO E RIBEIRAS DO OESTE	Tipo	Programa Setorial
	Situação	Em vigor
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos, Segurança de Pessoas e Bens
	Âmbito territorial	Região Hidrográfica
	Concelhos Oeste	
	Riscos climáticos	Incêndios florestais; Erosão hídrica do solo; Instabilidade de vertentes; Cheias rápidas e inundações; Calor excessivo / ondas de calor; Secas; vagas de frio; Tempestades de vento.
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT
		Diagnostica riscos climáticos
		Caraterização climática ☒
		Cenários climáticos
		Cartografia de risco ☒
		Propõe opções de adaptação estrutural
		Infraestruturas cinzentas ☒
		Infraestruturas verdes ☒
		Integração ☒
		Capacitação / sensibilização ☒
		Propõe opções de adaptação não estrutural
		Governança ☒
		Monitorização ☒

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO REGIONAL DE ORDENAMENTO FLORESTAL DE LISBOA E VALE DO TEJO	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	☒
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	☒
	Âmbito setorial	Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	☒
	Âmbito territorial	Regional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos Oeste	Todos		Infraestruturas verdes	☒
	Riscos climáticos	Secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	☒
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT, PMDFCI		Capacitação / sensibilização	☒
				Governança	☒
				Monitorização	☒

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO REGIONAL DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO DO OESTE E VALE DO TEJO (PROT OVT)	Tipo	Programa Regional	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	☒
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	☒
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	☒
	Âmbito territorial	Regional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	☒
	Concelhos Oeste	Todos		Infraestruturas verdes	☒
	Riscos climáticos	Erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, erosão e recuo de arribas	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	☒
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	☒
				Governança	☒
				Monitorização	☒

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DA NAZARÉ	Tipo	Plano Municipal de Ordenamento do Território	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	☒
	Situação	Em vigor; Em revisão;		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Agricultura e Florestas, Biodiversidade e Paisagem, Economia, Energia, Ordenamento do Território, Saúde Humana, Segurança de Pessoas e Bens, Recursos Hídricos, Transportes e Comunicações, Zonas Costeiras e Mar		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Concelho	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelho Oeste	Nazaré		Infraestruturas verdes	
	Riscos climáticos	Incêndios florestais; Erosão hídrica do solo; Instabilidade de vertentes; Erosão e recuo de arribas.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	☒
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT, PROF, POC-ACE, PP, PMDFCI, PMEPC, PEDU, PMUS, Estudo de Identificação e Caracterização de Riscos, ARU's, ORU's, Carta Arqueológica, Carta Educativa.		Capacitação / sensibilização	☒
				Governança	☒
				Monitorização	☒

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática	
PLANO PORMENOR DO QUARTEL DOS BOMBEIROS VOLUNTÁRIOS DA NAZARÉ	Tipo	Plano Municipal de Ordenamento do Território	Diagnóstico riscos climáticos	Caraterização climática
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território	Propõe opções de adaptação estrutural	Cartografia de risco
	Âmbito territorial			Infraestruturas cinzentas
	Concelho Oeste			Infraestruturas verdes
	Riscos climáticos	Nazaré / Vila	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração
	Interação com outros instrumentos	PDM		Capacitação / sensibilização
				Governança
				Monitorização

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática	
PLANO PORMENOR DA ZONA INDUSTRIAL DE VALADO DOS FRADES	Tipo	Plano Municipal de Ordenamento do Território	Diagnóstico riscos climáticos	Caraterização climática
	Situação	Em vigor;		Cenários climáticos
	Âmbito setorial	Economia, Ordenamento do Território	Propõe opções de adaptação estrutural	Cartografia de risco
	Âmbito territorial	UOPG / Área de Localização		Infraestruturas cinzentas
	Concelho Oeste	Empresarial de Valado dos Frades	Propõe opções de adaptação não estrutural	Infraestruturas verdes
	Riscos climáticos	Nazaré		Integração
	Interação com outros instrumentos	Incêndios florestais		Capacitação / sensibilização
		PNPOT, PROF, PROT, PDM e PMDFCI		Governança
				Monitorização

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática	
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS	Tipo	Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios	Diagnóstico riscos climáticos	Caraterização climática
	Situação	Em vigor / Atualização aguarda aprovação do ICNF		Cenários climáticos
	Âmbito setorial	Agricultura e Florestas, Biodiversidade e Paisagem, Ordenamento do Território	Propõe opções de adaptação estrutural	Cartografia de risco
	Âmbito territorial	Concelho		Infraestruturas cinzentas
	Concelho Oeste	Nazaré	Propõe opções de adaptação não estrutural	Infraestruturas verdes
	Riscos climáticos	Incêndios florestais		Integração
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROF, PROT, PDM, PP e PMPC		Capacitação / sensibilização
				Governança
				Monitorização

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO MUNICIPAL DE EMERGÊNCIA DE PROTEÇÃO CIVIL	Tipo	Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	☒
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	☒
	Âmbito setorial	Agricultura e Florestas, Biodiversidade e Paisagem, Economia, Energia, Ordenamento do Território, Saúde Humana, Segurança de Pessoas e Bens, Recursos Hídricos, Transportes e Comunicações, Zonas Costeiras e Mar		Cartografia de risco	☒
	Âmbito territorial	Concelho	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	☒
	Concelho Oeste	Nazaré		Infraestruturas verdes	☒
	Riscos climáticos	Incêndios florestais; Erosão hídrica do solo; Instabilidade de vertentes; Cheias rápidas e inundações; Calor excessivo / ondas de calor; Secas; Tempestades de vento.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	☒
	Interação com outros instrumentos	PNOPT, PROT, PROF, PDM e PMDFCI		Capacitação / sensibilização	☒
				Governança	☒
				Monitorização	☒

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO ESTRATÉGICO DE DESENVOLVIMENTO URBANO	Tipo	Outro Municipal	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Economia, Ordenamento do Território, Saúde Humana, Segurança de Pessoas e Bens, Zonas Costeiras e Mar	Propõe opções de adaptação estrutural	Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Concelho		Infraestruturas cinzentas	
	Concelho Oeste	Nazaré	Propõe opções de adaptação não estrutural	Infraestruturas verdes	
	Riscos climáticos			Integração	
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT e PDM		Capacitação / sensibilização	
				Governança	
				Monitorização	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL	Tipo	Outro Municipal	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território, Segurança de Pessoas e Bens, Transportes e Comunicações	Propõe opções de adaptação estrutural	Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Concelho		Infraestruturas cinzentas	
	Concelho Oeste	Nazaré	Propõe opções de adaptação não estrutural	Infraestruturas verdes	
	Riscos climáticos			Integração	☒
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT, PDM e PEDU		Capacitação / sensibilização	☒
				Governança	☒
				Monitorização	☒

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática	
PLANO DE MARKETING TERRITORIAL	Tipo	Outro Municipal	Diagnóstico riscos climáticos	Caraterização climática
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos
	Âmbito setorial	Agricultura e Florestas, Biodiversidade e Paisagem, Economia, Energia, Ordenamento do Território, Saúde Humana, Segurança de Pessoas e Bens, Recursos Hídricos, Transportes e Comunicações, Zonas Costeiras e Mar	Propõe opções de adaptação estrutural	Cartografia de risco
	Âmbito territorial	Concelho		Infraestruturas cinzentas
	Concelho Oeste	Nazaré	Propõe opções de adaptação não estrutural	Infraestruturas verdes
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT, PDM, PEDU		Integração
				Capacitação / sensibilização
				Governança
				Monitorização

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática	
ESTUDO DE IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS	Tipo	Outro Municipal	Diagnóstico riscos climáticos	Caraterização climática ☒
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos ☒
	Âmbito setorial	Agricultura e Florestas, Biodiversidade e Paisagem, Economia, Energia, Ordenamento do Território, Saúde Humana, Segurança de Pessoas e Bens, Recursos Hídricos, Transportes e Comunicações, Zonas Costeiras e Mar	Propõe opções de adaptação estrutural	Cartografia de risco ☒
	Âmbito territorial	Concelho		Infraestruturas cinzentas
	Concelho Oeste	Nazaré	Propõe opções de adaptação não estrutural	Infraestruturas verdes
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT, PROF, PDM, PMDFCI e PMPC		Integração ☒
				Capacitação / sensibilização ☒
				Governança ☒
				Monitorização ☒

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática	
ÁREAS DE REABILITAÇÃO URBANA (ARU's) DA PRAIA DA NAZARÉ, SÍTIO DA NAZARÉ, PEDERNEIRA, VALADO DOS FRADES, FAMALICÃO E FANHAIS	Tipo	Outro Municipal - Instrumento Próprio	Diagnóstico riscos climáticos	Caraterização climática
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos
	Âmbito setorial	Economia, Ordenamento do Território, Saúde Humana, Segurança de Pessoas e Bens	Propõe opções de adaptação estrutural	Cartografia de risco
	Âmbito territorial	Área Urbana		Infraestruturas cinzentas
	Concelho Oeste	Nazaré	Propõe opções de adaptação não estrutural	Infraestruturas verdes
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT, PDM e PEDU		Integração
				Capacitação / sensibilização
				Governança
				Monitorização

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática	
OPERAÇÕES DE REABILITAÇÃO URBANA (ORU's) DA PRAIA DA NAZARÉ, SÍTIO DA NAZARÉ E PEDERNEIRA	Tipo	Outro Municipal – Instrumento Próprio	Diagnóstico atualizado	Caraterização climática
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos
	Âmbito sectorial	Economia, Ordenamento do Território, Saúde Humana, Segurança de Pessoas e Bens		Cartografia de risco
	Âmbito territorial	Área Urbana	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas
	Concelho Oeste	Nazaré		Infraestruturas verdes
	Recursos climáticos		Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT, PDM e PEDU		Capacitação / sensibilização
				Governança
				Monitorização

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática	
CARTA ARQUEOLÓGICA	Tipo	Outro Municipal	Diagnóstico atualizado	Caraterização climática
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos
	Âmbito sectorial	Economia, Segurança de Pessoas e Bens		Cartografia de risco
	Âmbito territorial	Concelho	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas
	Concelho Oeste	Nazaré		Infraestruturas verdes
	Recursos climáticos		Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração
	Interação com outros instrumentos	PDM		Capacitação / sensibilização
				Governança
				Monitorização

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática	
CARTA EDUCATIVA	Tipo	Outro Municipal	Diagnóstico atualizado	Caraterização climática
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos
	Âmbito sectorial	Economia, Segurança de Pessoas e Bens		Cartografia de risco
	Âmbito territorial	Concelho	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas
	Concelho Oeste	Nazaré		Infraestruturas verdes
	Recursos climáticos		Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração
	Interação com outros instrumentos	PDM		Capacitação / sensibilização
				Governança
				Monitorização

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática	
REGULAMENTO DE URBANIZAÇÃO E EDIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO DA NAZARÉ	Tipo	Outro Municipal	Diagnóstico atualizado	Caraterização climática
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos
	Âmbito sectorial	Economia, Ordenamento do Território, Segurança de Pessoas e Bens		Cartografia de risco
	Âmbito territorial	Concelho	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas
	Concelho Oeste	Nazaré		Infraestruturas verdes
	Recursos climáticos		Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração
	Interação com outros instrumentos	PDM, PP		Capacitação / sensibilização
				Governança
				Monitorização

Fonte: PMAAC Nazaré (2023)

Anexo 9. Evolução das emissões de CO₂eq (t) provenientes do consumo de produtos do petróleo por setor de atividade (2011-2023)

Anos	Setores da CAE	Biom	Propano	Gasolina IO 95	Gasolina IO 98	Gasóleo Rodoviário	Gasóleo Colado	Gasóleo Colado p/ Aquecimento	Lubrificantes	Parafinas	Não Química e Aromáticos
2011	Atividades de saúde humana e apoio social	0	164,9	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	Atividades de saúde humana e apoio social	0	63,9	0	0	0	0	1,3	0	0	0
2011	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	0	0	0	0	497,5	875,1	172,1	19,9	0	0
2023	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	0	0	0	0	0	817,9	0	14,0	0	0
2011	Educação	0	7,6	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	Educação	0	525,6	0	0	0	0	0	11,7	839,5	0
2023	Indústrias transformadoras	0	519,7	0	0	87,0	0	0	10,7	0	1.150,6
2011	Transportes e armazenagem	0	0	3.722,4	281,7	9.344,9	0	0	322,3	0	0
2023	Transportes e armazenagem	0	0	5.380,4	354,4	13.344,1	0	0	6,0	0	0
2011	Alojamento, restauração e similares	0	39,4	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	Alojamento, restauração e similares	0	27,6	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	Indústrias extrativas	0	0	0	0	92,8	0	0	0	0	0
2011	Indústrias extrativas	708,4	566,3	0	0	0	0	2,7	0	0	0
2023	Consumo doméstico	396,1	358,2	0	0	0	0	0	1,4	0	0
2023	Comércio por grosso e a retalho	13,2	14,1	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	Atividades imobiliárias	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	Construção	0	0	0	0	3,9	0	0	0	0	0
2011	Total	708,4	1.303,7	3.722,4	281,7	9.935,2	875,1	174,8	354,0	839,5	0,0
2023	Total	409,3	983,7	5.380,4	354,4	13.435,0	817,9	1,3	32,1	0,0	1.150,6



CEDRU

Centro de Estudos e Desenvolvimento
Regional e Urbano

CEDRU

Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano, Lda.
Rua Fernando Namora, 46 A
1600-454 Lisboa - Portugal
Telefone: + 351 217 121 240
Email: geral@cedru.com
URL: www.cedru.com

Estudo:

Plano Municipal de Ação Climática da Nazaré

Documento:



Relatório Final

Data:

junho de 2026