OESTE
PORTUGAL

Oeste Adapta

PLANEAMENTO DA ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA MUNICIPAL NA REGIÃO OESTE

Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de

CALDAS DA RAINHA

Financiado por:

Iceland Liechtenstein Norway grants

Ficha Técnica

Projeto: Oeste Adapta – Planeamento da Adaptação Climática Municipal do Oeste

Documento: Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Caldas da Rainha

Câmara Municipal de Caldas da Rainha
Ana Simões
Celina Almeida
Filipa Oliveira
Gui Caldas
Nuno Santos
Ricardo Azevedo
Rute Henriques

CEDRU
Gonçalo Caetano
Pedro Henriques
Sérgio Barroso
Sónia Vieira

Data: 04 de agosto de 2023
Número de páginas: 190

Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de CALDAS DA RAINHA

agosto 2023

Índice

Prefácio 13

1. Introdução 15

2. Enquadramento do Plano 17
   2.1 Causas e processos de alterações climáticas 17
   2.2 Os impactes sectoriais das alterações climáticas 18
   2.3 A resposta global às alterações climáticas 18
   2.4 Consequências para Portugal e para a Região Oeste 19

3. Contexto e cenários bioclimáticos 21
   3.1 Abordagem metodológica 21
   3.2 Diversidade bioclimática regional e concelhia 21
   3.3 Condições médias e valores extremos nas URCH da região Oeste (1971-2000) 22
   3.4 Clima atual e projeções por URCH 31

4. Riscos Climáticos 45
   4.1. Abordagem metodológica 45
   4.2. Risco de incêndios rurais 46
   4.3. Risco de cheias rápidas e inundações 47
   4.4. Risco de instabilidade de vertentes 48
   4.5. Risco de erosão hídrica do solo 49
   4.6. Risco de calor excessivo e ondas de calor 50
   4.7. Risco de secas 51
   4.8. Risco de ventos fortes 52
   4.9. Risco costeiro 53

5. Impactes climáticos atuais e futuros 55
   5.1. Impactes climáticos atuais 55
      5.1.1. Abordagem metodológica 55
      5.1.2. Análise dos impactes climáticos atuais 55
   5.2. Impactes climáticos futuros 57
      5.2.1. Abordagem metodológica 57
      5.2.2. Impactes futuros das alterações climáticas no concelho 57

6. Sensibilidade climática 67
   6.1. Abordagem metodológica 67
   6.2. Sensibilidade ambiental 68
   6.3. Sensibilidade económica 72
   6.4. Sensibilidade física 74
   6.5. Sensibilidade social 84
   6.6. Sensibilidade cultural 86

7. Capacidade adaptativa 89
   7.1. Abordagem metodológica 89

7.2. Capacidade adaptativa do território 90
7.3. Capacidade adaptativa institucional 92
7.4. Capacidade adaptativa instrumental 92

8. Vulnerabilidades climáticas atuais e futuras 95
8.1. Vulnerabilidade a incêndios rurais 95
8.2. Vulnerabilidade a cheias rápidas e inundações 96
8.3. Vulnerabilidade a instabilidade de vertentes 97
8.4. Vulnerabilidade a erosão hídrica do solo 98
8.5. Vulnerabilidade a calor excessivo e ondas de calor 99
8.6. Vulnerabilidade a secas 100
8.7. Vulnerabilidade a ventos fortes 101
8.8. Vulnerabilidade a riscos costeiros 102
8.9. Territórios vulneráveis prioritários 104

9. Estratégia de Adaptação 107
9.1. Evolução do risco climático de Caldas da Rainha 107
9.2. Matriz estratégica de adaptação às alterações climáticas de Caldas da Rainha 107
9.3. Medidas e Ações de Adaptação 109
9.4. Ações de Adaptação 113

10. *Mainstreaming* e integração da Adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial 141
10.1. *Mainstreaming* da adaptação climática 141
10.2. Integração nos Instrumentos de Gestão Territorial 152

11. Gestão e acompanhamento do plano 155
11.1. Modelo de governação 155
11.2. Gestão 156
11.3. Acompanhamento 159

12. Sistema de Monitorização 161
12.1. Monitorização Climática 161
12.2. Monitorização de Impactes 162
12.3. Monitorização da Execução 162
12.4. Meios e a periodicidade de disseminação dos resultados 169

Glossário 171

Anexos 177

Índice de figuras

Figura 1 - Alterações climáticas: processos, características e ameaças 17
Figura 2 - Posicionamento do concelho nas Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) da Região Oeste 22
Figura 3 - Temperatura máxima média de Verão (1971-2000) 24
Figura 4 - Temperatura mínima média de Inverno (1971-2000) 25
Figura 5 - Número médio anual de dias muito quentes (1971-2000) 26
Figura 6 - Precipitação média anual (1971-2000) 27
Figura 7 - Valor médio do SPI (1971-2000) 28
Figura 8 - Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) identificadas no concelho 29
Figura 9 - População residente, alojamentos, edifícios e proporção do território concelhio. por Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) 30
Figura 10 - Valor médio das anomalias da temperatura máxima de Verão. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5 37
Figura 11 - Valor médio das anomalias do número de dias muito quentes nas URCH. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5 38
Figura 12 - Valor médio das anomalias de noites tropicais. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5 39
Figura 13 - Valor médio das anomalias do número de dias em onda de calor. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5 40
Figura 14 - Valor médio das anomalias (%) da precipitação média anual. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5 41
Figura 15 - Valor médio das anomalias do número de dias de precipitação. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5 42
Figura 16 - Valor médio do índice SPI na Região Oeste. Período 2071-2100, cenário RCP 8.5 43
Figura 17 - Floresta sensível a incêndios florestais 69
Figura 18 - Áreas propensas a erosão hídrica do solo 70
Figura 19 - Áreas naturais protegidas sensíveis à disponibilidade de água 71
Figura 20 - Origens de água para abastecimento sensíveis a seca 72
Figura 21 - Atividades agrícolas sensíveis à disponibilidade de água 74
Figura 22 - Edifícios sensíveis a incêndios florestais 77
Figura 23 - Edifícios sensíveis a cheias rápidas e inundações 78
Figura 24 - Edifícios sensíveis a instabilidade de vertentes 79
Figura 25 - Edifícios sensíveis a riscos costeiros 80
Figura 26 - Equipamentos sensíveis a cheias rápidas e inundações 81
Figura 27 - Equipamentos sensíveis a instabilidade de vertentes 82
Figura 28 - Infraestruturas de transportes sensíveis a incêndios florestais 83
Figura 29 - Infraestruturas energéticas sensíveis a incêndios florestais 84
Figura 30 - População residente mais sensível ao calor (proporção da população residente menos de 15 anos e com mais de 65 anos, por subsecção estatística) 86
Figura 31 - Património classificado sensível a instabilidade de vertentes 87
Figura 32 - Territórios vulneráveis prioritários 106
Figura 33. Matriz de risco climático de Caldas da Rainha 107
Figura 34 - Modelo de governação: funções e objetivos 155
Figura 35 - Modelo de Governação do PMAAC Caldas da Rainha 156
Figura 36 - Estruturas de Gestão e Acompanhamento do PMAAC Caldas da Rainha 158

Índice de quadros

Quadro 1 - Síntese dos principais eventos climáticos extremos registados no concelho nos últimos 20 anos 56

Quadro 2 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para a agricultura e floresta 58

Quadro 3 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para a biodiversidade e paisagem 60

Quadro 4 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para a economia 61

Quadro 5 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para a energia e segurança energética 62

Quadro 6 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para a saúde humana 62

Quadro 7 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para a segurança de pessoas e bens 63

Quadro 8 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para os recursos hídricos 64

Quadro 9 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para os transportes e comunicações 65

Quadro 10 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para as zonas costeiras e mar 66

Quadro 11 - Edifícios e alojamentos sensíveis a riscos climáticos 76

Quadro 12 - População residente sensível a riscos climáticos 85

Quadro 13 - Fatores determinantes da capacidade adaptativa 89

Quadro 14 - Indicadores da capacidade adaptativa concelhia 91

Quadro 15 - Lista de instrumentos de planeamento relevantes para a adaptação climática no concelho 94

Quadro 16 - Matriz Estratégica de adaptação às alterações climáticas em Caldas da Rainha 108

Quadro 17 - Síntese de medidas e ações de adaptação às alterações climáticas em Caldas da Rainha 112

Quadro 18 - Mainstreaming do PMAAC Caldas da Rainha nos instrumentos de política municipal 152

Quadro 19 - Implementação do PMAAC Caldas da Rainha nos instrumentos de gestão territorial 153

Quadro 20 - Monitorização climática no âmbito do PMAAC Caldas da Rainha 162

Quadro 21 – Ficha modelo de monitorização de impactes no âmbito do PMAAC Caldas da Rainha 162

Quadro 22 - Monitorização da execução do PMAAC Caldas da Rainha 168

Quadro 23 - Meios e periodicidade de disseminação de resultados no âmbito do PMAAC Caldas da Rainha 169

Índice de anexos

Anexo 1 - Anomalias anuais e estacionais da temperatura máxima nas URCH 177
Anexo 2 - Anomalias anuais e estacionais do número de dias muito quentes nas URCH. 177
Anexo 3 - Anomalias anuais e estacionais do número de noites tropicais nas URCH 177
Anexo 4 - Anomalias anuais do número máximo em ondas de calor nas URCH 178
Anexo 5 - Anomalias (%) anuais e estacionais da precipitação nas URCH 178
Anexo 6 - Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 1mm nas URCH 178
Anexo 7 - Anomalias anuais do índice de seca nas URCH 178
Anexo 8 - Matrizes de análise de climate proofing 188

Siglário

%	Percentagem
€	Euro
ADENE	Agência para a Energia
ANEPC	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
AOGCM	Atmosphere-Ocean Global Climate Models
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
CEDRU	Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano
CH_4	Metano
CLA	Conselho Local de Acompanhamento
CMCR	Câmara Municipal de Caldas da Rainha
Cº	Graus Celsius
CO_2	Dióxido de Carbono
COP	Conference of the Parties
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
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
EB1	Escola Básica 1
ECA	European Climate Assessment
ECO-92	Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento
ECP	Trajetória de Concentração Estendida
EEA Grants	European Economic Area Financial Mechanism
EEE	Espaço Económico Europeu
EMAAC	Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas
ENAAC	Estratégia Nacional De Adaptação Às Alterações Climáticas
E-OBS	Dataset for precipitation, temperature and sea level pressure in Europe
EPAL	Empresa Portuguesa das Águas Livres
ERSAR	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos
GCM	Global Climate Models
GEE	Gases com Efeito de Estufa
GNR	Guarda Nacional Republicana
GRID	Global Resource Information Database
GtCO*2*	Mil milhões de toneladas de Dióxido de Carbono
GWP	Potencial de Aquecimento Global
H2O	Água
ha	Hectare
HFC	Hidrofluorocarbonetos
ICI	Índice de Conhecimento Infraestrutural
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
IGT	Instrumentos de Gestão Territorial
INE	Instituto Nacional de Estatística
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
IPSS	Instituição Particular de Solidariedade Social
JI	Jardim de infância
Km	Quilómetro

LUC	alterações no uso do solo
mm	Milímetro
N. º	Número
N_2O	Óxido Nitroso
NBS	Nature-based solutions
NUTS	Nomenclaturas unitárias territoriais para Fins Estatísticos
O_3	Ozono
OE	Objetivo Estratégico
OesteCIM	Comunidade Intermunicipal do Oeste
OestePIAAC	Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Oeste
PAAC	Política de Ambiente e Alterações Climáticas
PDEPC	Plano Distrital de Emergência de Proteção Civil
PDM	Plano Diretor Municipal
PENSAAR	Plano Estratégico De Abastecimento De Água E Saneamento De Águas Residuais
PERU	Programa Estratégico de Reabilitação Urbana
PFC	Perfluorocarbonetos
PIC	Perfil de Impactes Climáticos
PMAAC	Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas
PMDFCI	Plano Municipal De Defesa Da Floresta Contra Incêndios
PMEGIFR	Programas Municipais de Execução de Gestão Integrada de Fogos Rurais
PMEPC	Plano Municipal De Emergência De Proteção Civil
PMOT	Planos Municipais de Ordenamento do Território
PNDFCI	Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios
PNEPC	Plano Nacional de Emergência de Proteção Civil
PNPOT	Programa Nacional De Política De Ordenamento Do Território
PNUEA	Programa Nacional Para O Uso Eficiente Da Água
PP	Plano de Pormenor
ppm	Partes por Milhão
PREPC	Plano Regional de Emergência de Proteção Civil
PROF	Programa Regional de Ordenamento Florestal
PROT OVT	Plano Regional De Ordenamento Do Território Do Oeste E Vale Do Tejo
PU	Plano de urbanização
RAN	Reserva Agrícola Nacional
RCP	Representative Concentration Pathways
REN	Reserva Ecológica Nacional
RH	Região Hidrográfica
SEPNA	Serviços de Proteção da Natureza e do Ambiente
SF_6	Hexafluoreto de Enxofre
SIC	Sítios de Importância Comunitária
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SMAS	Serviços Municipalizados de Água e Saneamento
TVP	Territórios Vulneráveis Prioritários
UE	União Europeia
UKCIP	UK Climate Impacts Programme
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas
URCH	Unidades de resposta climática homogénea

W/m²	Watt por metro quadrado
ZEC	Zonas Especiais de Conservação
ZPE	Zonas de Proteção Especial

(Página propositadamente deixada em branco)

Prefácio

O Município das Caldas da Rainha congratula-se por fazer parte do projeto Oeste.Adapta, que lhe permite dispor atualmente de uma estratégia municipal de opções de adaptação às alterações climáticas, constituindo atualmente este tema um dos maiores desafios, com impactos atuais e futuros sobre a nossa sociedade, economia e ecossistemas, cada vez mais evidentes e demonstrados em vários estudos.

As alterações climáticas, como o aquecimento global, estão a provocar efeitos significativos em todo o mundo, incluindo aumento da temperatura média, eventos climáticos extremos, elevação do nível do mar e alterações nos padrões de precipitação.

A complexidade e importância destas alterações climáticas globais obrigam a um grande esforço de adaptação com a finalidade de minimizar os efeitos que as mesmas terão na vida de todos nós.

A elaboração do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC), resultante de uma interação colaborativa nas várias áreas, e o seu conteúdo visam a promoção dos princípios de sustentabilidade e a sua efetiva aplicação terá por base a liderança política e capacitação das estruturas técnicas.

As alterações climáticas são hoje uma realidade, os seus impactos atuais e futuros sobre a nossa sociedade, economia e ecossistemas, são cada vez mais evidentes e vários estudos demonstram as mudanças no Clima.

Os diversos impactos das alterações climáticas tornam os territórios vulneráveis e, os esforços na redução das emissões não são, por si só, suficientes para garantir uma resposta eficaz a este problema global.

A necessidade de intervenção face às alterações climáticas, no sentido da adaptação local, é fundamental e é encarada pelo Município das Caldas da Rainha como matéria de importância estratégica e prioritária, pela inevitabilidade que os seus impactos produzem e continuarão a produzir no território e no quotidiano da vida da nossa população.

A elaboração de um Plano de Adaptação às Alterações Climáticas é de extrema importância para lidar com os desafios e impactos das mudanças climáticas. As alterações climáticas, como o aquecimento global, estão a provocar efeitos significativos em todo o mundo, incluindo aumento da temperatura média, eventos climáticos extremos, elevação do nível do mar e alterações nos padrões de precipitação.

Razões pelas quais a elaboração de um Plano de Adaptação às Alterações Climáticas é crucial:

1. Proteção contra riscos e impactos: um Plano de Adaptação fornece um roteiro estratégico para identificar e abordar os riscos específicos associados às mudanças climáticas em uma determinada região. Isso inclui avaliar as vulnerabilidades existentes e projetadas, como inundações, secas, tempestades intensas e outros eventos extremos. O plano ajuda a implementar medidas proactivas para reduzir o impacto desses eventos, protegendo vidas, propriedades, recursos naturais, infraestrutura e economia local.

2. Resiliência e sustentabilidade: ao desenvolver um Plano de Adaptação, as comunidades podem fortalecer a sua resiliência diante dos desafios climáticos. Isso envolve a criação de estratégias e ações para aumentar a capacidade de adaptação dos setores económicos, como agricultura, turismo, energia e recursos hídricos. Além disso, a adaptação climática promove a sustentabilidade a longo prazo, incorporando práticas ecológicas e eficiência energética nas atividades económicas.

3. Proteção da saúde pública: as mudanças climáticas podem ter impactos significativos na saúde humana, incluindo o aumento de doenças relacionadas com o calor, mudanças nos

padrões de doenças transmitidas por vetores e efeitos na qualidade do ar e da água. Um Plano de Adaptação deve incluir medidas para proteger a saúde pública, como a implementação de sistemas de alerta precoce para ondas de calor, programas de conscientização pública e investimentos em infraestrutura para garantir o acesso a água potável limpa e saneamento adequado.

4. Preservação da biodiversidade e dos ecossistemas: as alterações climáticas afetam diretamente a biodiversidade e os ecossistemas. Os ecossistemas saudáveis têm a capacidade de fornecer serviços de ecossistema essenciais, como regulação climática, purificação do ar e da água, polinização de cultivos e proteção contra desastres naturais. Um Plano de Adaptação deve incluir estratégias para conservar e restaurar ecossistemas, bem como proteger espécies ameaçadas, garantindo assim a sustentabilidade dos recursos naturais e a manutenção da biodiversidade.

5. Planeamento a longo prazo: a elaboração de um Plano de Adaptação permite que as comunidades e os governos ajam de forma proactiva, antecipando as mudanças climáticas e desenvolvendo estratégias a longo prazo. Isso inclui a incorporação da adaptação climática nas políticas de desenvolvimento, nos planos de uso do solo e nas práticas de gestão de recursos. O planeamento antecipado reduz a exposição a riscos futuros e os custos associados, além de aumentar a capacidade de recuperação após eventos extremos.

Em resumo, a elaboração de um Plano de Adaptação às Alterações Climáticas é crucial para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas. Ele desempenha um papel fundamental na proteção de comunidades, economias, saúde pública, ecossistemas e recursos naturais, promovendo resiliência, sustentabilidade e planeamento a longo prazo.

O papel da Autarquia será decisivo na mobilização de todos os recursos necessários: a monitorização permanente e atualização regular do PMAAC, no quadro da gestão do território; a difusão e disseminação dos objetivos e resultados; o aumento do conhecimento sobre alterações climáticas a nível municipal; a sensibilização e a educação ambiental à necessária transição para uma sociedade de consumo sustentável que valoriza os recursos e minimiza impactes ambientais; a qualificação e capacitação dos técnicos e cidadãos; um modelo assente na gestão transversal e integrada na implementação das ações; o envolvimento de diversos agentes, cidadãos e comunidades locais, de forma inclusiva, democrática, participativa e continua.

É de extrema importância o diálogo e coordenação entre os diferentes elementos responsáveis pela implementação das ações, para que possamos responder às alterações do clima com alterações de mentalidades.

A nossa missão e compromisso é, agora, implementar as medidas e ações constantes deste PMAAC.

Para bem da nossa comunidade e recursos no geral e para bem das gerações futuras!

Vítor Marques

Presidente da Câmara Municipal de Caldas da Rainha

1. Introdução

Existe um consenso global que as alterações climáticas representam o maior desafio para a Humanidade neste século, colocando em risco a sustentabilidade da vida humana em grande parte do planeta, com impactes potenciais muito significativos em praticamente todas as regiões e setores de atividade.

Mais do que um risco futuro enquadrado por cenários com diferentes graus de probabilidade, as alterações climáticas são já hoje uma realidade, demonstrada pelas mudanças registadas nos parâmetros climáticos, cada vez mais significativas ao longo das últimas décadas, e com impactes e consequências progressivamente mais relevantes. Com exemplo mais premente, refira-se que a última década revelou ser a mais quente de que há registo, durante a qual foi batido por 8 vezes o registo do ano mais quente. Importa também sublinhar que as alterações climáticas registadas estão associadas, quer ao aumento da frequência e magnitude de eventos meteorológicos extremos, como também a mudanças mais lentas dos parâmetros climáticos, com múltiplas implicações - sobretudo negativas, mas também positivas – para os sistemas naturais e antrópicos.

Também à escala local, a análise da evolução dos principais parâmetros associados à temperatura ao longo dos últimos 50 anos para o concelho de Caldas da Rainha revela evidencias de alterações climáticas significativas, destacando-se o aumento das temperaturas médias, máximas e mínimas, do número de noites tropicais por ano, do número de dias de verão e do número de dias muito quentes, assim como a diminuição dos dias de geada e das ondas de frio. No mesmo sentido, também no que respeita aos parâmetros associados à precipitação registou-se um aumento da precipitação média anual e dos dias com precipitação mais elevada.

Desde a década de 1970 e, sobretudo, desde a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (Cimeira do Rio) realizada em 1992, a abordagem global de combate às alterações climáticas tem passado em grande medida por estratégias de mitigação das emissões de gases com efeito de estufa (GEE), nomeadamente através da redução das suas emissões, da melhoria da eficiência energética, e da transição energética e descarbonização das economias.

Não obstante os esforços já desenvolvidos e os compromissos futuros neste sentido, é hoje reconhecido que a suspensão de todas as emissões de gases com efeito de estufa não impediria ainda os impactes climáticos que já estão a ocorrer. Como reconhecido pela Comissão Europeia no preâmbulo da nova Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas, estes impactes continuarão durante décadas, mesmo que os esforços globais e europeus para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa se revelem eficazes. Mesmo reduções temporárias drásticas de emissões, como as causadas pela crise financeira de 2008 ou pela disrupção económica da pandemia COVID-19, têm pouco efeito na trajetória global do aquecimento global. Os grandes compromissos internacionais para alcançar a neutralidade climática estão a aumentar a probabilidade de um cenário na melhor das hipóteses, mas mesmo nesse caso, continuariam a ser necessários esforços substanciais de adaptação. Torna-se assim essencial reduzir a vulnerabilidade ao clima atual e prevenir o seu potencial agravamento no futuro em resultado das alterações climáticas.

Ao contrário da abordagem da mitigação, que tem subjacente racionais de intervenção globais e nacionais, a abordagem da adaptação climática tem necessariamente de se basear nas escalas regionais e locais, uma vez que cada território tem características próprias que definem vulnerabilidades climáticas específicas, nomeadamente em termos da sua exposição ao clima, das características biofísicas, socioeconómicas e histórico-culturais que determinam a sua sensibilidade, assim como diferentes graus de capacidade adaptativa, institucional e societal.

A elaboração de estratégias e planos para a adaptação regional e local constitui assim uma tarefa primordial para melhorar a capacidade adaptativa das comunidades locais e reduzir a sua vulnerabilidade ao clima atual e futuro.

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 cenários prováveis da sua evolução até ao final do século, foram avaliadas as suas vulnerabilidades climáticas sob a perspetiva de oito setores, e foram enunciados 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, com o objetivo de desenvolver Planos Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas para todos os municípios do Oeste. O Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Caldas da Rainha (PMAAC Caldas da Rainha) foi elaborado neste contexto.

Observando os passos essenciais do processo de planeamento da adaptação climática municipal, o presente Plano está organizado segundo os principais conteúdos principais:

- Contextualização do Plano no problema das alterações climáticas e na política climática global e nacional;
- Análise do contexto climático do município e dos cenários de evolução futura até ao final do Século XXI;
- Análise da suscetibilidade do território concelhio a riscos climáticos;
- Caracterização dos principais riscos climáticos e da sua espacialização;
- Identificação dos impactes climáticos atuais;
- Análise da sensibilidade do território a estímulos climáticos;
- Análise da capacidade adaptativa territorial, institucional e instrumental no concelho;
- Identificação dos impactes climáticos futuros;
- Avaliação das vulnerabilidades climáticas atuais e futuras;
- Identificação de territórios vulneráveis prioritários;
- Definição da estratégia de intervenção e do plano de medidas e ações a adotar à luz da matriz de riscos climáticos;
- Definição das formas de integração da adaptação nos principais instrumentos de política local, com relevo para os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT);
- Definição do modelo de governança do Plano;
- Apresentação do sistema de monitorização que permitirá acompanhar a evolução do contexto e a capacidade/adequação do Plano.

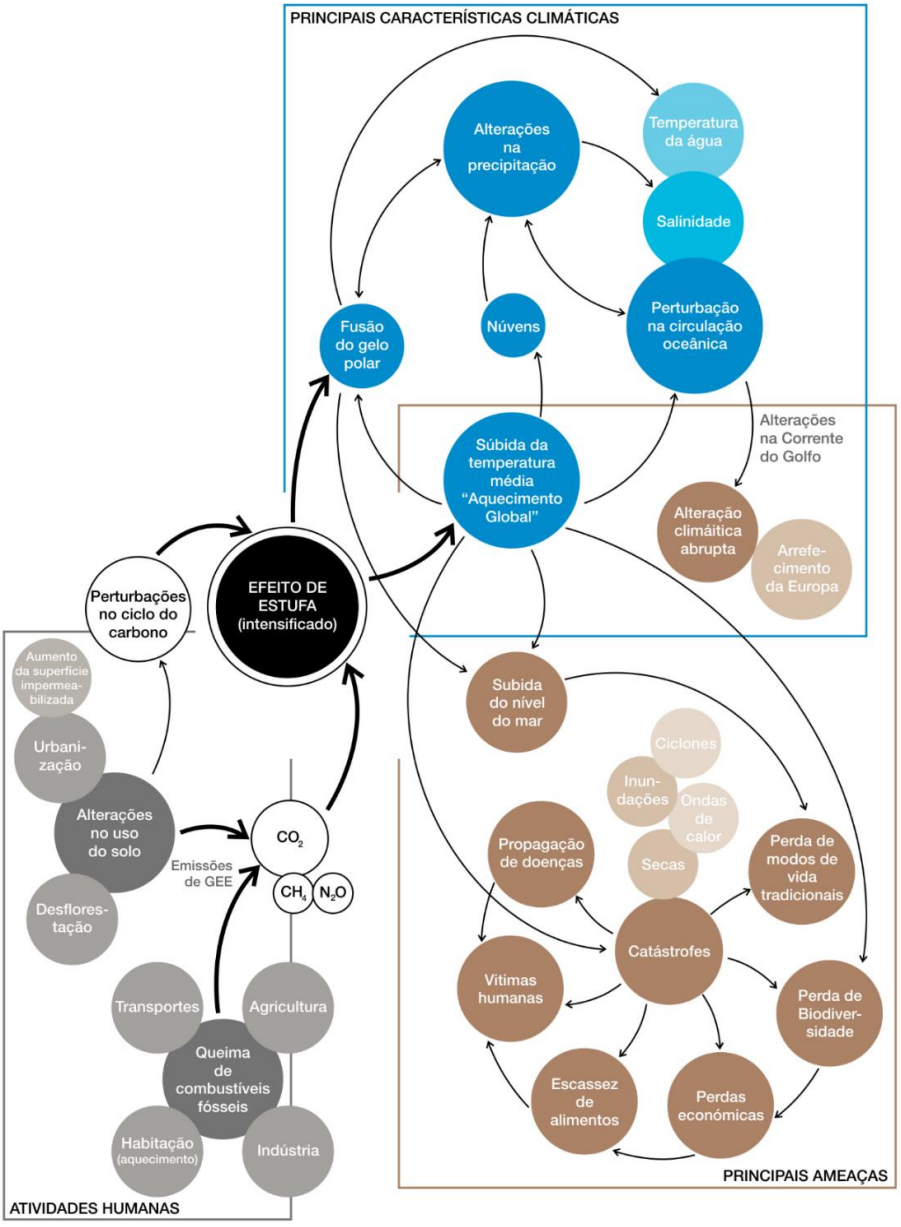
A elaboração do PMAAC Caldas da Rainha beneficiou da auscultação de atores locais e regionais que se reuniram sobre a forma de um Concelho Local de Adaptação no dia 14 de outubro de 2022.

2. Enquadramento do Plano

2.1 Causas e processos de alterações climáticas

O aumento das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) com origem nas atividades humanas intensificou o fenómeno denominado por aquecimento global. Em resultado das emissões, a temperatura média atual do planeta é atualmente 0,85ºC superior à observada em 1880 e cada uma das últimas três décadas foram, sucessivamente, as mais quentes na superfície da Terra desde 1850. Esta tendência de origem antropogénica é extremamente preocupante dado que está a ocorrer a um ritmo sem precedentes nos últimos 1.300 anos.

As emissões antropogénicas de GEE têm vido a aumentar desde a era pré-industrial, impulsionadas, em grande parte, pelo crescimento económico e populacional, e estão atualmente no seu nível mais elevado de sempre. Esta evolução levou a concentrações atmosféricas de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O) em níveis sem precedentes, pelo menos nos últimos 800.000 anos. Os seus efeitos, juntamente com o de outros condutores antropogénicos, foram detetados em todo o sistema climático e são extremamente suscetíveis de terem sido a causa dominante do aquecimento observado desde meados do século XX.



Entre 1750 e 2011, a totalidade de emissões antropogénicas de CO2 para a atmosfera atingiram 2040 ± 310 $GtCO_2$. Cerca de 40% destas emissões permaneceram na atmosfera (880 ± 35 GtCO2), enquanto o resto foi armazenado em terra (em plantas e solos) ou nos oceanos, que absorveram cerca de 30% do CO_2 emitido, o que explica a sua crescente acidificação.

Cerca de metade das emissões antropogénicas de CO_2 verificadas entre 1750 e 2011 ocorreram nos últimos 40 anos, sendo que os maiores aumentos absolutos ocorreram entre 2000 e 2010, apesar da intensificação à escala global das políticas de mitigação de resposta às alterações climáticas.

O aumento das emissões de GEE tem sido impulsionado pelo crescimento da população, pelo aumento da atividade económica, mas também pelos estilos de vida atuais, pelos padrões de uso de energia e de ocupação e uso do solo. A evolução dos fatores geradores das emissões, o seu caracter estrutural, bem como a inércia do sistema climático global, sustenta que os exercícios de cenarização de emissões e de concentrações atmosféricas para o século XXI, projetem um agravamento da situação no curto prazo, independentemente de poderem ocorrer melhorias a longo prazo.

Figura 1 - Alterações climáticas: processos, características e ameaças

Fonte: UNEP/GRID–Arendal (2005)

2.2 Os impactes sectoriais das alterações climáticas

Os eventos climáticos extremos são já atualmente responsáveis por impactos muito significativos nos sistemas naturais, sociais e económicos, sendo a sua severidade potenciada em situações nas quais a capacidade de adaptação é reduzida. Com base nos dados publicados pelo IPCC, os principais impactes ocorrerão nos seguintes sectores:

Recursos hídricos: estima-se que, em meados do século XXI, o escoamento anual médio dos rios e a disponibilidade de água aumentem em 10% a 40% nas latitudes mais elevadas e diminua em 10-30% em algumas regiões secas (latitudes médias). Deverá aumentar a extensão de áreas afetadas por secas. Os eventos de precipitação extrema, elevarão o risco de inundações. Ao longo do século XXI, os stocks de água (armazenados nos glaciares e nas camadas de neve) deverão diminuir, reduzindo a disponibilidade de água em algumas regiões.

Ecossistemas: existe uma elevada probabilidade da resiliência de muitos ecossistemas ser ultrapassada por uma combinação nunca verificada anteriormente, de mudança climática e outras perturbações globais. Existe também o risco de extinção de aproximadamente 20% a 30% das espécies vegetais e animais, caso se registem aumentos da temperatura global média (superiores entre 1,5 a 2,5°C). Os aumentos superiores a este referencial irão gerar mudanças significativas na estrutura e na função dos ecossistemas (incluindo nas interações ecológicas e distribuições geográficas das espécies), com consequências negativas para a biodiversidade e bens e serviços dos ecossistemas. De igual modo, a acidificação progressiva dos oceanos (resultante do aumento do CO2 na atmosfera) terá impactos negativos em alguns organismos marinhos.

Alimentação e produtos florestais: é elevada a probabilidade de a produtividade das culturas aumentar nas latitudes médias e altas, com aumentos da temperatura local média de até 1 a 3°C. Todavia, em latitudes mais baixas, sobretudo nas regiões secas e nas regiões tropicais, estima-se que a produtividade das culturas diminua, com consequente agravamento do risco de fome. O incremento na frequência de secas e inundações afetará negativamente a produção agrícola, sobretudo nos setores de subsistência (latitudes baixas). Em termos globais, a produtividade da madeira comercial aumentará com a mudança do clima (curto-médio prazo), embora com relevante variabilidade regional. Estimam-se mudanças na distribuição e produção de algumas espécies de peixes (consequência do aquecimento), gerando efeitos adversos, por exemplo, na aquacultura.

Indústria, povoamento e sociedade: os custos e benefícios das alterações climáticas para a indústria, o povoamento e a sociedade variarão em função do local e da escala. Não obstante, em termos globais, os efeitos tenderão a ser mais negativos à medida que a mudança climática se acelere. Os sistemas humanos mais vulneráveis localizam-se em planícies de inundação (costeira ou fluvial), em que as economias estão fortemente relacionadas com recursos sensíveis ao clima (expostos a eventos climáticos extremos). As comunidades mais pobres são especialmente vulneráveis, sobretudo quando localizadas em áreas de risco elevado (geralmente com capacidade de adaptação mais limitada e mais dependentes dos recursos, nomeadamente a disponibilidade de água e alimento). Nas zonas onde os eventos climáticos extremos se tornem mais intensos e/ou mais frequentes, os custos económicos e sociais serão bastante significativos.

Saúde: existe uma elevada probabilidade de a exposição à mudança climática afetar o estado de saúde, sobretudo das pessoas com reduzida capacidade de adaptação, através: i) do aumento da subnutrição (implicações no crescimento e desenvolvimento infantil); ii) do acréscimo de mortes e doenças provocadas pelas ondas de calor, inundações, incêndios e secas; iii) do aumento da frequência de doenças cardiorrespiratórias (potenciadas pelas concentrações mais elevadas de ozono no nível do solo; iv) da alteração da distribuição espacial de diversos vetores de doenças infeciosas. Por outro lado, diversos estudos nas áreas temperadas demonstram que a mudança climática pode gerar alguns benefícios, nomeadamente menos mortes por exposição ao frio.

2.3 A resposta global às alterações climáticas

Este quadro exige respostas ambiciosas, tanto ao nível da mitigação como da adaptação. Se por um lado, são indispensáveis reduções substanciais de emissões nas próximas décadas, por outro lado, para se reduzirem efetivamente os riscos climáticos no século XXI é indispensável adotar medidas que acautelem as implicações de inevitáveis alterações climáticas.

A resposta política internacional às mudanças climáticas teve como marco inicial a "ECO-92" ou “Cimeira da Terra", que incluiu a adoção da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (UNFCCC). Esta Cimeira estabeleceu o quadro de ação destinado a estabilizar as concentrações atmosféricas dos GEE para evitar "interferências antropogénicas perigosas com o sistema climático". A UNFCCC, que entrou em vigor em 21 de março de 1994, tem atualmente uma adesão mundial quase universal. Depois dessa data, com o objetivo de avaliar a implementação da Convenção, têm vindo a realizar-se diversas Conferências das Partes (COP).

Na 21.ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (COP21),

realizada em Paris em 2015, a comunidade internacional reconheceu a necessidade de manter o aquecimento global abaixo de 2ºC em relação à temperatura registada no período pré-industrial. Um eventual aumento acima deste valor é reconhecido há muito como extremamente arriscado e potencialmente gerador de consequências ambientais significativas e irreversíveis à escala mundial.

As alterações climáticas constituem, assim, o maior desafio global em termos do desenvolvimento sustentável e a maior ameaça ambiental do século XXI, esperando-se que os seus impactos sejam complexos, disruptivos e extremamente exigentes para as mais diversas políticas públicas setoriais e territoriais, com consequências profundas e transversais em várias áreas da sociedade: ambiental, social e económica.

A Convenção-Quadro das Nações Unidas relativa às Alterações Climáticas e as negociações em curso sobre o regime climático têm como objetivo de longo prazo a estabilização das concentrações de GEE na atmosfera a um nível que evite uma interferência antropogénica perigosa no sistema climático. A emissão de GEE é um fenómeno comum a vários setores de atividade, justificando, por isso, o caráter transversal das políticas de mitigação das alterações climáticas e de adaptação aos seus efeitos.

Enquanto resposta ao problema das alterações climáticas, existem essencialmente duas linhas de atuação: mitigação e adaptação. Se a mitigação é o processo que visa reduzir a emissão de GEE para a atmosfera, a adaptação procura minimizar os efeitos negativos dos impactos das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos. Sem prejuízo da indispensabilidade da primeira abordagem, dado que as alterações climáticas estão já em curso e os seus impactos são, em certa medida, inevitáveis, tem vindo a dar-se crescente atenção à vertente da adaptação.

2.4 Consequências para Portugal e para a Região Oeste

As alterações climáticas são já uma realidade e, sendo Portugal um dos países europeus mais vulneráveis, constituem uma prioridade nacional. As alterações observadas nas últimas décadas incluem: a redução da amplitude térmica; o aumento do número de dias de Verão e de noites tropicais; o aumento do índice anual de ondas de calor; a diminuição de dias e noites frias e no número de ondas de frio; a redução da precipitação do mês de março, em todo o território. Acresce também como evidência dos registos maregráficos a subida do nível médio das águas do mar ao longo da costa portuguesa.

Na Região Oeste foram também observados nas últimas duas décadas cerca de 750 eventos climáticos extremos, responsáveis por mais de 1.400 consequências, associadas sobretudo a eventos de vento forte, por vezes acompanhados de precipitação, a precipitação excessiva e a temperaturas elevadas relacionadas principalmente com episódios de ondas de calor.

Consequentemente, estes eventos tiveram impactos negativos nos concelhos da Região Oeste, como sejam danos em edifícios e infraestruturas, prejuízos para a produção agrícola, condicionamentos de tráfego/encerramento de vias, deslizamentos de terras, condicionamentos no fornecimento de água, incêndios florestais, perdas e alterações na biodiversidade e consequências para a saúde humana.

As projeções climáticas até 2100, apontam para que novas ameaças e oportunidades possam advir da mudança climática global e regional, com potenciais implicações no quotidiano das populações e na atuação dos agentes públicos e privados.

As alterações dos regimes de temperatura e de precipitação implicam: o aumento do número de ocorrências de ondas de calor, da sua duração e intensidade; a intensificação do número e intensidade dos incêndios rurais; e fenómenos meteorológicos extremos, imprevisíveis, intensos e localizados. Para além de ondas de calor mais intensas e frequentes, prevê-se também alterações na sua distribuição sazonal, ganhando também expressividade no outono.

A redução da precipitação anual, o aumento da sua variabilidade e a consequente alteração do regime de escoamento reduzirá os caudais dos rios, e afetará igualmente a recarga dos aquíferos, podendo, inclusivamente, secar as nascentes de rios importantes na Península Ibérica por períodos mais ou menos longos.

Estas alterações poderão ser acompanhadas por problemas ao nível da qualidade da água, intensificação de eventos de seca e maior pressão para a desertificação, promovendo a perda de biodiversidade associada à alteração da estrutura e dinâmica dos ecossistemas. A redução da precipitação afetará igualmente a recarga dos aquíferos, potenciando a degradação da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Ainda assim o território permanecerá vulnerável às inundações, dada a tendência de maior contribuição para a precipitação anual por parte dos dias de chuva intensa.

Preveem-se também impactes significativos na distribuição dos ecossistemas, com uma acentuada alteração na estrutura e composição da vegetação com consequências para a biodiversidade. Os eucaliptais poderão sofrer abandono e substituição por matos devido à fraca capacidade de regenerar naturalmente. Os pinhais poderão persistir ou tenderão a ser substituídos por matos devido à recorrência dos incêndios.

Em qualquer dos cenários climáticos projetados é expectável uma redução da produtividade agrícola em todas as culturas, com exceção das pastagens e forragens.

Prevê-se um aumento considerável da procura de energia para arrefecimento nos meses de verão, associado ao projetado aumento das temperaturas e da frequência, duração e severidade das ondas de calor e noites tropicais. Não obstante, parte significativa da população – a mais carenciada – poderá ter dificuldade em adaptar-se a estas alterações, atendendo às características de grande parte do parque residencial e à falta de capacidade financeira para investir no seu conforto térmico e na instalação e utilização de sistemas de climatização.

As alterações climáticas poderão ainda contribuir para acentuar o processo de perda populacional nas áreas rurais do interior e de progressiva concentração da população na faixa litoral e nas áreas metropolitanas de Lisboa e Porto. Esta tendência poderá ainda ser reforçada por movimentos com origem no exterior, com o aumento do afluxo de populações imigrantes, oriundas também de regiões do globo mais vulneráveis às alterações climáticas.

O aumento da temperatura e os períodos de seca prolongados deverão ser também responsáveis pelo aumento do número de incêndios rurais, principalmente do número de grandes incêndios florestais (>= 10 000 ha), que se propagam por copa e que podem ser praticamente incontroláveis sob determinadas condições atmosféricas. O risco associado a estas ocorrências tem-se vindo a acentuar dramaticamente, impondo elevadíssimos custos sociais e económicos ao país.

Também o litoral é particularmente vulnerável devido à erosão costeira e a galgamentos costeiros com efeitos muito significativos e gravosos. Tal deve-se à subida do nível das águas do mar, à rotação horária da direção média das ondas na costa ocidental e às alterações no regime dos temporais (apesar da incerteza sobre a evolução futura quanto a este último ponto).

Estes fatores agravam o galgamento e a inundação costeira, ao permitir que as ondas rebentem mais próximo da costa e transfiram mais energia para o litoral, em soma ao défice de aporte de sedimentos fluviais disponíveis para a deriva litoral.

Os efeitos da erosão costeira e dos galgamentos são ainda potenciados pelas características da ocupação antropogénica da faixa litoral do território no que agravam, substancialmente, o risco dos custos socioeconómicos dos fenómenos climáticos. Apesar da incerteza, prevê-se que a subida do nível das águas do mar até ao fim do século XXI seja superior em 0,5 m, podendo atingir valores da ordem de 1 m acima do nível de 1990.

A subida do nível das águas do mar agrava ainda o risco de contaminação salina dos aquíferos costeiros, dos estuários e dos troços finais dos rios, aspeto com impacte inclusive nalguns sistemas de abastecimento de água.

3. Contexto e cenários bioclimáticos

3.1 Abordagem metodológica

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 contem, 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.

Cenarização climática

Para a cenarização climática procedeu-se à recolha e tratamento de informação climática futura (projeções) com recurso 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 CO_2 400 ppm (partes por milhão), no presente estudo foram considerados dois cenários:

- RCP 4.5 – que pressupõe uma trajetória de aumento da concentração de CO_2 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 CO_2 de 950 ppm em 2100.

3.2 Diversidade bioclimática regional e concelhia

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 caraterísticas 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 e 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 vincados.

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, caraterísticas que conferem ao clima deste setor territorial uma classificação no subtipo Csa (inverno chuvoso e verão seco e quente).

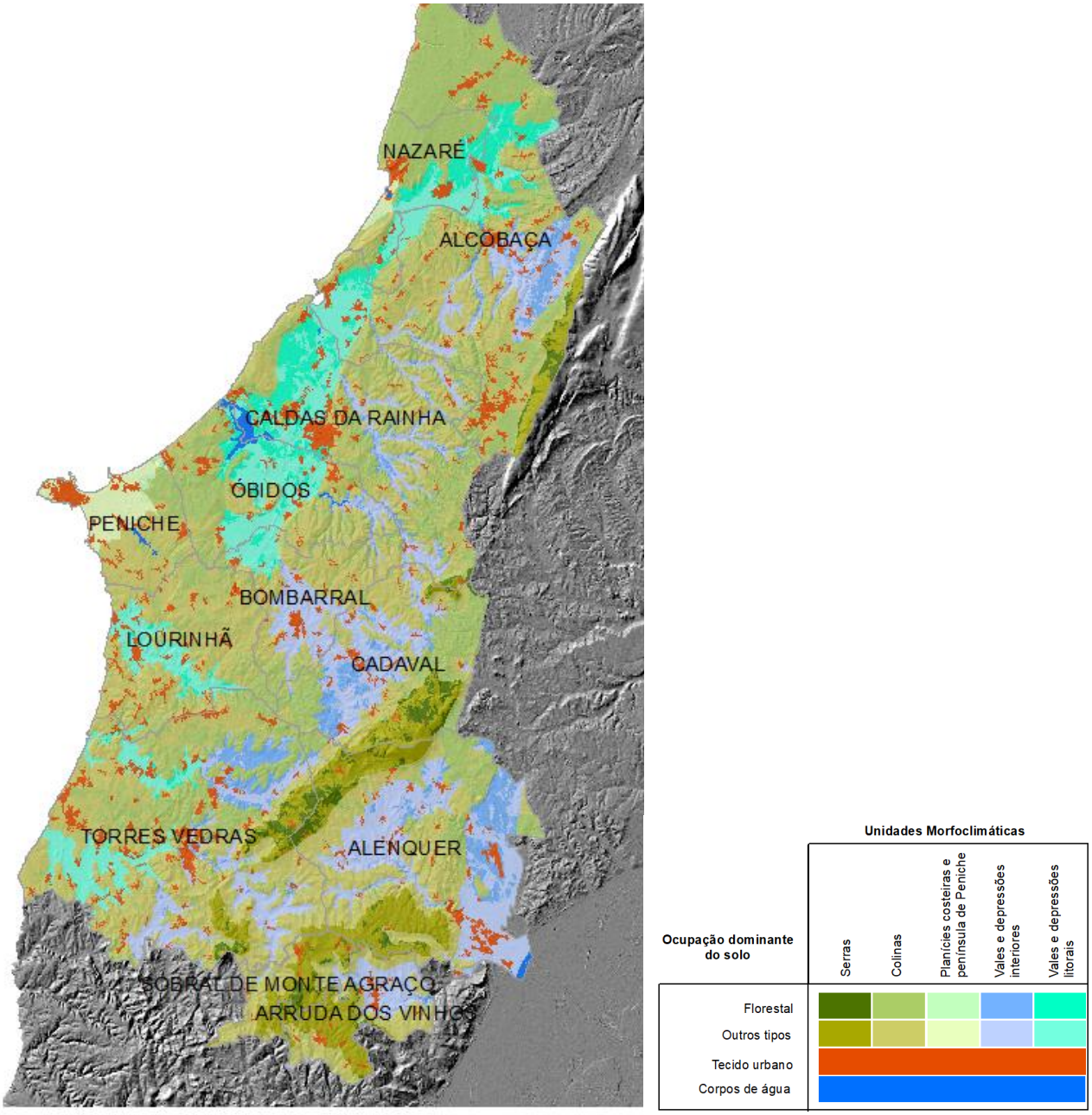


Figura 2 - Posicionamento do concelho nas Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) da Região Oeste

Fonte: OestePIAAC (2018)

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

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 carateriza 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 23,5ºC, isto é, mais de 2ºC inferior à da URCH "Serras" (25,8ºC).

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 longas 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. No caso das ondas 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).

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 se adaptam 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 se trataram 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.

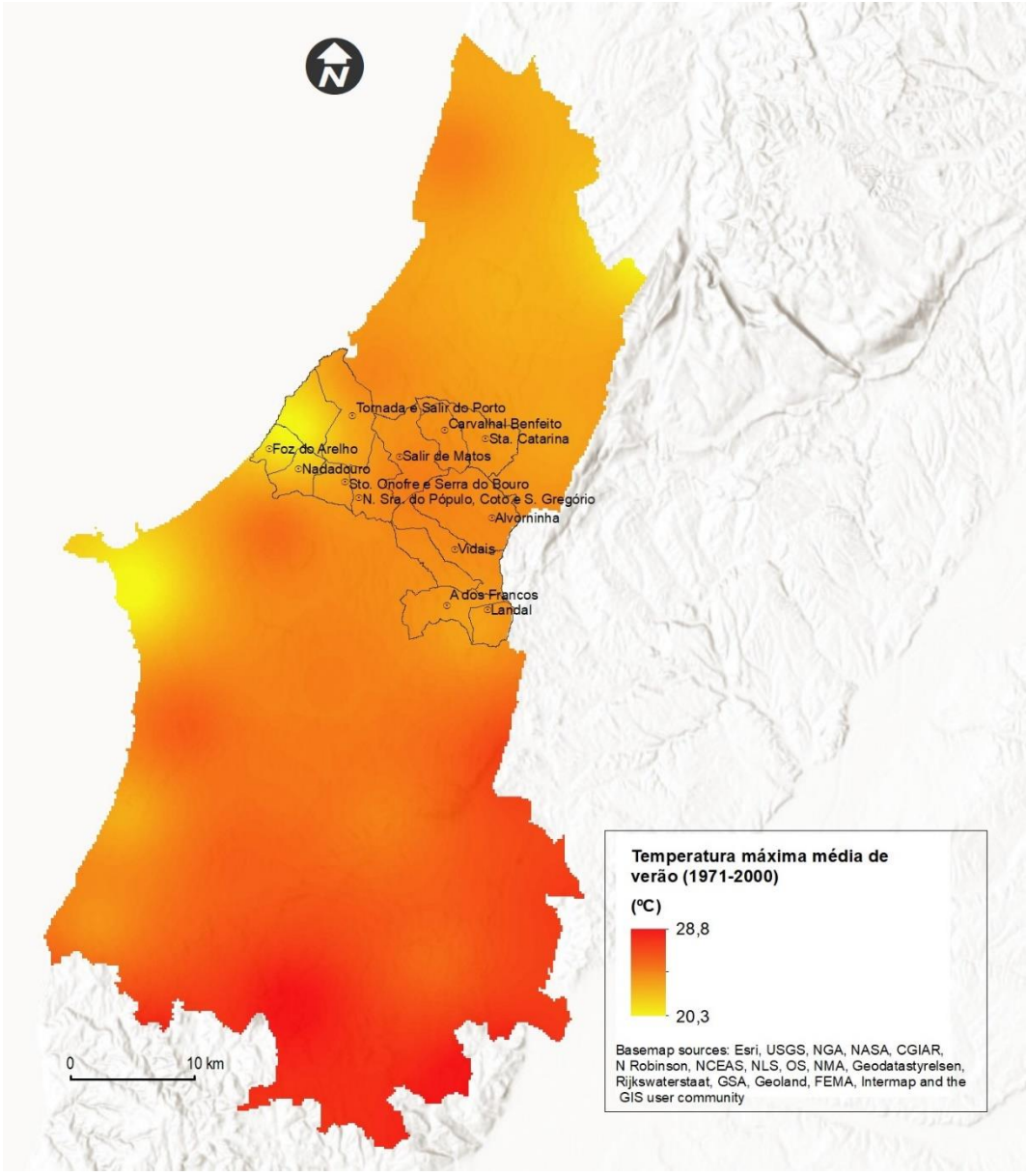


Figura 3 - Temperatura máxima média de Verão (1971-2000)

Fonte: OestePIAAC (2018)

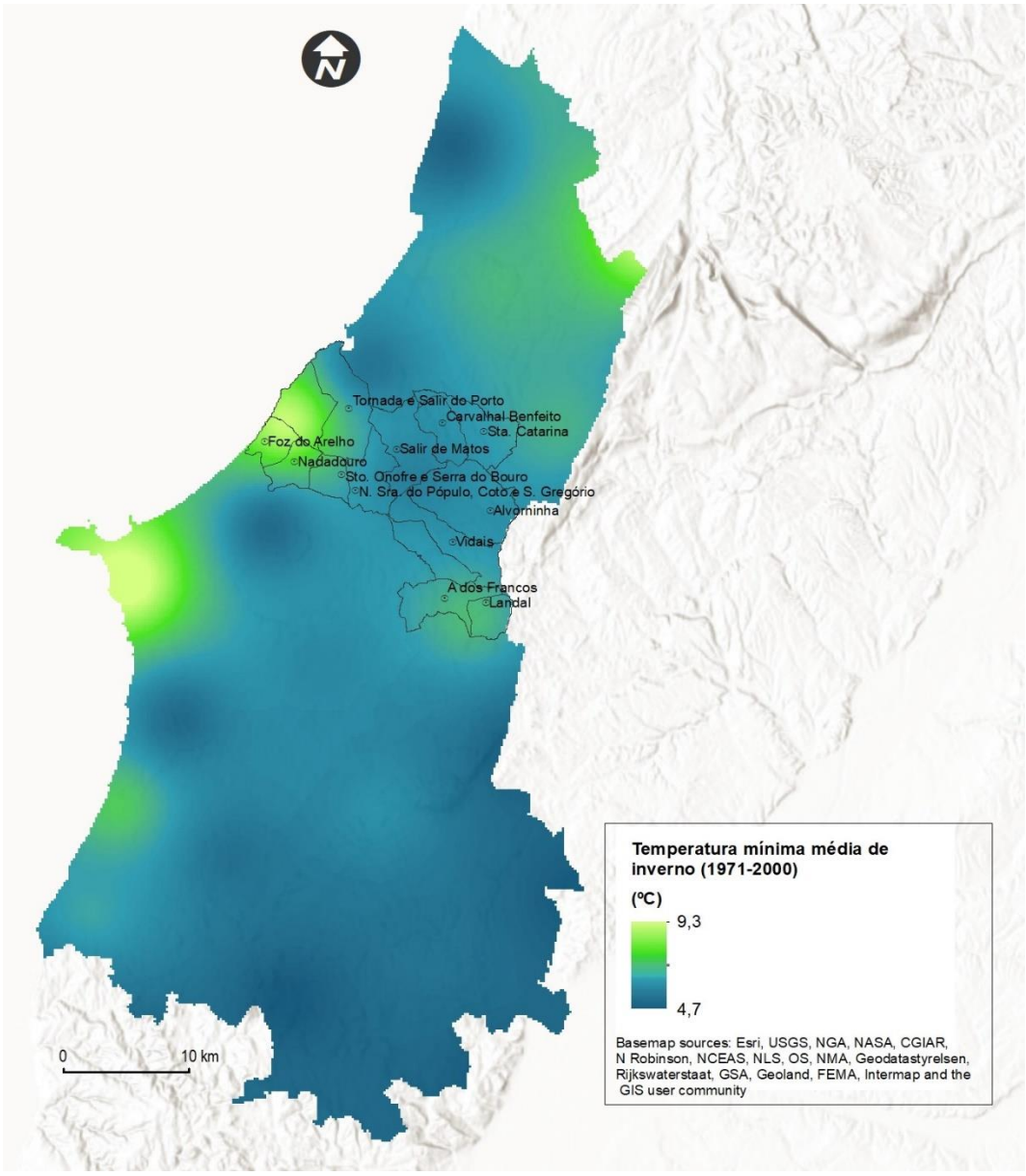


Figura 4 - Temperatura mínima média de Inverno (1971-2000)

Fonte: OestePIAAC (2018)

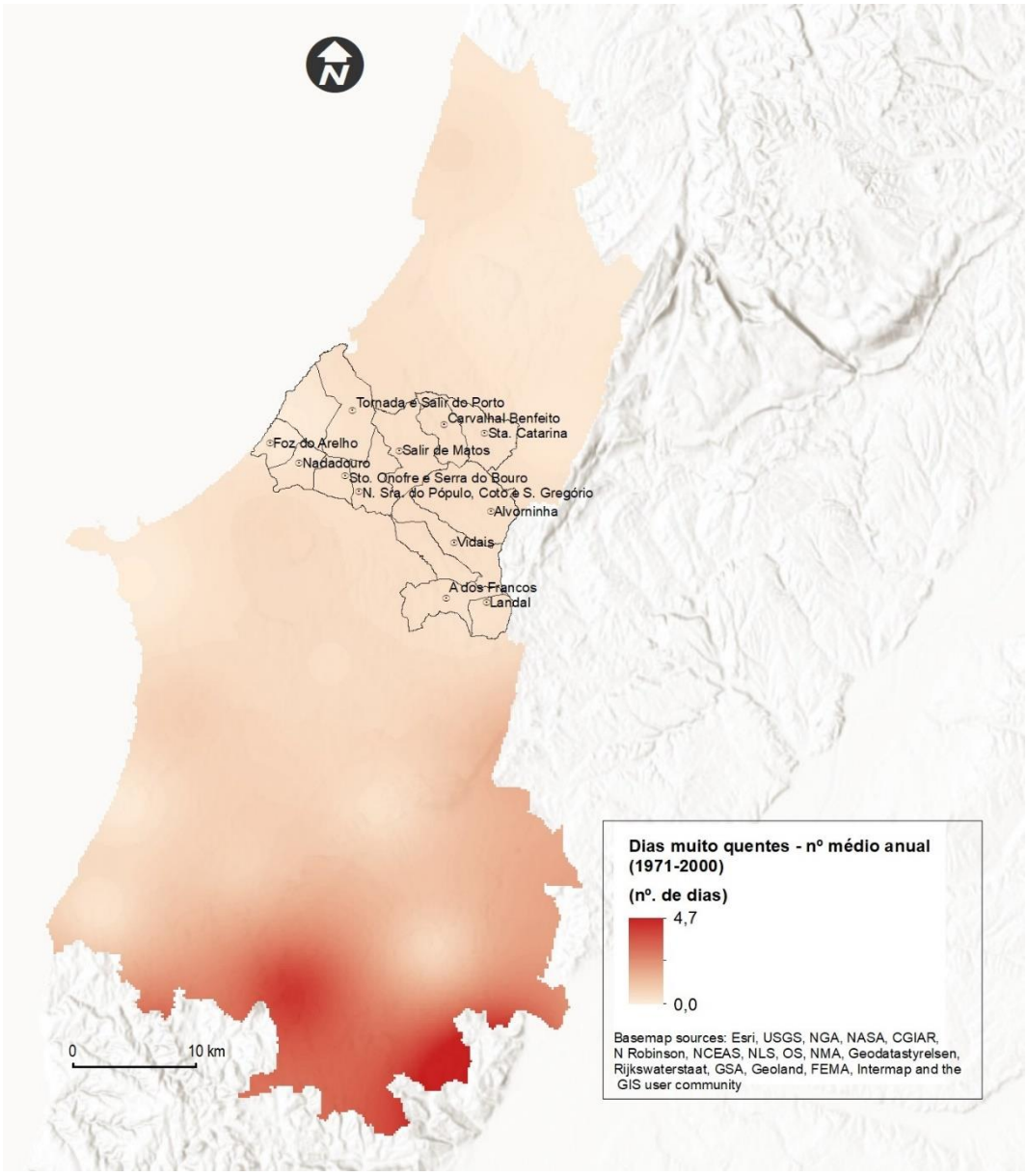


Figura 5 - Número médio anual de dias muito quentes (1971-2000)

Fonte: OestePIAAC (2018)

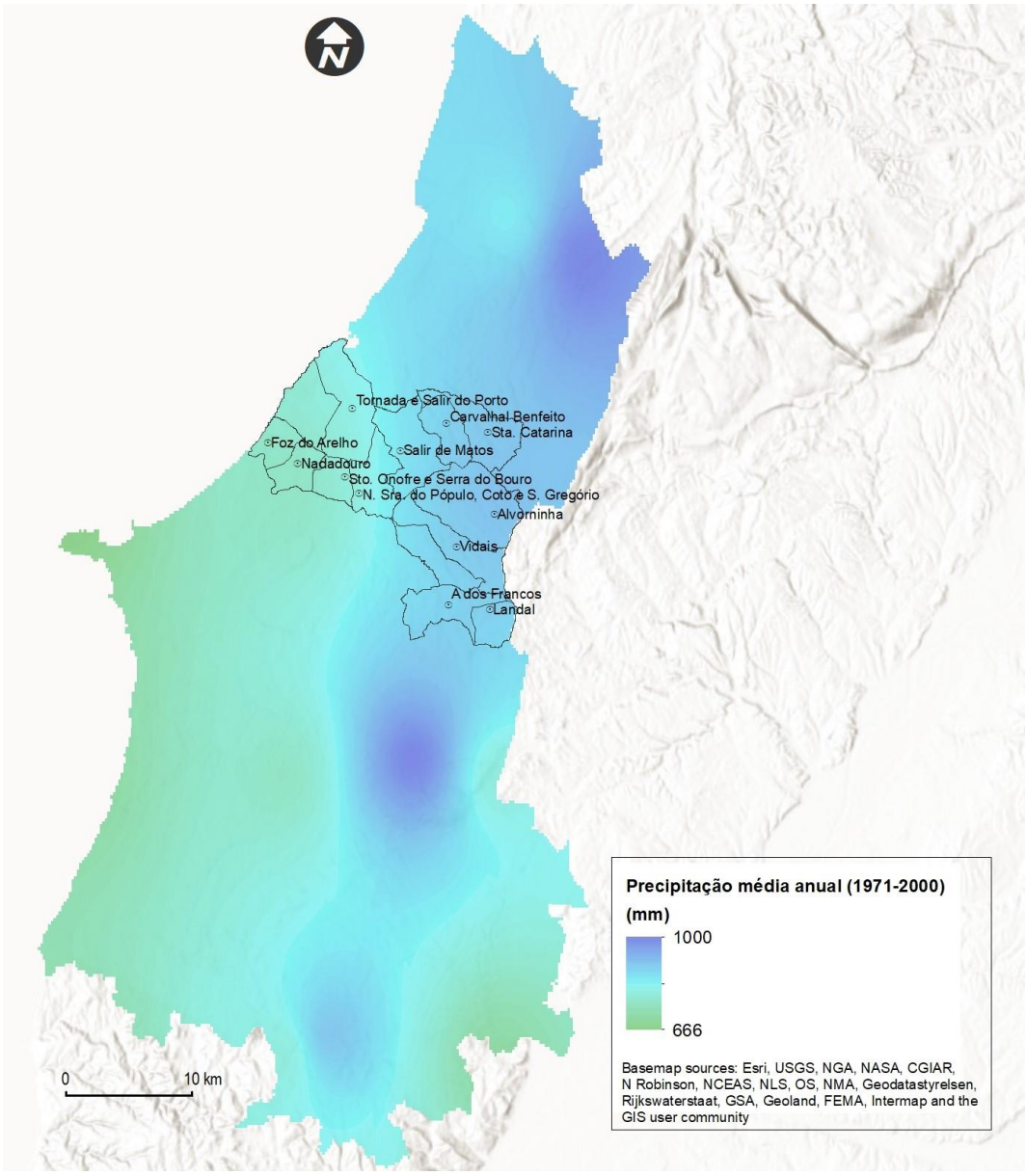


Figura 6 - Precipitação média anual (1971-2000)

Fonte: OestePIAAC (2018)

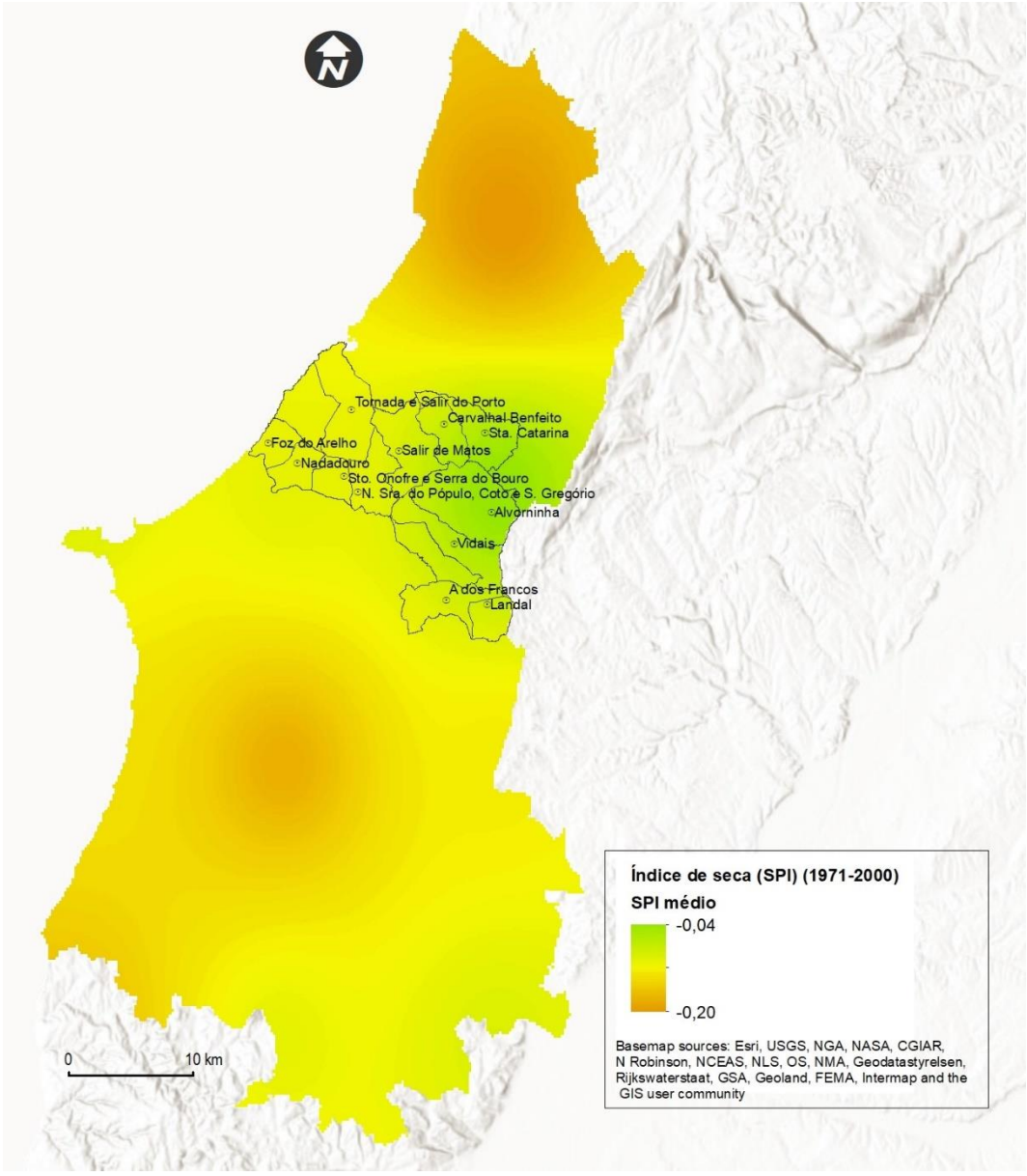


Figura 7 - Valor médio do SPI (1971-2000)

Fonte: OestePIAAC (2018)

Diversidade bioclimática concelhia

No concelho de Caldas da Rainha foram identificadas as seguintes unidades de relevo:

- Vales e depressões – áreas onde se formam sistemas de brisas 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.

O concelho de Caldas da Rainha abrange assim as seguintes Unidades de Resposta Climática Homogénea:

- Serras;
- Colinas;
- Vales e Depressões Interiores;
- Vales e Depressões Litorais;
- Tecido Urbano.

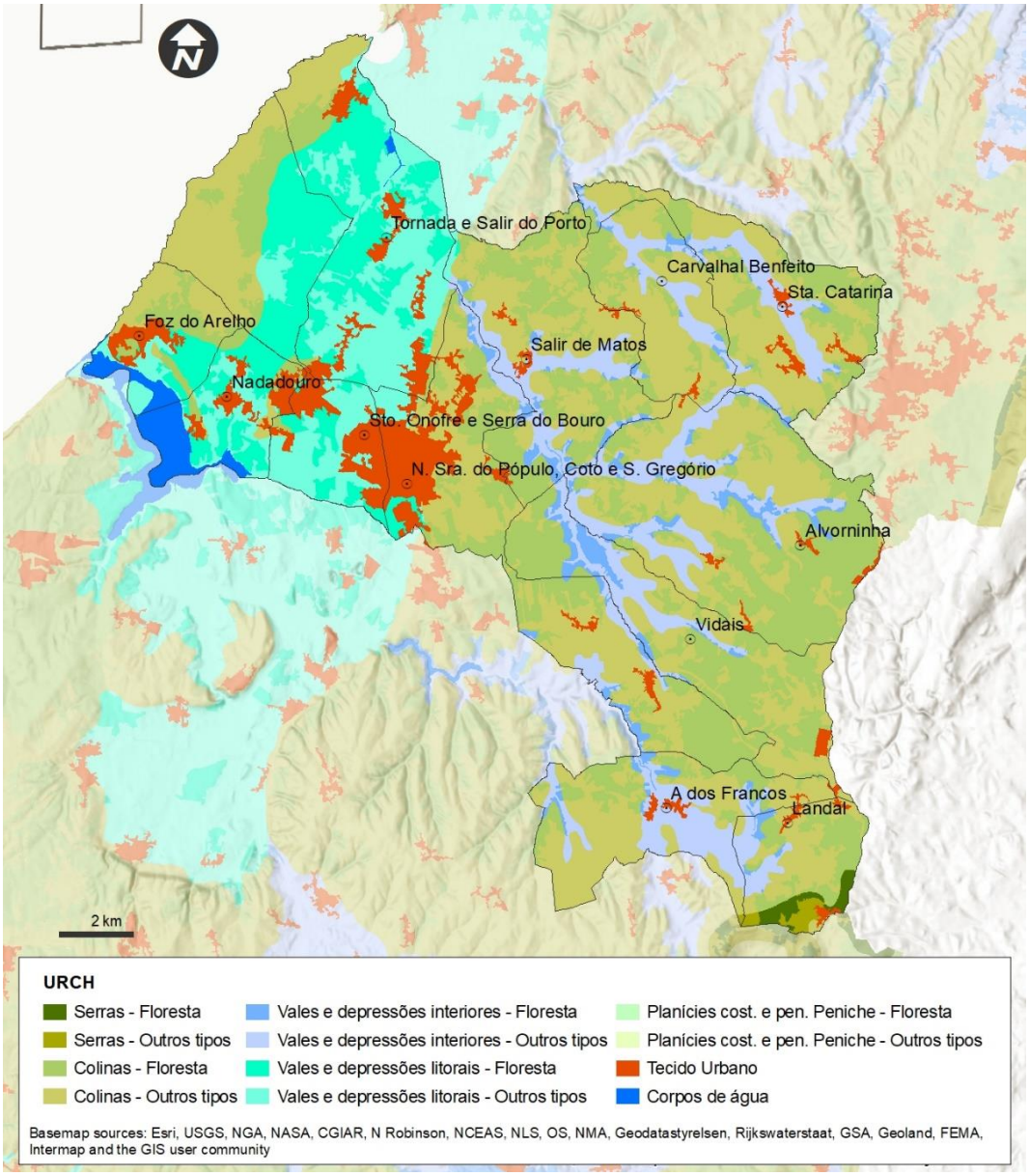


Figura 8 - Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) identificadas no concelho

Fonte: OestePIAAC (2018)

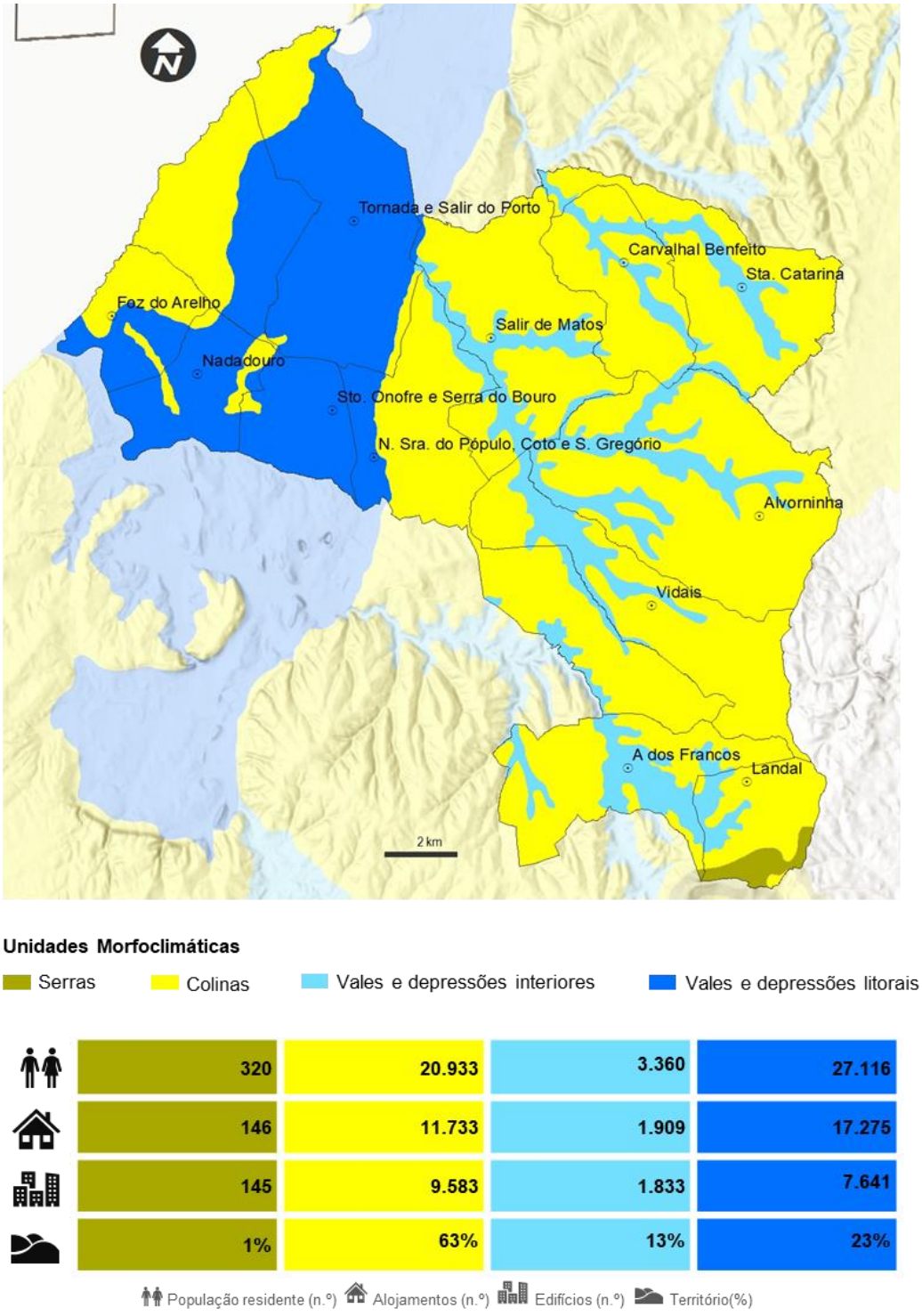


Figura 9 - População residente, alojamentos, edifícios e proporção do território concelhio. por Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH)

Fonte: Oeste ADAPTA (2021)

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.

Serras

A URCH Serras abrange uma área do concelho muito reduzida (1%) e tem também uma ocupação populacional e habitacional bastante baixa. Nesta URCH, os cenários climáticos projetam aumentos da temperatura média anual entre +1,2ºC e +1,5ºC no período 2041-2070, e aumentos entre +1,7ºC e +3,1ºC no período 2071-2100.

Os dias muito quentes (em que a temperatura máxima foi superior a 35ºC) 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 +4 e +5 dias por ano no período 2041-2070, e entre +4 e +14 dias por ano no período 2071-2100. Também as noites tropicais (temperatura mínima superior a 20ºC) – 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 +7 noites tropicais por ano (consoante os cenários de emissões menos ou mais gravosos), enquanto no período 2071-2100 projeta-se a ocorrência de entre +4 e +24 noites tropicais por ano.

Os cenários da precipitação média anual apontam para uma diminuição progressiva deste parâmetro, entre -36mm e -52mm por ano no período 2041-2070, e entre -36mm e -136mm por ano no período 2071-2100 – representando o cenário mais extremo uma redução até ao final do século de -16% relativamente ao período 1971-2100. O número de dias com precipitação (superior a 1mm) deverá igualmente reduzir-se, projetando-se uma redução de entre -9 e -12 dias no período 2041-2070, e entre -9 e -22 dias no período 2071-2100. Por sua vez, não se projetam alterações muito significativas do número de dias com precipitação mais intensa (>20mm).

Colinas

A URCH Colinas abrange a maior parte do território concelhio (63%) e nela está concentrada grande parte da população residente e dos alojamentos. Ambos os cenários climáticos projetam aumentos da temperatura média anual nesta URCH entre 1,4ºC e 1,7ºC no período 2041-2070, e entre 1,9ºC e 3,3ºC no período 2071-2100.

No futuro poderão igualmente ocorrer dias muito quentes (atualmente quase inexistentes), projetando-se +2 a +3 dias por ano no período 2041-2070, e entre +2 e +8 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 +29 noites tropicais por ano no período 2071-2100.

Nesta URCH que regista a precipitação média anual mais elevada no concelho, este parâmetro poderá sofrer uma redução de até -16% até ao final do século no cenário de emissões mais gravoso. Também os dias com precipitação >1mm poderão reduzir-se significativamente, entre -6 e -21 dias em 2070-2100.

Vales e Depressões Interiores

Nesta URCH, segundo o cenário RCP 8.5, a temperatura média anual poderá aumentar em +3,3ºC até ao final do século, quando se poderão registar até +12 dias muito quentes e +25 noites tropicais por ano. Considerando igualmente este cenário mais gravoso, a precipitação média anual poderá reduzir em cerca de -16% até ao período 2071-2100, podendo ocorrer até -23 dias de precipitação por ano.

Vales e Depressões Litorais

Embora abranja apenas 23% do território, é a URCH mais populosa. Aqui projeta-se que a temperatura média anual registe um aumento significativo até final do século, de até +3,3ºC no cenário RCP 8.5. Segundo este cenário, poderão registar-se até +5 dias muito quentes e +32 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.

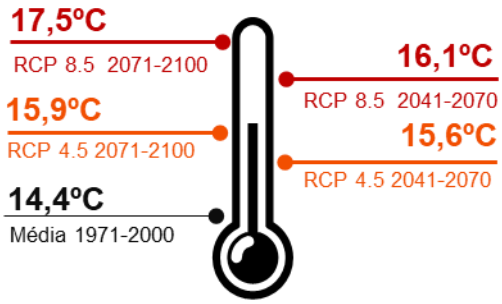
Tecido Urbano

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 3ºC a 6ºC (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).

SERRAS
Clima atual e projeções

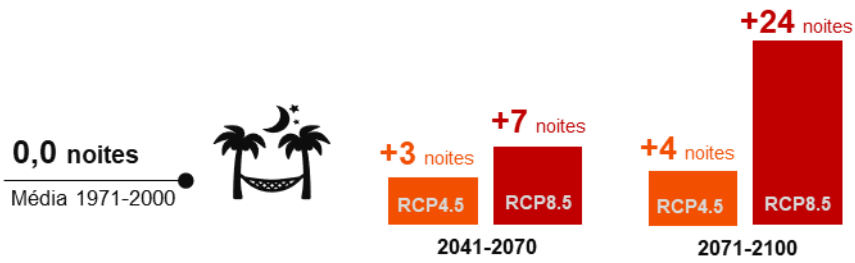


TEMPERATURA
média anual (ºC)

As projeções apontam para um aumento da temperatura em todos os cenários, variando entre 1,2ºC e 3,1ºC

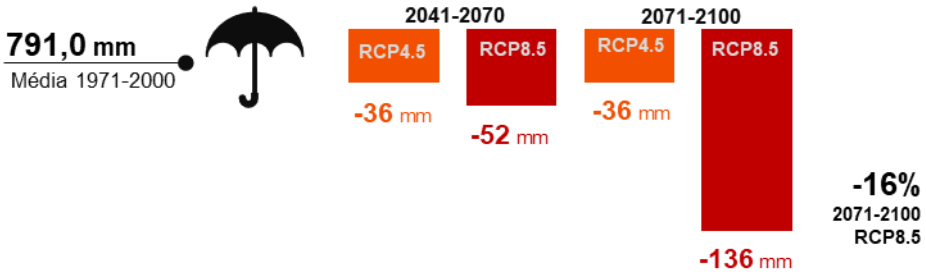
DIAS MUITO QUENTES

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



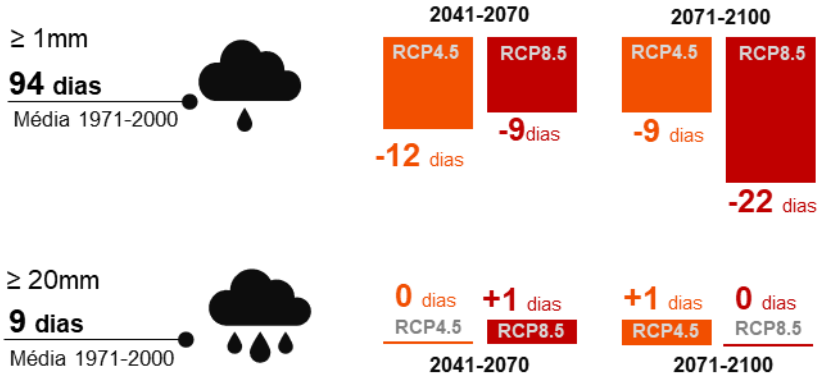
NOITES TROPICAIS

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

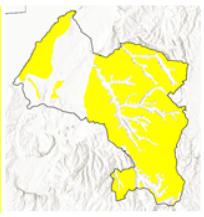
Prevê-se uma redução da precipitação e do alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual. No cenário de maior forçamento as projeções apontam para uma redução de 16%

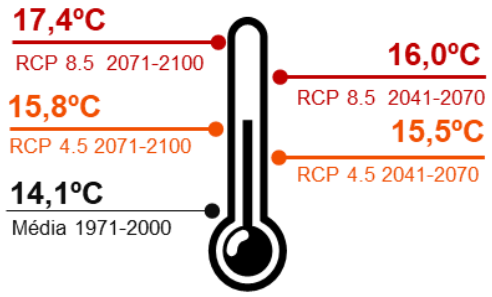


DIAS DE PRECIPITAÇÃO

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 preveem alterações significativas

COLINAS
Clima atual e projeções





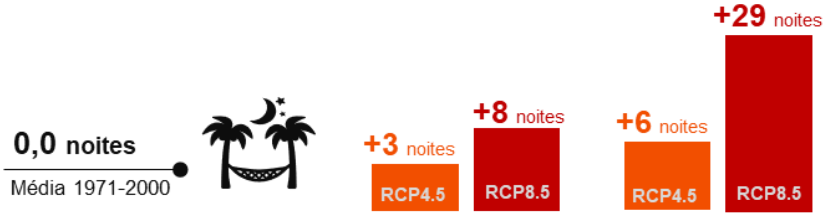
TEMPERATURA
média anual (ºC)

As projeções apontam para um aumento da temperatura em todos os cenários, variando entre 1,4ºC e 3,3ºC

DIAS MUITO QUENTES

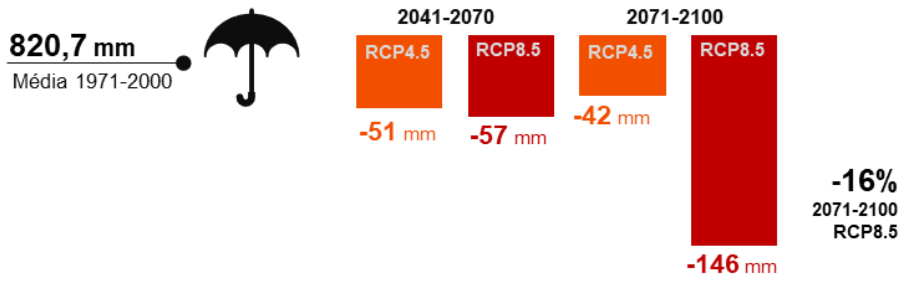
Atualmente o número médio de dias muito quentes é reduzido, mas as projeções apontam para um aumento da ocorrência

NOITES TROPICAIS



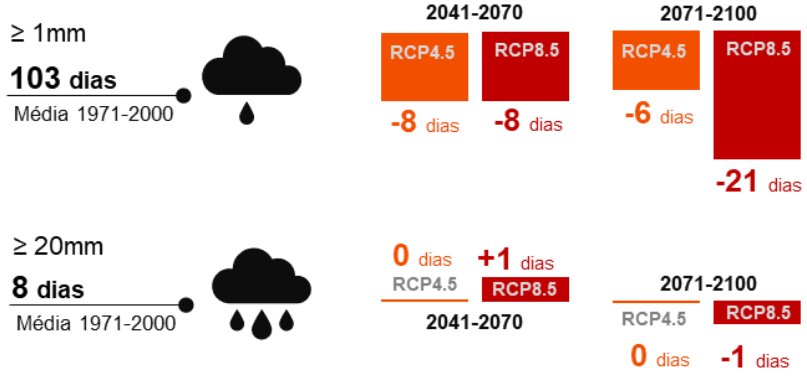
Devido à proximidade ao oceano a frequência média anual de noites tropicais é, atualmente, baixa, no entanto as projeções apontam para um aumento significativo

PRECIPITAÇÃO



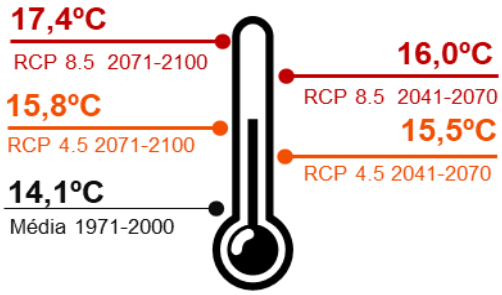
Prevê-se uma redução da precipitação e do alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual. No cenário de maior forçamento as projeções apontam para uma redução de 16%

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 preveem alterações significativas

VALES E DEPRESSÕES INTERIORES
Clima atual e projeções

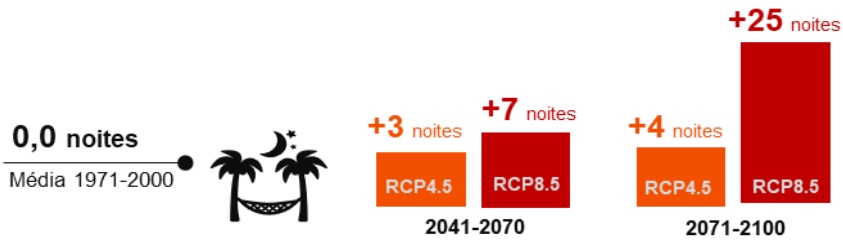


TEMPERATURA
média anual (ºC)

As projeções apontam para um aumento da temperatura em todos os cenários, variando entre 1,4ºC e 3,3ºC

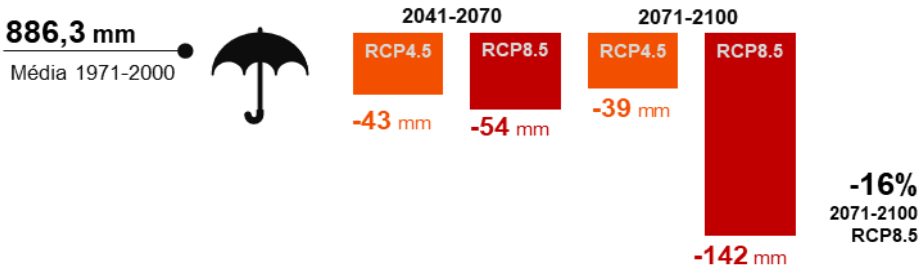
DIAS MUITO QUENTES

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



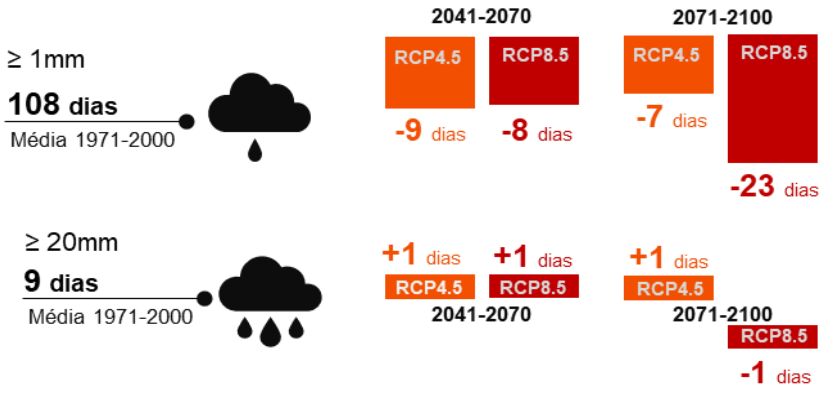
NOITES TROPICAIS

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

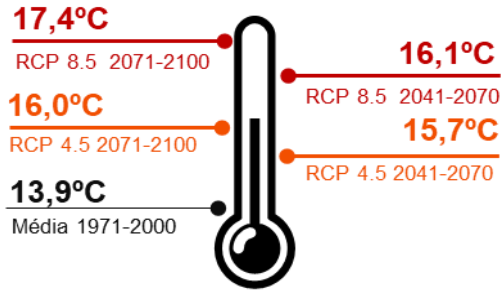
Prevê-se uma redução da precipitação e do alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual. No cenário de maior forçamento as projeções apontam para uma redução de 16%



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 preveem alterações significativas

VALES E DEPRESSÕES LITORAIS
Clima atual e projeções

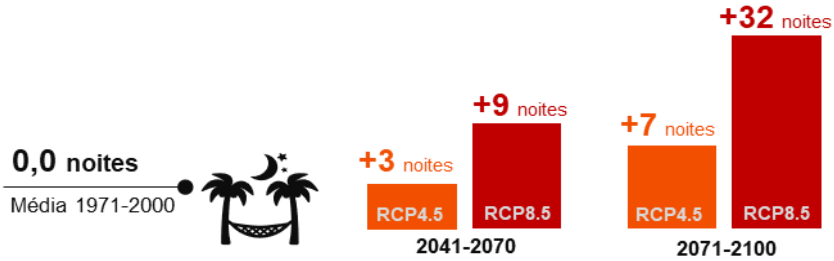


TEMPERATURA
média anual (ºC)

As projeções apontam para um aumento da temperatura em todos os cenários, variando entre 1,8ºC e 3,5ºC

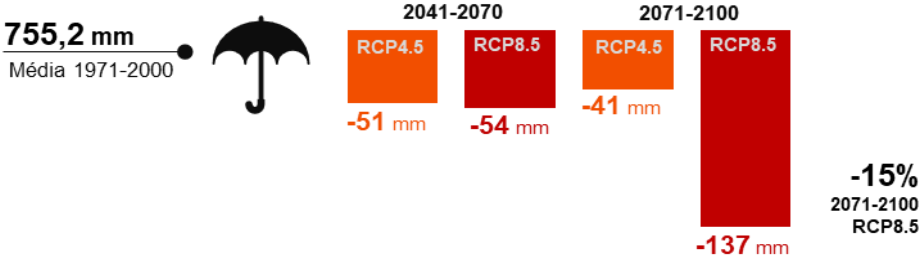
DIAS MUITO QUENTES

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



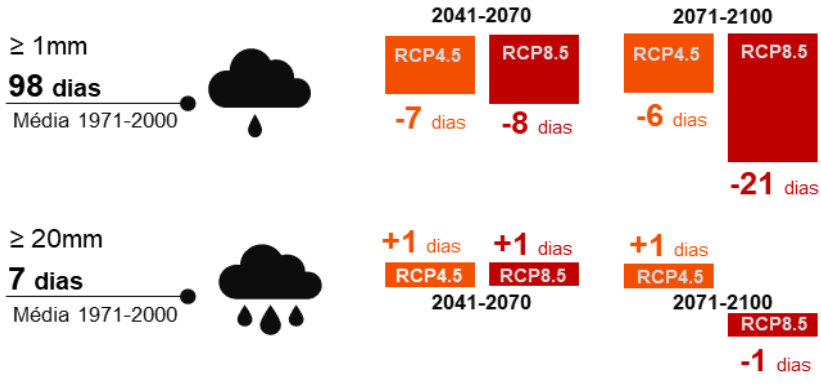
NOITES TROPICAIS

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 preveem alterações significativas

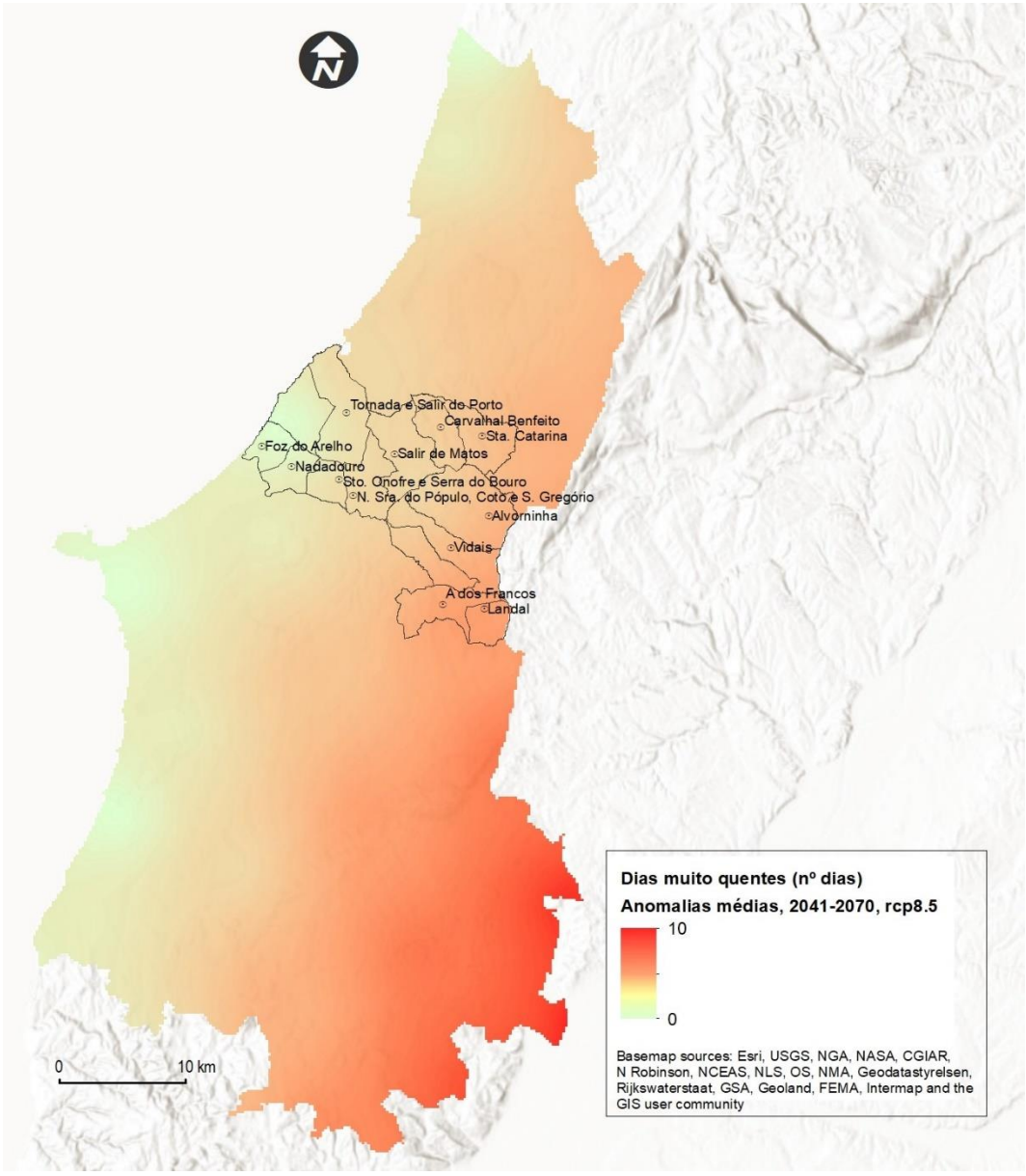


Figura 10 - Valor médio das anomalias da temperatura máxima de Verão. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5

Fonte: OestePIAAC (2018)

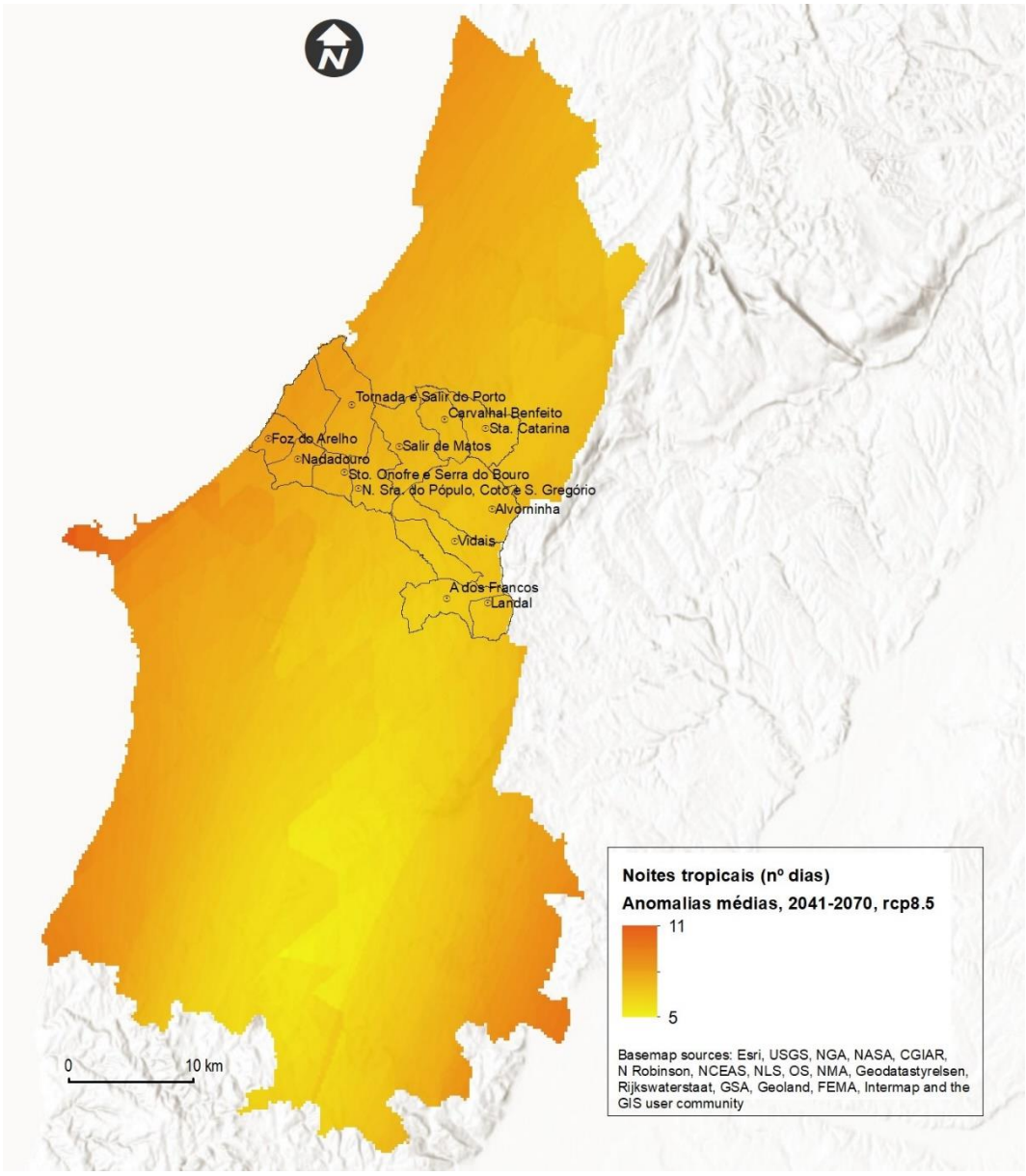


Figura 11 - Valor médio das anomalias do número de dias muito quentes nas URCH. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5

Fonte: OestePIAAC (2018)

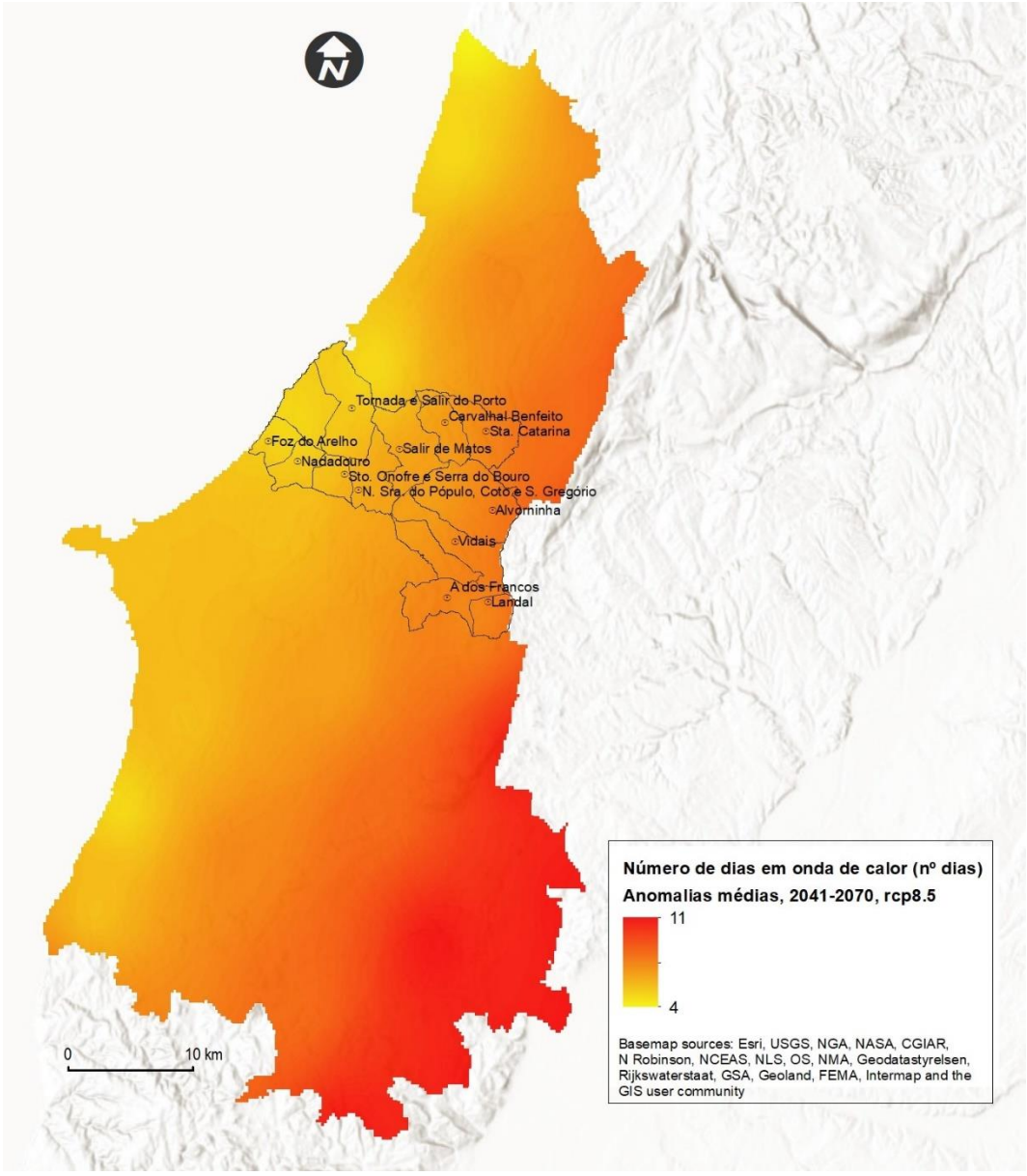


Figura 12 - Valor médio das anomalias de noites tropicais. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5

Fonte: OestePIAAC (2018)

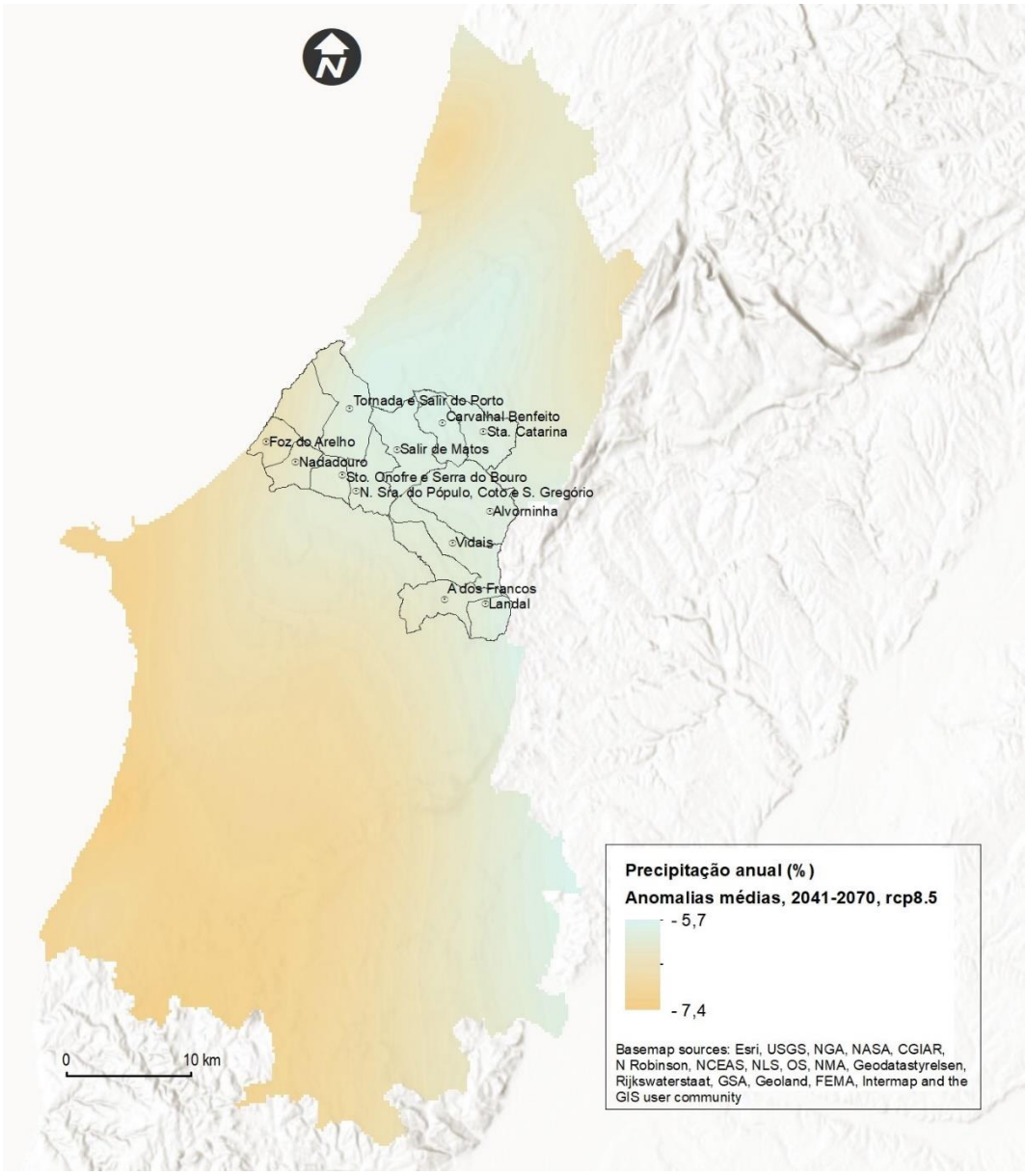


Figura 13 - Valor médio das anomalias do número de dias em onda de calor. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5

Fonte: OestePIAAC (2018)

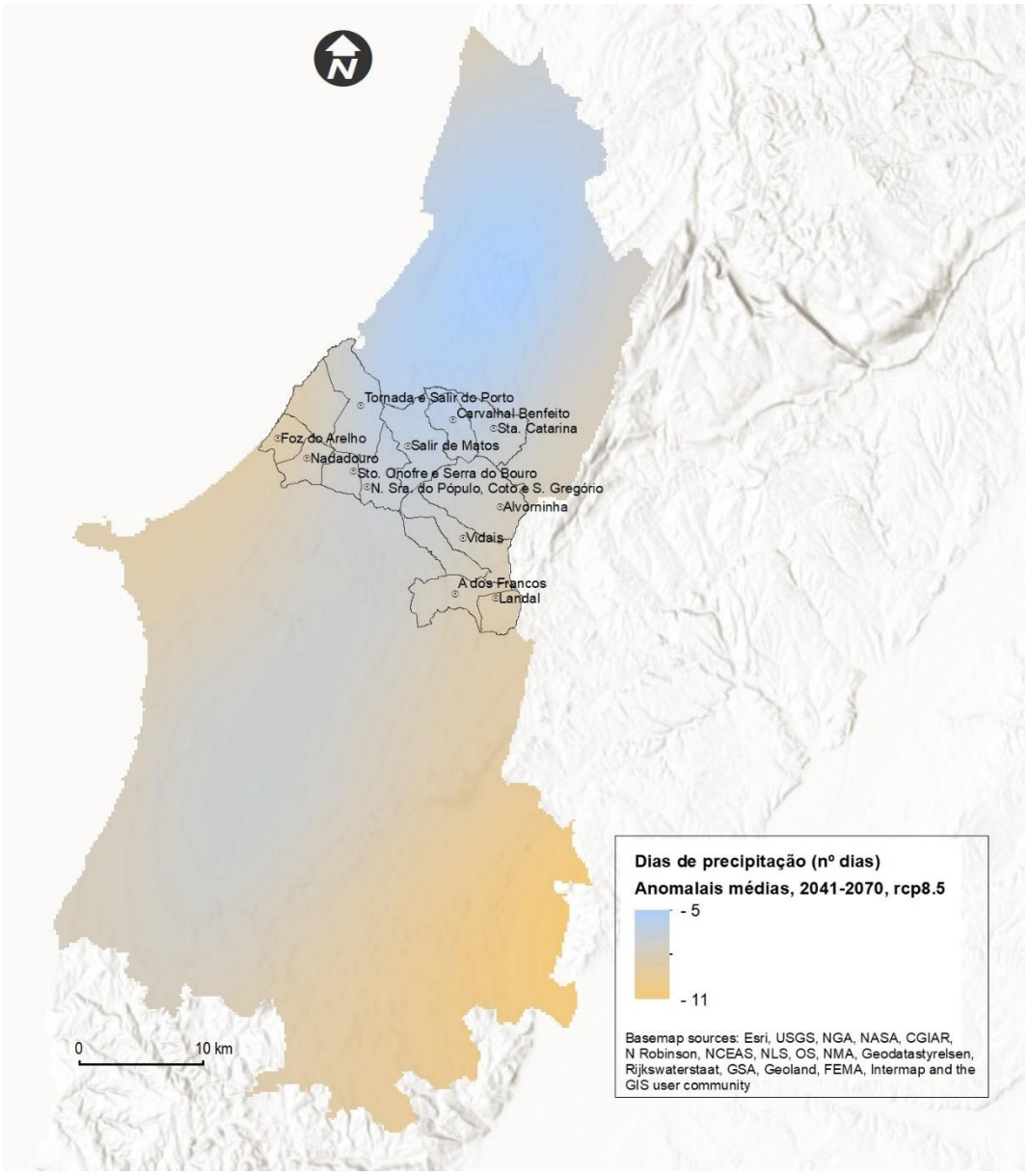


Figura 14 - Valor médio das anomalias (%) da precipitação média anual. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5

Fonte: OestePIAAC (2018)

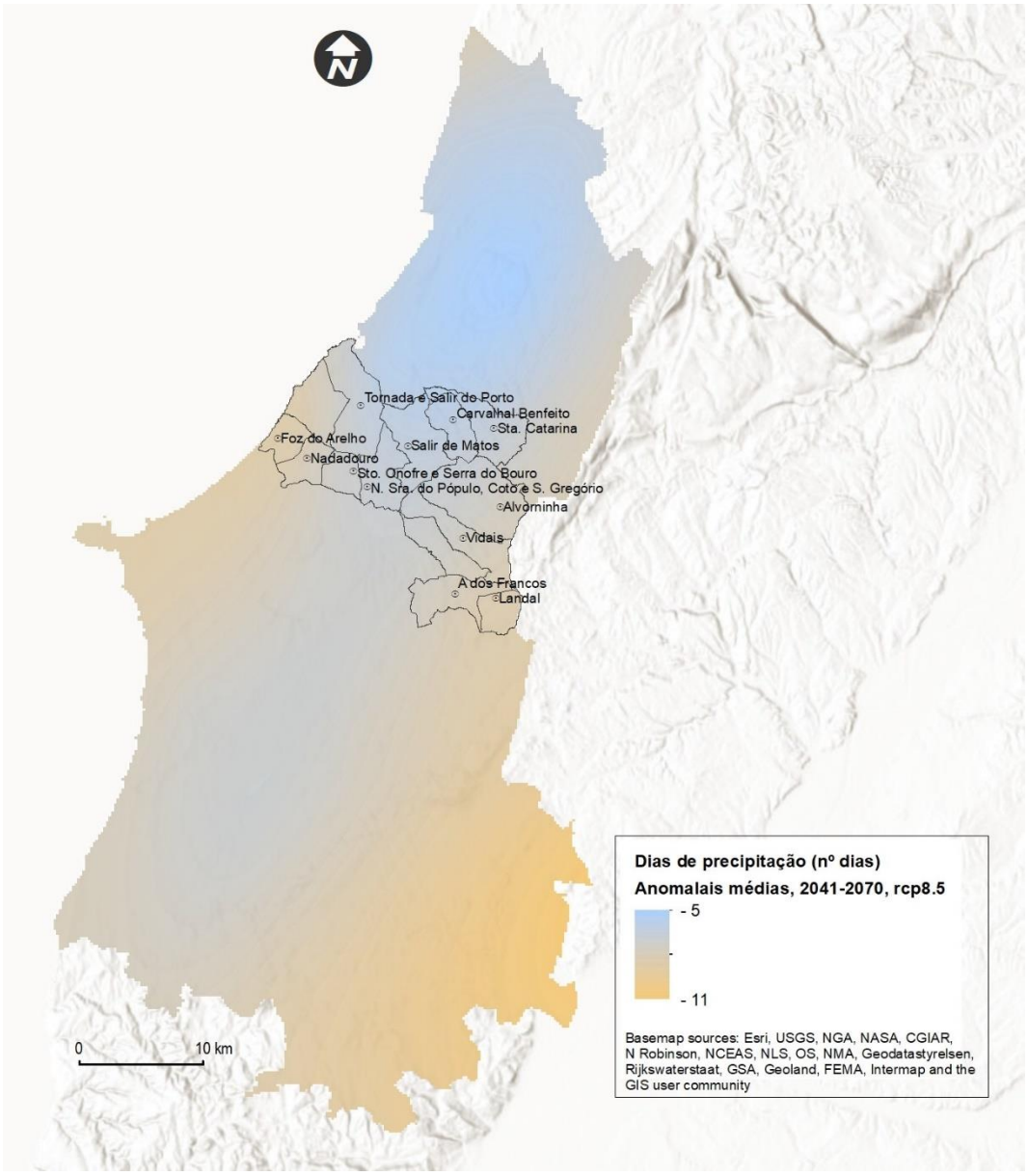


Figura 15 - Valor médio das anomalias do número de dias de precipitação. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5

Fonte: OestePIAAC (2018)

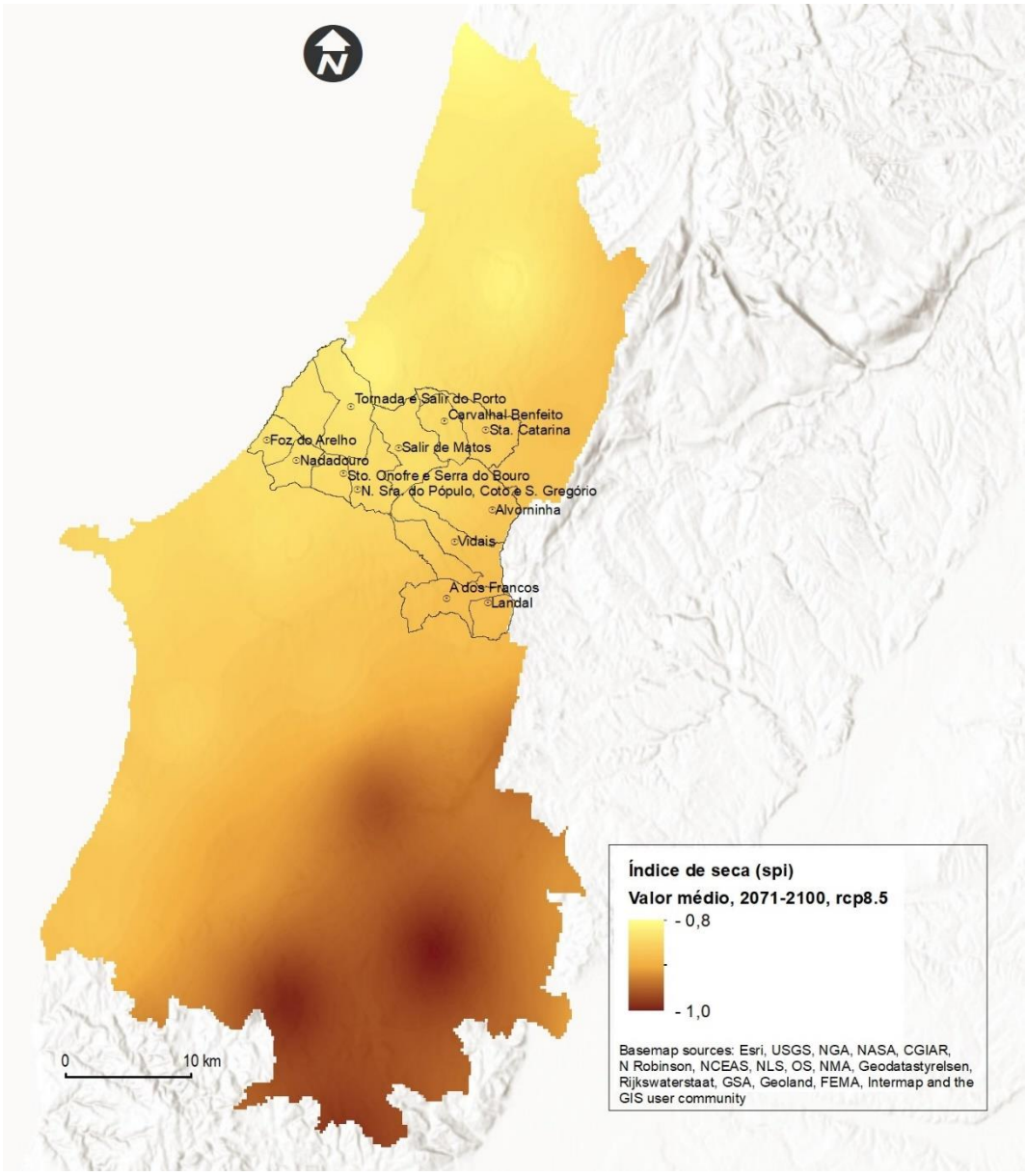


Figura 16 - Valor médio do índice SPI na Região Oeste. Período 2071-2100, cenário RCP 8.5

Fonte: OestePIAAC (2018)

(Página propositadamente deixada em branco)

4. Riscos Climáticos

4.1. 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;
- 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.

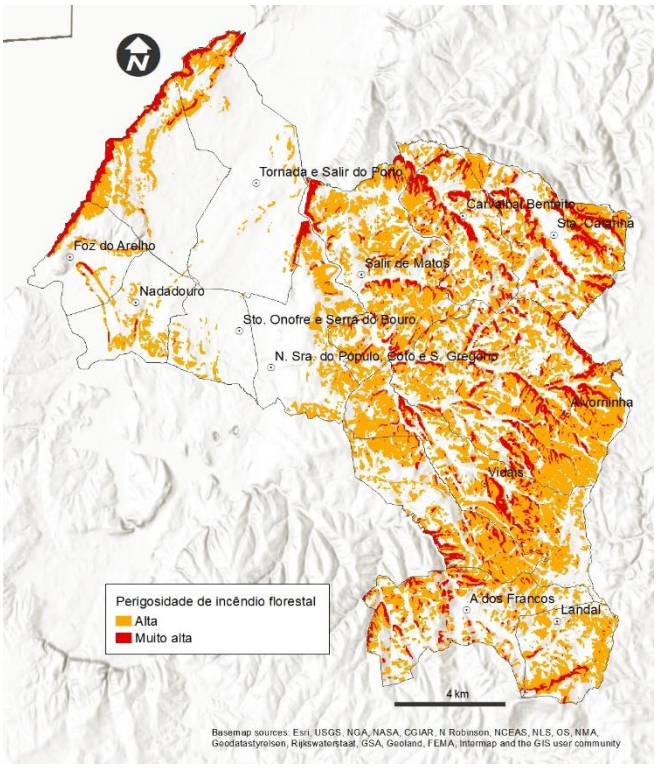
Para as áreas onde as condições territoriais se expressam em níveis de suscetibilidade intermédios na situação atual (classe de suscetibilidade média ou nível intermédio de zona afetada), foi estimado um incremento para níveis de suscetibilidade alta no futuro, caso as projeções indiquem um agravamento 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 (Tmax ≥35ºC), enquanto para a instabilidade de vertentes e as cheias (rápidas), a variável climática considerada foi o número de dias com precipitação abundante (> 20 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.

4.2. Risco de incêndios rurais

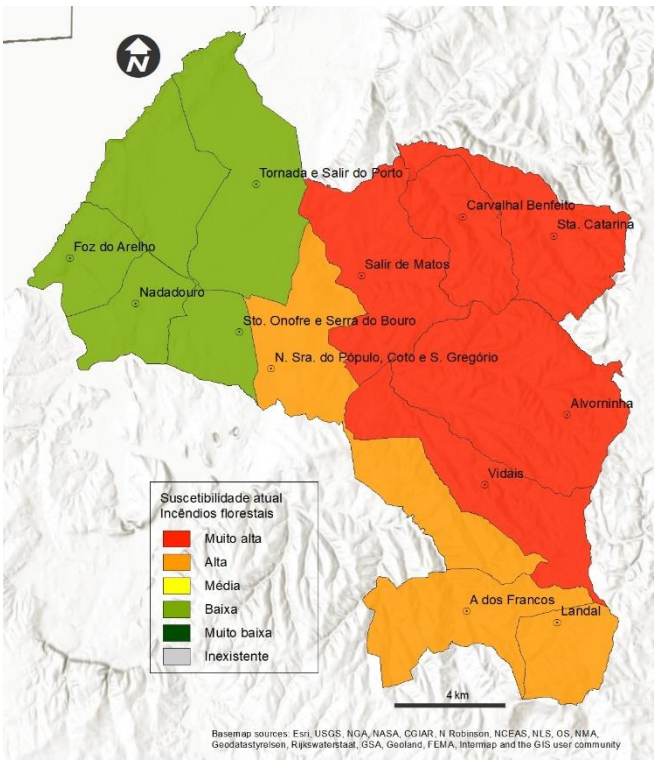
Territorialização do perigo atual



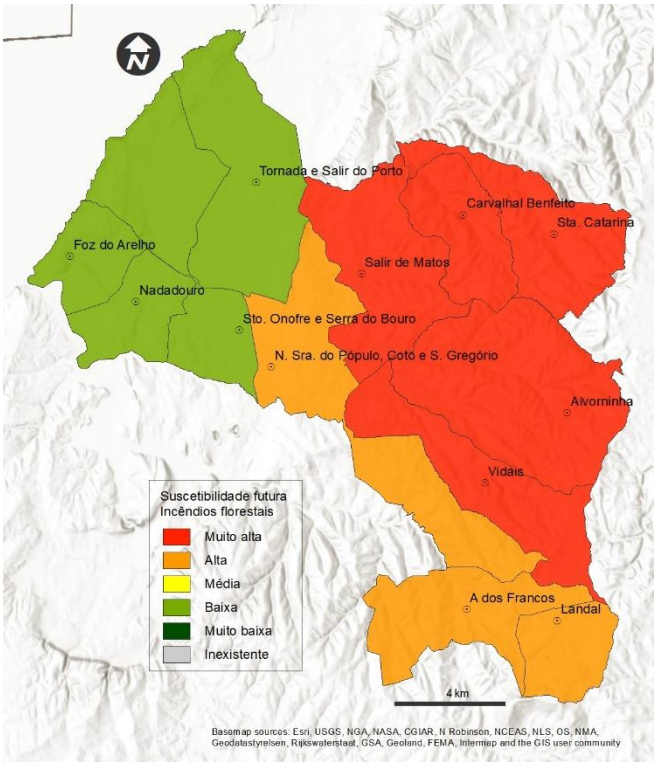
Análise da suscetibilidade ao risco

- O significado atual do risco no concelho é significativo.
- As Freguesias com maior suscetibilidade são Salir de Matos, Carvalhal Benfeito, Santa Catarina, Alvorninha, Vidais, A-dos-Francos, Landal e União das freguesias de N. Srª. do Pópulo, Coto e São Gregório.
- As áreas com maior risco de incêndio coincidem com zonas de orografia com altitudes relativamente reduzidas (entre os 50 e os 255 metros de altitude), no entanto compostas por um relevo significativamente acidentado com grande sucessão de vertentes e vales de pequenos cursos de água.
- A ocupação do solo encontra-se predominantemente afeta a usos mistos de atividades agrícolas e florestais (Eucalipto e Pinheiro Bravo) e matos, registando uma densidade populacional média, com elevado número de aglomerados pequenos e dispersos.
- No futuro, a tendência geral de evolução deste risco no concelho é de estabilização. Nesse sentido, nenhuma das freguesias sofrerá um agravamento da suscetibilidade do risco de incêndios rurais / florestais.
- Não se prevê alterações nos conflitos já existentes, uma vez que ultimamente tem-se verificado, uma gestão florestal mais eficaz e um abrandamento/redução da dispersão do edificado.

Suscetibilidade atual ao perigo

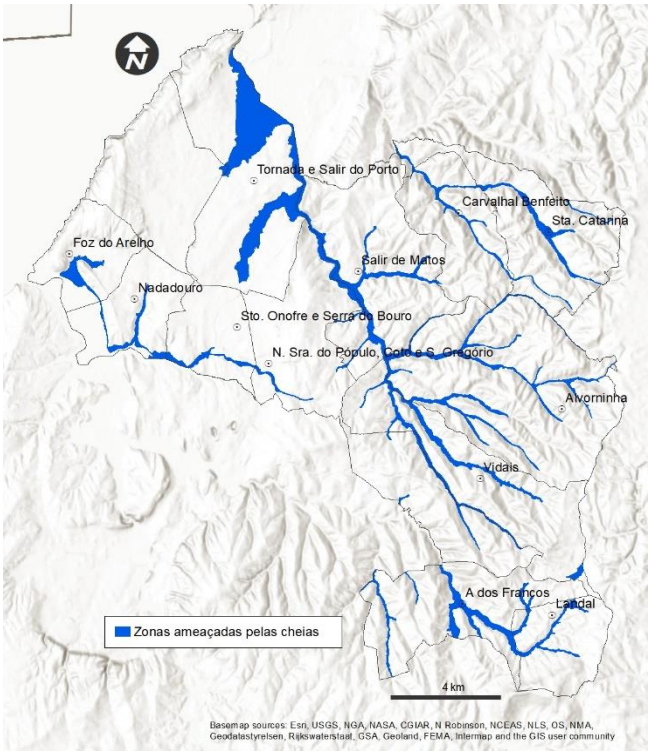


Suscetibilidade futura ao perigo



4.3. Risco de cheias rápidas e inundações

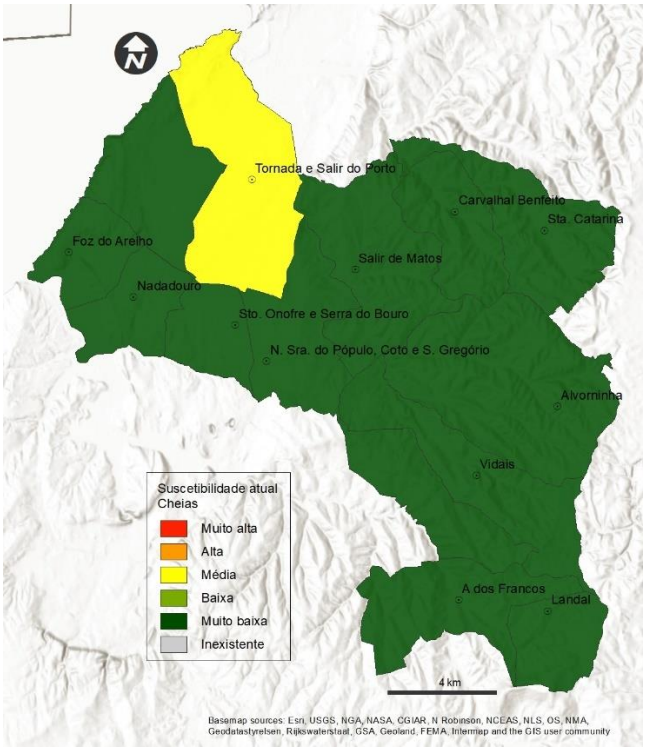
Territorialização do perigo atual



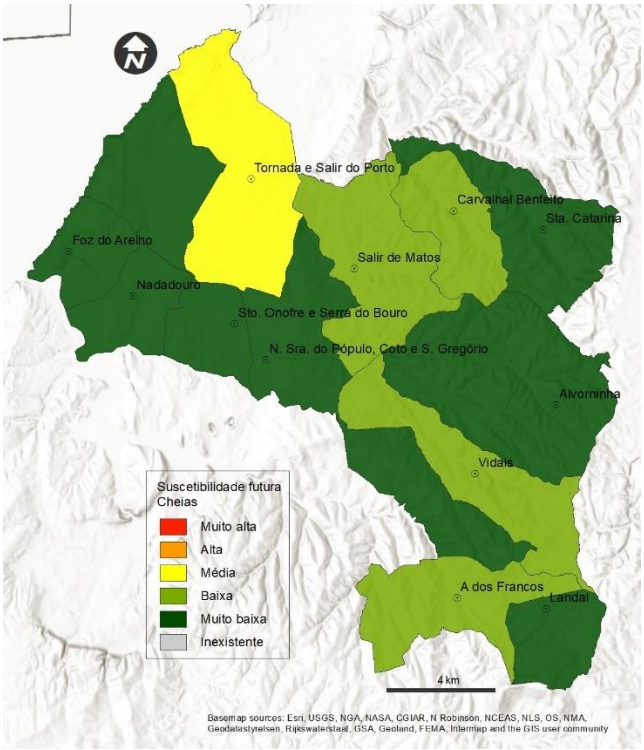
Análise da suscetibilidade ao risco

- O significado atual do risco no concelho é pouco significativo.
- A freguesia com maior suscetibilidade ao risco de cheias e inundações é a União de Freguesias de Tomada e Salir do Porto.
- As zonas de maior suscetibilidade coincidem com os Vales de pequenos cursos de água e área de aluvião do Rio Tornada e Paul de Tornada.
- Ocupação do solo encontra-se predominantemente afeta a usos mistos de atividade agrícola e florestal com presença de pequenos aglomerados populacionais relativamente perto das áreas de maior risco.
- No futuro, a tendência geral de evolução do risco no concelho é de agravamento. Constituindo as freguesias de Salir de Matos, Carvalhal Benfeito, Vidais e A-dos-Francos, as que sofrerão um maior agravamento das suas suscetibilidades ao risco de cheias rápidas e inundações.
- Decorrente deste agravamento do risco, é expectável que ocorram alguns estragos em culturas agrícolas e ligeiros danos em estruturas edificadas.
- A impermeabilização das imediações das linhas de água, a diminuição do coberto vegetal nas vertentes, a falta de limpeza destas linhas de água nos perímetros urbanos e o licenciamento de edificações em áreas de risco constituem conflitos a considerar, relativamente ao agravamento do risco.

Suscetibilidade atual ao perigo

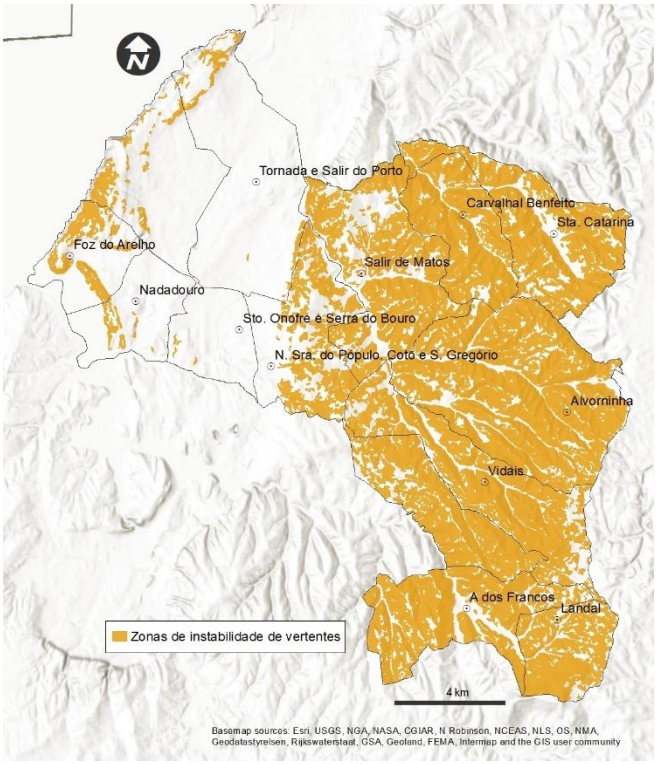


Suscetibilidade futura ao perigo



4.4. Risco de instabilidade de vertentes

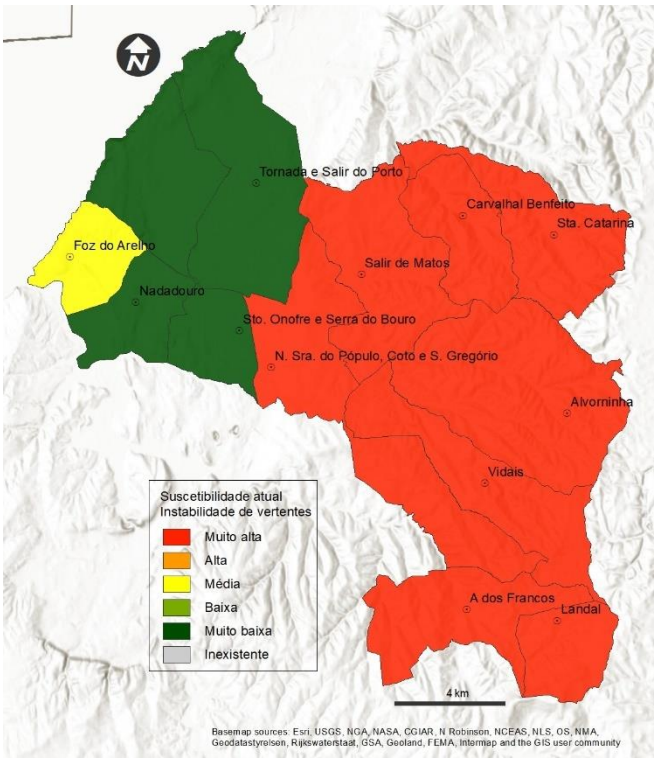
Territorialização do perigo atual



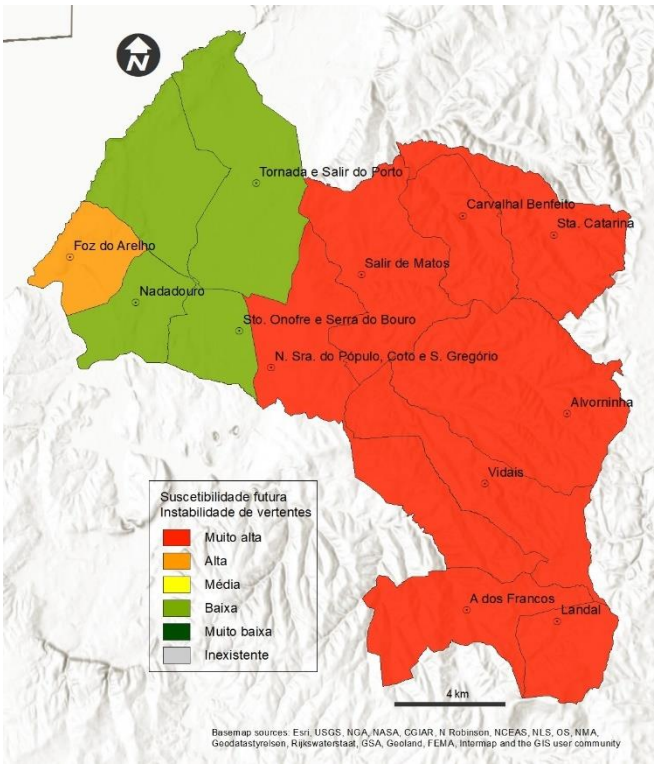
Análise da suscetibilidade ao risco

- O significado atual do risco de instabilidade de vertentes no concelho é significativo.
- As freguesias com suscetibilidade maior são Salir de Matos, Carvalhal Benfeito, Santa Catarina, Alvorninha, Vidais, A-dos-Francos, Landal e União das freguesias de N. Srª. do Pópulo, Coto e São Gregório.
- As áreas com instabilidade de vertentes coincidem com as de maior risco de incêndio. São zonas de orografia com altitudes relativamente reduzidas (entre os 50 e os 255 metros de altitude), no entanto compostas por um relevo significativamente acidentado com grande sucessão de vertentes e vales de pequenos cursos de água.
- A ocupação do solo predominantemente afeta a usos mistos de atividade agrícola e florestal, registando uma densidade populacional média, com elevado número de aglomerados pequenos e dispersos. Com base na geologia do território de Caldas da Rainha, as zonas de maior irregularidade são essencialmente constituídas por conglomerados, arenitos, calcários e margas. Ainda assim, destaque para a zona de aluviões, nas margens do Rio Tornada que, devido à inclinação das vertentes, também apresenta alguma perigosidade.
- A rede hidrográfica é densa e apresenta um traçado irregular, com presença de pequenos cursos de água de carácter muito sazonal por vezes de regime apenas torrencial. Assumem especial atenção o rio Tornada e Rio Arnóia com caudal permanente ainda que normalmente reduzido.
- No futuro, a tendência geral de evolução do risco no concelho é de agravamento, constituindo a Foz do Arelho a freguesia que sofrerá um maior agravamento do risco de movimentos de vertentes.
- Decorrente do agravamento do risco, surgirá um possível conflito, resultante do atual uso do solo e decorrente da significativa dinâmica construtiva e turística, na freguesia da Foz do Arelho.

Suscetibilidade atual ao perigo

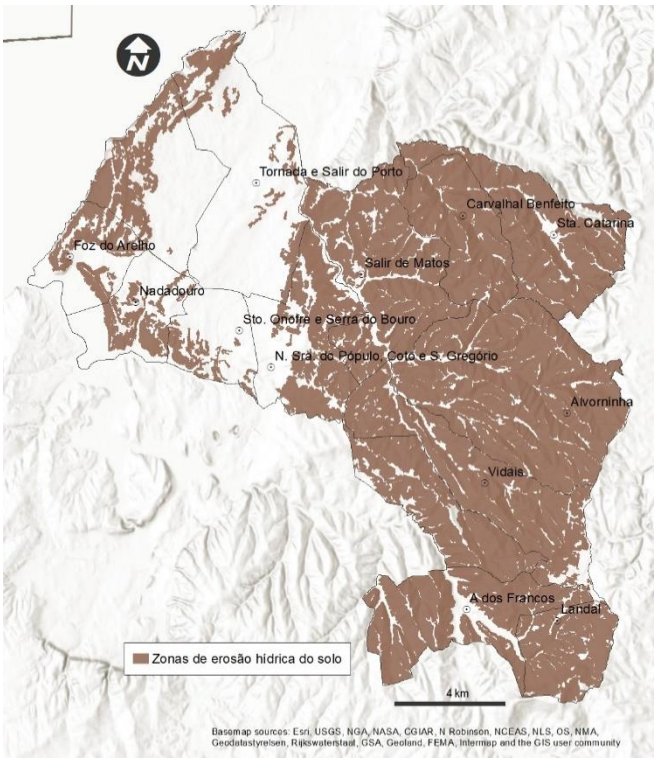


Suscetibilidade futura ao perigo



4.5. Risco de erosão hídrica do solo

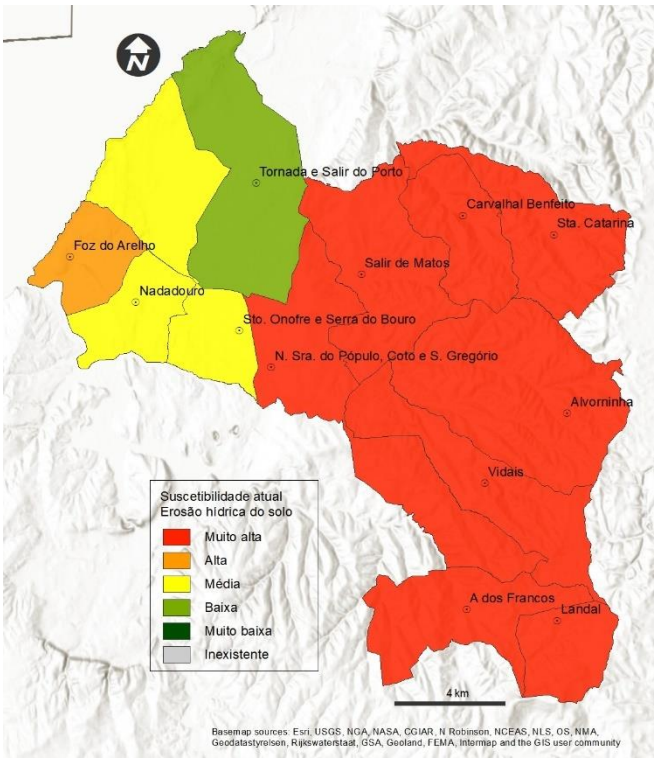
Territorialização do perigo atual



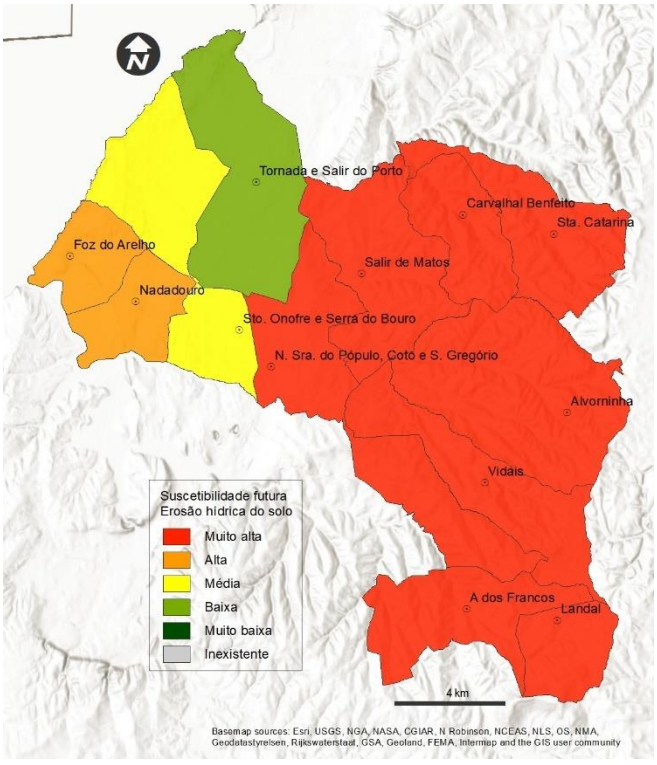
Análise da suscetibilidade ao risco

- O significado atual deste risco no concelho é significativo.
- As freguesias com maior suscetibilidade são Salir de Matos, Carvalhal Benfeito, Santa Catarina, Alvorninha, Vidais, A-dos-Francos, Landal, Foz do Arelho e União das freguesias de N. Srª. do Pópulo, Coto e São Gregório
- As áreas com maior risco de erosão hídrica do solo coincidem com zonas de instabilidade de vertentes, com altitudes relativamente reduzidas, mas compostas por um relevo significativamente acidentado com grande sucessão de vertentes e vales de pequenos cursos de água.
- Como já foi mencionado, a ocupação do solo predominantemente afeta a usos mistos de atividade agrícola e florestal, registando uma densidade populacional média, com elevado número de aglomerados pequenos e dispersos.
- No futuro, a tendência geral de evolução do risco no concelho é de agravamento, constituindo a Freguesia de Nadadouro, a que sofrerá o maior agravamento de sua suscetibilidade ao risco de erosão hídrica do solo.
- Decorrente do agravamento do risco de erosão hídrica do solo, um dos possíveis conflitos poderá resultar do atual uso do solo, decorrente da significativa dinâmica construtiva e turística, na freguesia do Nadadouro, com o potencial agravamento do risco de erosão hídrica do solo.
- Outro conflito será a adoção de comportamentos que resultem na diminuição do coberto vegetal.
- Como consequência, prevê-se ainda um possível agravamento da situação de assoreamento da Lagoa de Óbidos e empobrecimento dos solos afetos à atividade agrícola.

Suscetibilidade atual ao perigo

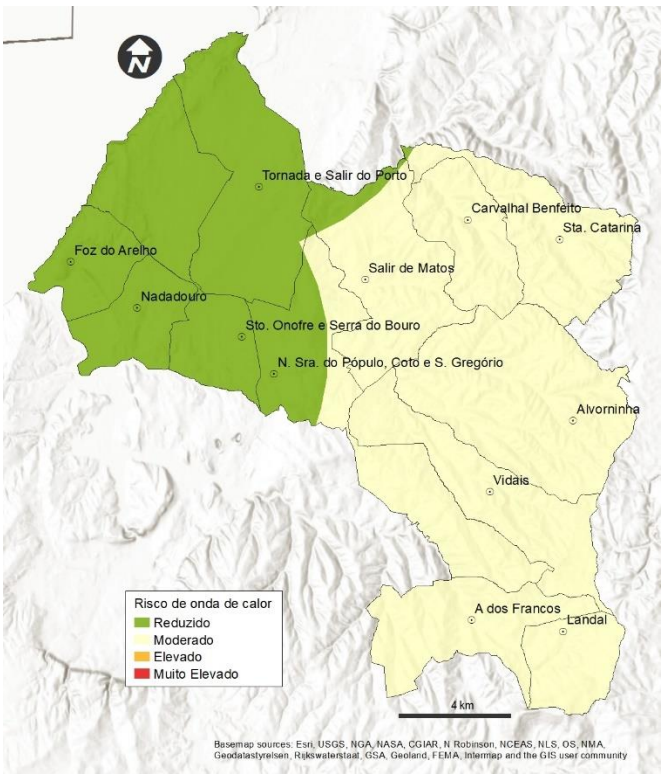


Suscetibilidade futura ao perigo



4.6. Risco de calor excessivo e ondas de calor

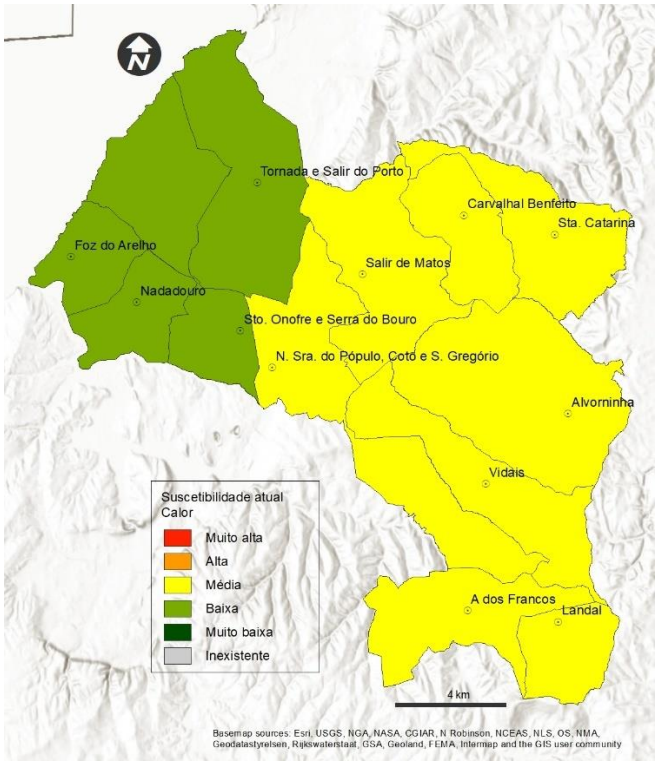
Territorialização do perigo atual



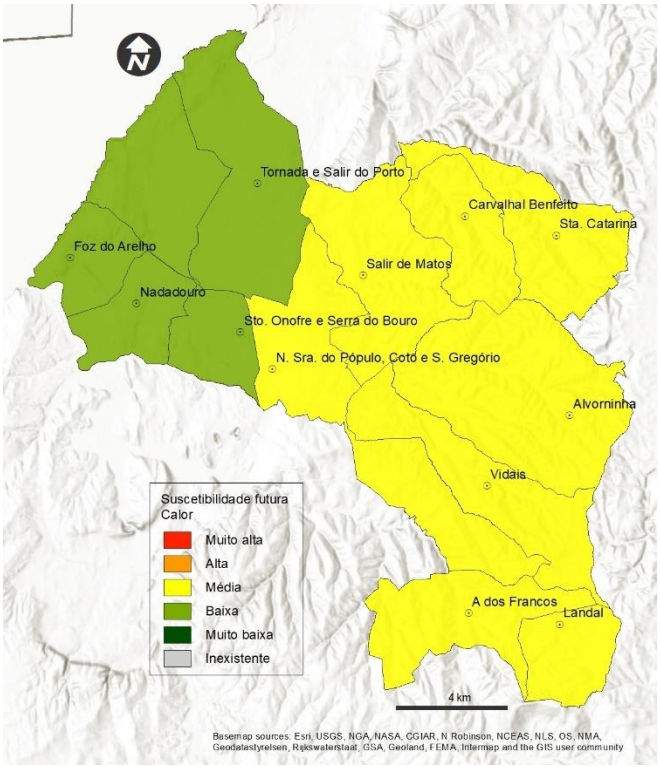
Análise da suscetibilidade ao risco

- O significado atual do risco no concelho é pouco significativo.
- As freguesias com maior suscetibilidade são Salir de Matos, Carvalhal Benfeito, Santa Catarina, Alvorninha, Vidais, Landal, A-dos-Francos, Landal e União das freguesias de N. Srª. do Pópulo, Coto e São Gregório.
- As áreas com maior risco de calor excessivo / ondas de calor coincidem com zonas de orografia com altitudes relativamente reduzidas (entre os 50 e os 255 metros de altitude), no entanto compostas por um relevo significativamente acidentado com grande sucessão de vertentes e vales de pequenos cursos de água.
- A ocupação do solo predominantemente afeta a usos mistos de atividade agrícola e florestal, registando uma densidade populacional média, com elevado número de aglomerados pequenos e dispersos.
- Destaque-se também a densidade urbana média/alta na cidade das Caldas da Rainha que, dada a sua proximidade ao litoral, apresenta um risco médio/baixo
- No futuro, a tendência geral de evolução do risco no concelho é de estabilização. Nesse sentido, nenhuma das freguesias sofrerá um agravamento da sua suscetibilidade ao risco de calor excessivo / ondas de calor.
- Entre as consequências trazidas pelos fenómenos de temperaturas excessivas destacam-se os problemas se saúde, com especial incidência nas populações mais vulneráveis, a diminuição/alteração da fauna e da flora e o aumento da suscetibilidade do território a outros riscos, nomeadamente de incêndios e erosão hídrica do solo.

Suscetibilidade atual ao perigo

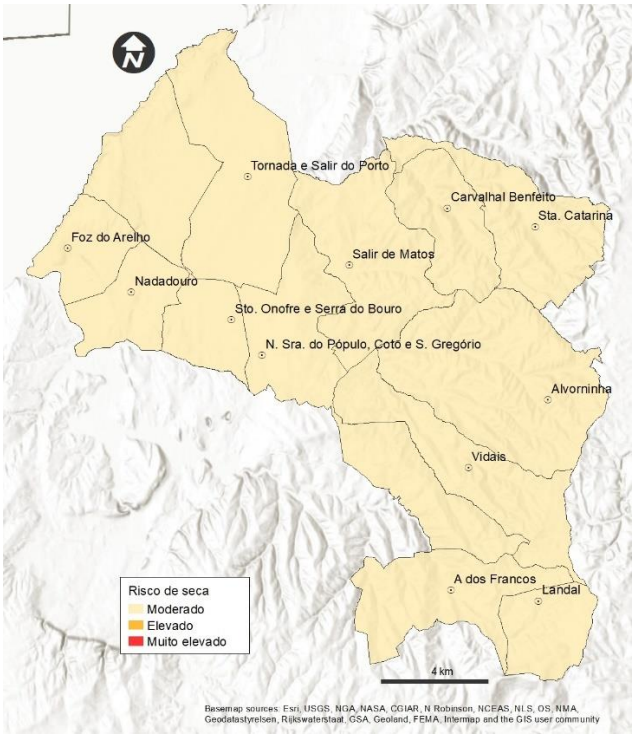


Suscetibilidade futura ao perigo



4.7. Risco de secas

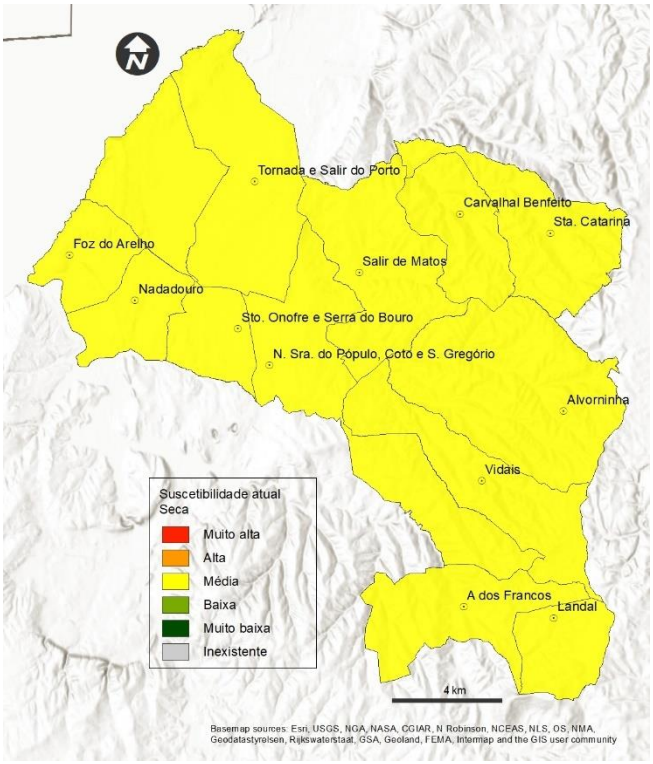
Territorialização do perigo atual



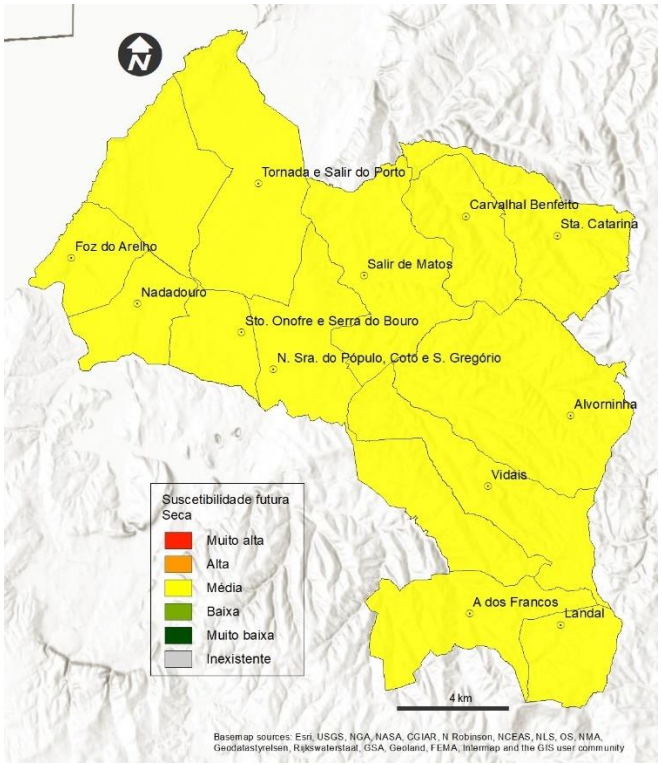
Análise da suscetibilidade ao risco

- O significado atual deste risco no concelho é significativo.
- Todas as freguesias apresentam uma suscetibilidade média ao risco de seca.
- A Ocupação do solo do concelho encontra-se predominantemente afeta a usos mistos de mato, atividade agrícola e florestal e urbana. O concelho apresenta uma densidade populacional média, com destaque para a cidade das Caldas da Rainha, que apresenta uma densidade média/alta.
- A rede hidrográfica do concelho apresenta um caráter sazonal, com fraca disponibilidade de águas superficiais, destacando-se a barragem Alvorninha e Paul de Tornada que podem constituir uma reserva importante. Destaca-se ainda a boa disponibilidade de águas subterrâneas no aquífero do Vale Tifónico.
- No futuro, a tendência geral de evolução do risco no concelho será de estabilização, englobando a totalidade do concelho das Caldas da Rainha.
- Decorrente da estabilização do risco de secas, é expectável que ocorra uma Ligeira dificuldade para rega de culturas agrícolas, existe a possibilidade de alteração de paisagem com ligeiro aumento de zonas mais áridas. Assim como a possibilidade da diminuição das quantidades de água que alimentam o aquífero do Vale Tifónico.

Suscetibilidade atual ao perigo

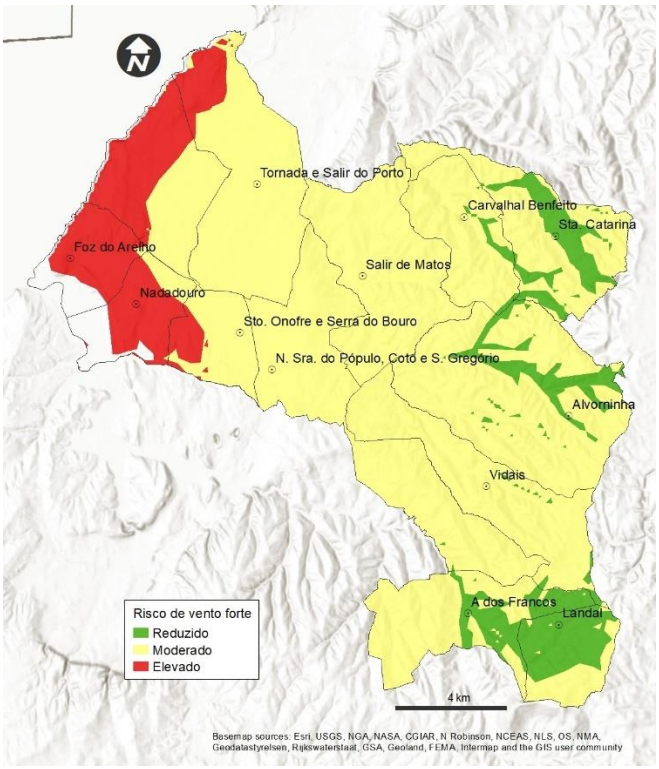


Suscetibilidade futura ao perigo



4.8. Risco de ventos fortes

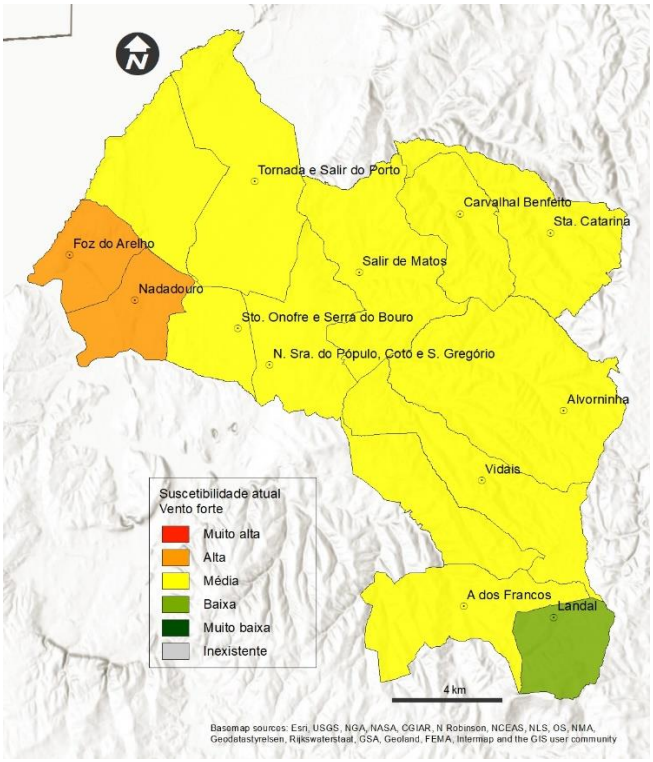
Territorialização do perigo atual



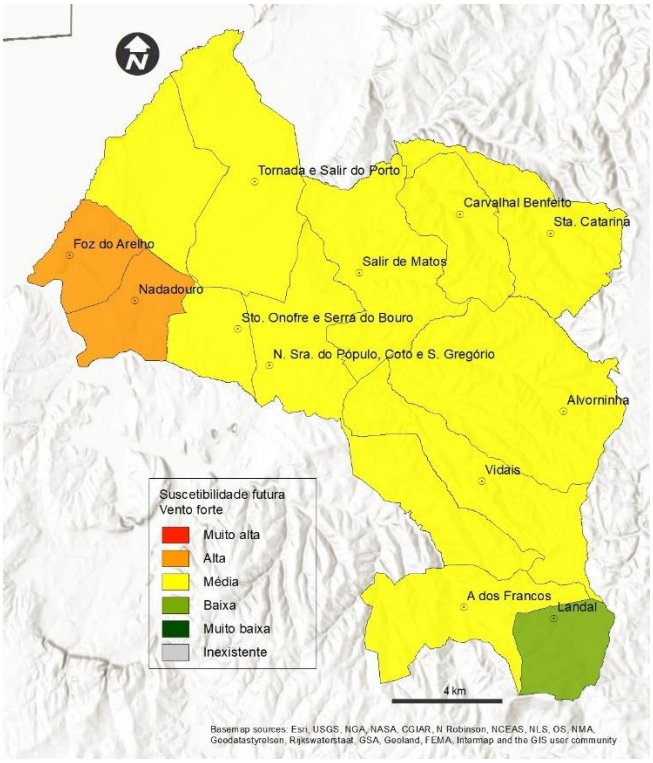
Análise da suscetibilidade ao risco

- O significado atual do risco no concelho é significativo.
- Todas as freguesias são afetadas pelo risco de ventos fortes.
- No litoral, a orografia com altitudes relativamente reduzidas que corresponde a várias morfologias, entre as quais, a formas de relevo de arriba (arribas que no geral variam de 50 a 80 metros de altitude), à zona baixa de lagoa costeira "Lagoa de Óbidos" e à a encosta adjacente à Lagoa de Óbidos com declive médio e altitude a variar entre os 5 e 50 metros.
- Na zona central do concelho, mais próxima do litoral, orografia de baixas altitudes e relevo suave correspondente à área do Vale Tifónico.
- Na zona interior do concelho a orografia apresenta altitudes relativamente reduzidas, mas corresponde a um relevo significativamente acidentado, com grande sucessão de vertentes e vales de pequenos cursos de água.
- A ocupação do solo encontra-se predominantemente afeta a usos mistos de mato, atividade agrícola e florestal e urbana. Densidade populacional média em grande parte do concelho com destaque para uma densidade média/alta na cidade das Caldas da Rainha.
- No futuro, a tendência geral de evolução do risco no concelho será de estabilização, abrangendo a totalidade do concelho. Nesse sentido, não foram identificados quaisquer potenciais conflitos.

Suscetibilidade atual ao perigo

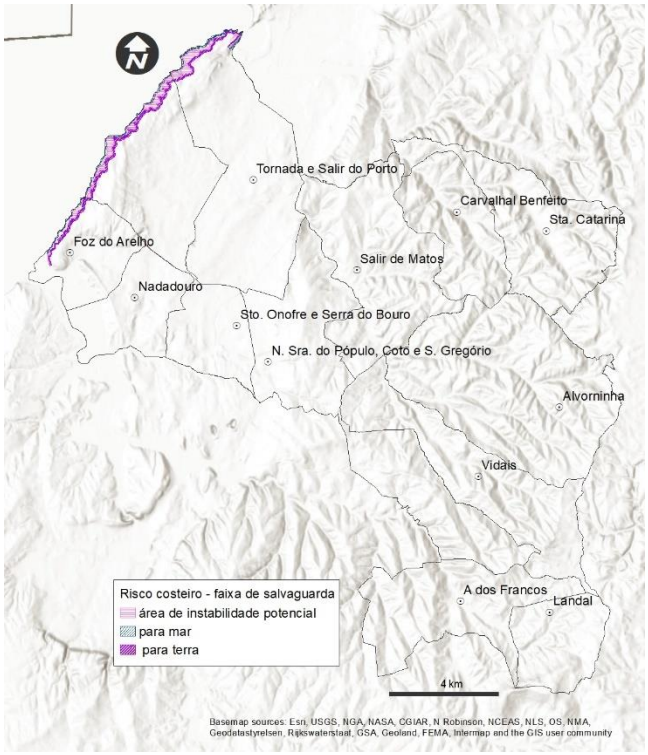


Suscetibilidade futura ao perigo



4.9. Risco costeiro

Territorialização do perigo atual



Análise da suscetibilidade ao risco de galgamento/erosão em litoral arenoso

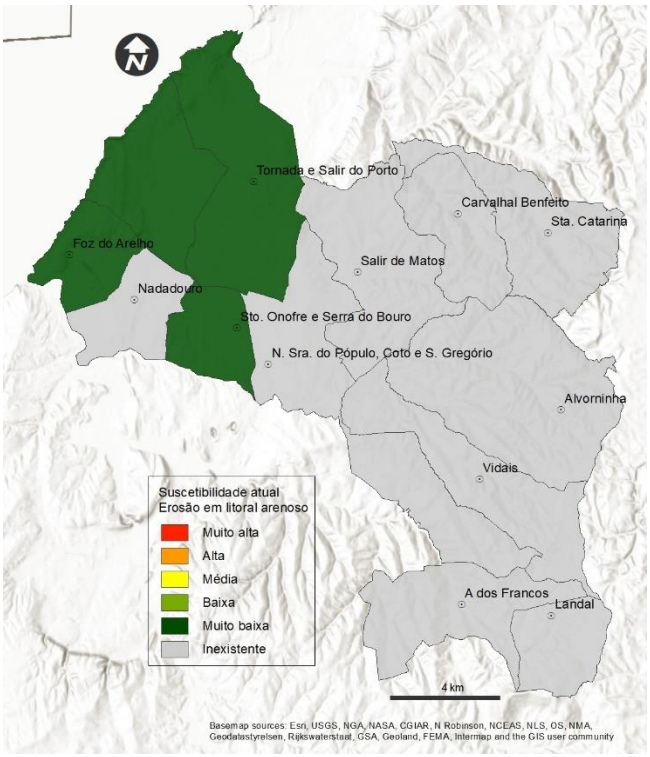
- O significado atual do risco de galgamento/erosão em litoral arenoso em Caldas da Rainha é pouco significativo.
- As freguesias com maior suscetibilidade são a União das Freguesias de Tornada e Salir do Porto e Foz do Arelho.
- A ocupação do solo destas áreas encontra-se predominantemente afeta a vias rodoviárias, parques de estacionamento, apoios balneares, restaurantes e ao complexo de piscinas.
- A tendência geral de evolução do risco no concelho será de estabilização, sendo que nenhuma freguesia registará um agravamento da sua suscetibilidade.
- Entre os potenciais conflitos decorrentes da evolução do risco, salienta-se a presença de vias rodoviárias, parques de estacionamento, apoios balneares, restaurantes e complexo de piscinas nas praias da Foz do Arelho e Salir do Porto.

Análise da suscetibilidade ao risco de erosão e recuo de arriba em litoral rochoso

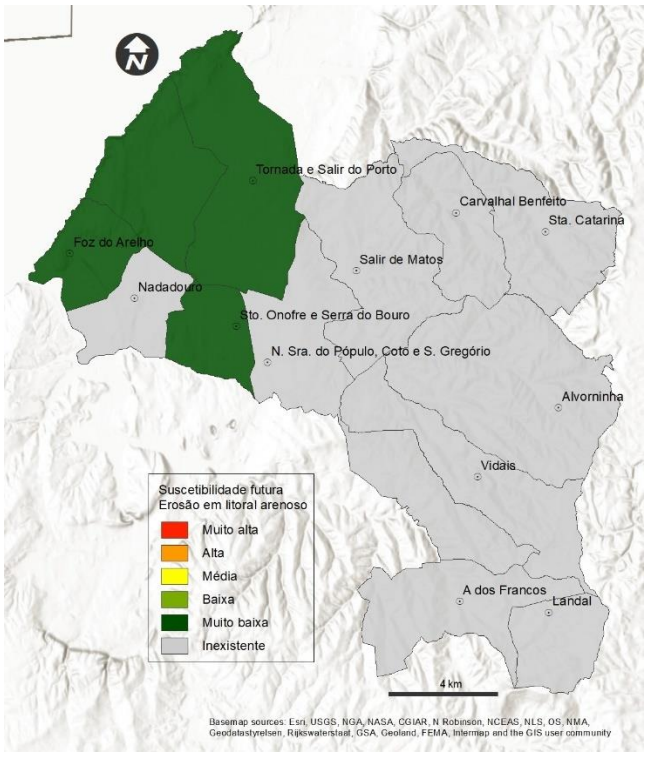
- O significado atual do risco de galgamento/erosão em litoral arenoso em Caldas da Rainha é significativo.
- As freguesias com maior suscetibilidade são Foz do Arelho, União das Freguesias de Tornada e Salir do Porto e União das Freguesias de Santo Onofre e Serra do Bouro
- As áreas de maior risco correspondem a zonas de ocupação do solo predominantemente afeta a zonas de mato e pequenos terrenos agrícolas. Nas localidades da Foz do Arelho e Boavista salienta-se a ocupação de áreas de risco com edificado habitacional.
- A tendência geral de evolução do risco no concelho será de agravamento, constituindo a União das Freguesias de Santo Onofre e Serra do Bouro, a que sofrerá um maior agravamento da sua suscetibilidade.
- Entre os conflitos decorrentes do agravamento do risco, salientam-se a presença de via rodoviária “Estrada Atlântica” e alguns edifícios habitacionais nos lugares de Boavista e Casais da Boavista.

Galgamento/erosão em litoral arenoso

Suscetibilidade atual ao perigo

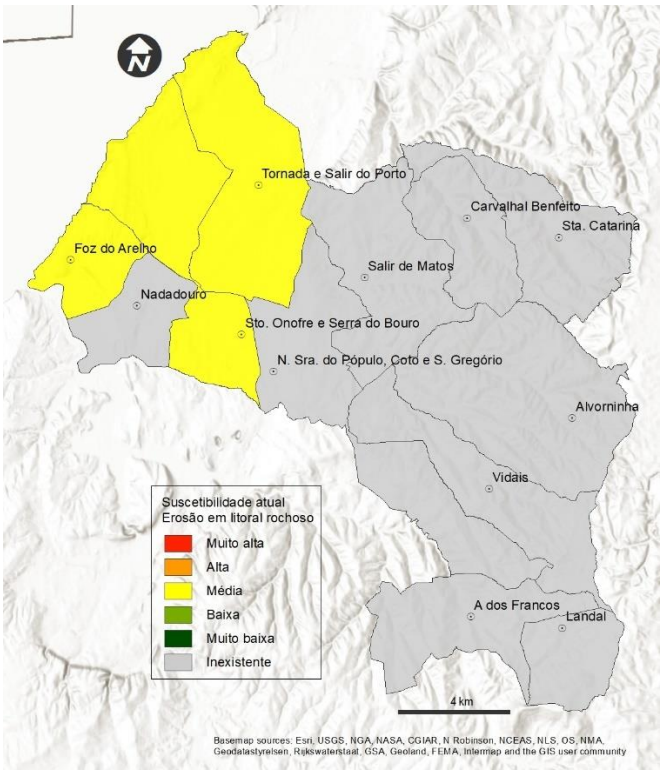


Suscetibilidade futura ao perigo

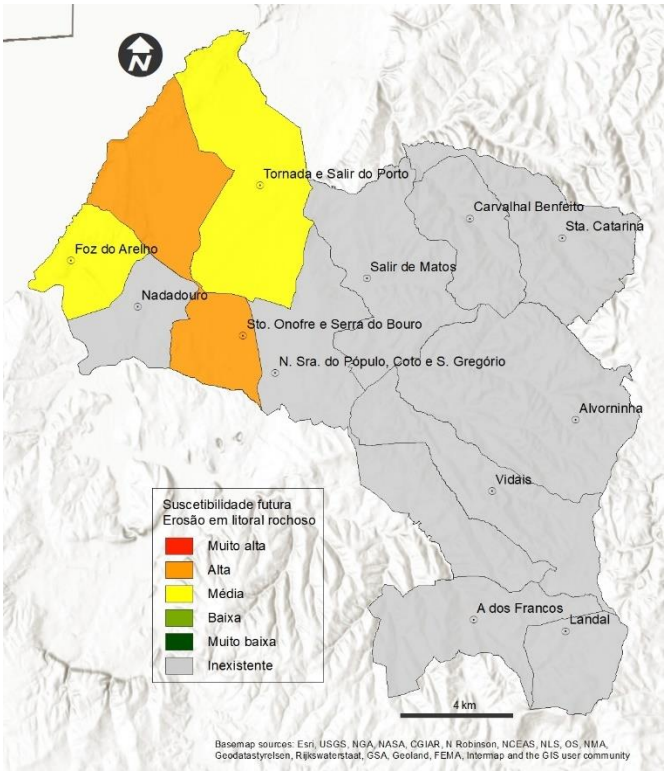


Erosão e recuo de arriba em litoral rochoso

Suscetibilidade atual ao perigo



Suscetibilidade futura ao perigo



5. Impactes climáticos atuais e futuros

5.1. Impactes climáticos atuais

5.1.1. 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 (2000-2021). Este trabalho desenvolvido pelo Município teve como fontes:

- O serviço municipal de proteção civil;
- O Comando Distrital de Operações de Socorro de Leiria;
- A imprensa nacional, regional e local;
- Outras bases de dados e fontes relevantes de nível local.

5.1.2. 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 2000-2021 foram contabilizados no concelho, 48 eventos meteorológicos extremos, responsáveis por 63 consequências, que ocorreram sobretudo nos anos 2012, 2005, 2009 e 2011.

As consequências com maior expressão estão associadas a:

- Cheias (7);
- Redução dos níveis médios de água nos reservatórios (3);
- Danos para a agricultura e pecuária (3).

De entre as consequências resultantes destes eventos climáticos extremos destacam-se:

- Cheias (15);
- Danos em edifícios (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 (4).

Das consequências avaliadas, 32% foram consideradas de importância alta, enquanto 55% foram classificadas como de importância moderada, e as restantes de baixa importância.

Quanto às respostas dadas às consequências dos eventos climáticos extremos, a maioria foi considerada muito eficaz, e nenhuma foi considerada pouco eficazes.

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.

Variáveis	Detalhes das variáveis	Resultados
Eventos climáticos registados (n.º)	Temperaturas elevadas (ondas de calor)	25
	Precipitação excessiva (cheias/inundações)	8
	Secas	8
	Temperaturas elevadas	2
	Vento forte	2
	Neve	1
	Queda de granizo	1
	Temperaturas baixas	1
	TOTAL	**48**
Impactes climáticos registados (n.º)	Cheias	15
	Danos em edifícios	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	4
	Incêndios (como consequência de temperaturas elevadas ou outros eventos climáticos)	2
	Danos para a vegetação	2
	Danos para as infraestruturas	2
	Falta de segurança rodoviária	2
	Queda de árvores	1
	TOTAL	**48**
Consequências de eventos climáticos avaliadas com importância alta (n.º)	Cheias	7
	Redução dos níveis médios de água nos reservatórios	3
	Danos para a agricultura e pecuária	3
	Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.)	2
	Incêndios (como consequência de temperaturas elevadas ou outros eventos climáticos)	2
	Danos em edifícios	1
	Danos para as infraestruturas	1
	Danos para a vegetação	1
	TOTAL	**20**

Quadro 1 - Síntese dos principais eventos climáticos extremos registados no concelho nos últimos 20 anos

Fonte: CMCR (2022)

5.2. Impactes climáticos futuros

5.2.1. 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 OstePIAAC – 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.

5.2.2. 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 planear atempadamente e adotar uma estratégia e ações de adaptação climática.

Pelo seu caráter transversal à generalidade dos sectores, entende-se que os impactes que as alterações climáticas implicarão sobre a gestão dos recursos hídricos no território da região 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.

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 stakeholders 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

Quadro 2 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para a agricultura e floresta

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

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 Armeria spp endémicas e de Limonium spp endémicos. Diminuição da área ocupada pelo habitat prioritário da Rede Natura 1240 (Falésias com vegetação das costas mediterrânicas com Limonium 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 Armeria welwitschii subsp. welwitschii Herniaria maritima e Linaria caesea subsp. decumbens e de duna verde com Juniperus turbinate e pinhais sobre dunas • Diminuição ou mesmo extinção da vegetação com maior dependência de água (turfeiras, carvalhais mesofilos de Quercus rivasmartinezii e Q. broteroi, louriçais, 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) • Incremento de deslizamentos de terras • Redução da diversidade marinha e de águas de transição (ex. lagoa de Óbidos) • Incremento de espécies invasoras aquáticas
Impactes positivos indiretos (oportunidades)	**Impactes negativos indiretos (ameaças)**

	• 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

Quadro 3 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para a biodiversidade e paisagem

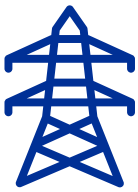
Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

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 • Intensificação da erosão e do recuo das arribas, praias e dunas, sapais e locais a descoberto durante a maré baixa com interesse turístico, 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

Quadro 4 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para a economia

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

ENERGIA E SEGURANÇA ENERGÉTICA 	**Impactes positivos diretos (oportunidades)**	**Impactes negativos diretos (ameaças)**
	• Redução das necessidades de energia para aquecimento	• 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)	**Impactes negativos indiretos (ameaças)**
	• Maior produção de energia solar fotovoltaica na região • Maior investimento em centrais fotovoltaicas e micro geração • Menor impacte no conforto térmico no inverno • Renovação dos equipamentos de climatização/ aumento da eficiência energética • Renovação de edifícios (isolamento, janelas) • Consumo mais racional e eficiente de energia resultante da sensibilização da população	• Maior frequência de incêndios florestais decorrente das temperaturas mais elevadas e maior número de ondas de calor aumentando danos nas infraestruturas • Maior impacte 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

Quadro 5 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para a energia e segurança energética

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

SAÚDE HUMANA	**Impactes positivos diretos (oportunidades)**	**Impactes negativos diretos (ameaças)**
	• Diminuição da mortalidade e morbilidade no inverno, em especial na mortalidade associada a doenças do aparelho circulatório e do aparelho respiratório	• 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)	**Impactes negativos indiretos (ameaças)**
	• 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	• 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

Quadro 6 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para a saúde humana

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS	**Impactes positivos diretos (oportunidades)**	**Impactes negativos diretos (ameaças)**
	• Redução do potencial de propagação de incêndios, devido a alterações na vegetação	• 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

Quadro 7 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para a segurança de pessoas e bens

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

	Impactes positivos diretos (oportunidades)	Impactes negativos diretos (ameaças)
RECURSOS HÍDRICOS	• 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, com consequentes restrições no abastecimento de água • 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 (por exemplo: descarregadores)	• 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)

Quadro 8 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para os recursos hídricos

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

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 (cortes, interrupções, atrasos) • 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

Quadro 9 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para os transportes e comunicações

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

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

Quadro 10 - Síntese dos principais impactes futuros das alterações climáticas no concelho para as zonas costeiras e mar

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

6. Sensibilidade climática

6.1. 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 caraterísticas 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:

- Sensibilidade ambiental:
  - Valores ecológicos;
  - Áreas propensas a erosão do solo;
  - Floresta sensível a incêndios;
  - Origens de água para abastecimento;
- Sensibilidade económica:
  - Atividades agrícolas;
  - Atividades silvícolas;
  - Áreas de localização empresarial;
  - Estabelecimentos turísticos;
- Sensibilidade física:
  - Edifícios e alojamentos;
  - Infraestruturas de transportes (rodoviárias, ferroviárias);
  - Infraestruturas energéticas (produção e transporte);
  - Equipamentos sociais, educativos, culturais, desportivos;
- Sensibilidade social:
  - População total
  - População mais vulnerável;
- Sensibilidade cultural:
  - Património construído.

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.

6.2. 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.

No concelho de Caldas da Rainha existem 8.628,73ha de floresta sensível a incêndios. Embora este elemento se encontre presente em todas as freguesias, é possível identificar as freguesias de Alvorninha (2.014,44ha) e Salir de Matos (1.066,2ha) como as que apresentam as maiores superfícies de áreas sensíveis ao risco. Considerando que Caldas da Rainha tem sido, até à data, um concelho com poucas ocorrências de incêndios florestais, considera-que a floresta sensível terá uma importância de nível elevado.

Comparativamente, as áreas sensíveis à erosão hídrica do solo apresentam uma superfície mais significativa, totalizando no concelho 16.124,8ha. Todas as freguesias apresentam áreas com maior sensibilidade ao risco, ainda assim a freguesia de Alvorninha (3.317ha) e UF de Nª. Sª. Do Pópulo, Coto e S. Gregório (2.060,2ha) são as que apresentam a maior exposição. As áreas mais sensíveis correspondem essencialmente às zonas mais declivosas, algumas das quais junto ao Rio da Tornada e respetivas ramificações no caso da zona centro-norte do concelho, e Rio Real no caso da zona sudoeste. São áreas maioritariamente ocupadas por povoamentos de eucalipto e pinheiro-bravo e culturas agrícolas.

O risco de seca abrange no concelho 156,73ha de áreas naturais protegidas sensíveis à disponibilidade de água e integradas na Reserva Natural Local Paúl da Tornada. Entre as áreas protegidas abrangidas enumeram-se a zona do Penedo Furado, a mata Nacional das Mestras e a Duna da Praia de Salir do Porto.

Quanto aos recursos hídricos, foram ainda identificadas 39 origens de água sensíveis à disponibilidade hídrica,

localizadas em áreas de suscetibilidade elevada ou muito elevada a secas. As freguesias com maior número de origens de água são a UF de Caldas da Rainha (10), Tornada e Salir do Porto (8) e Alvorninha (6). Para todas a sua importância é considerada média/elevada

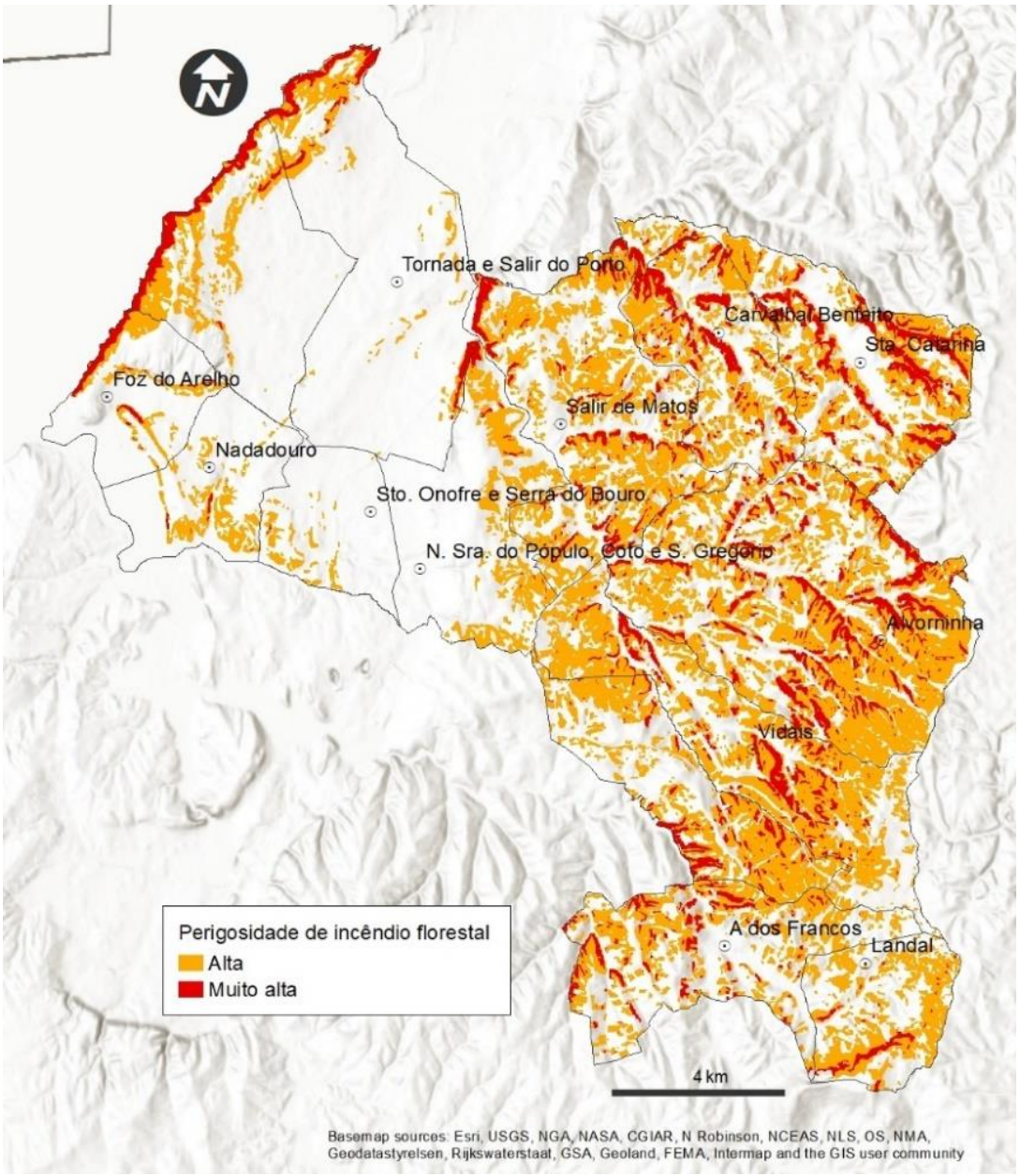


Figura 17 - Floresta sensível a incêndios florestais

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

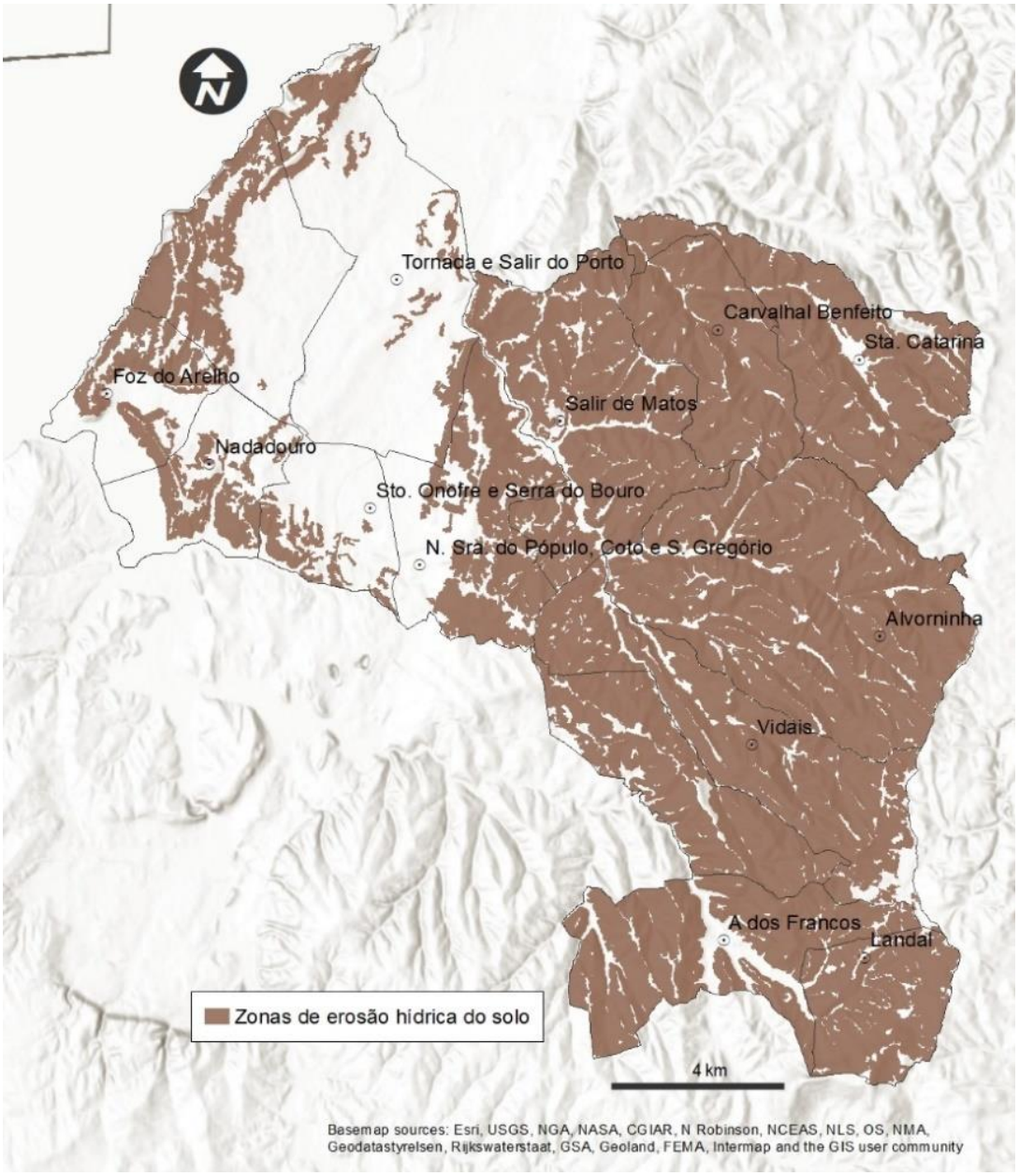


Figura 18 - Áreas propensas a erosão hídrica do solo

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

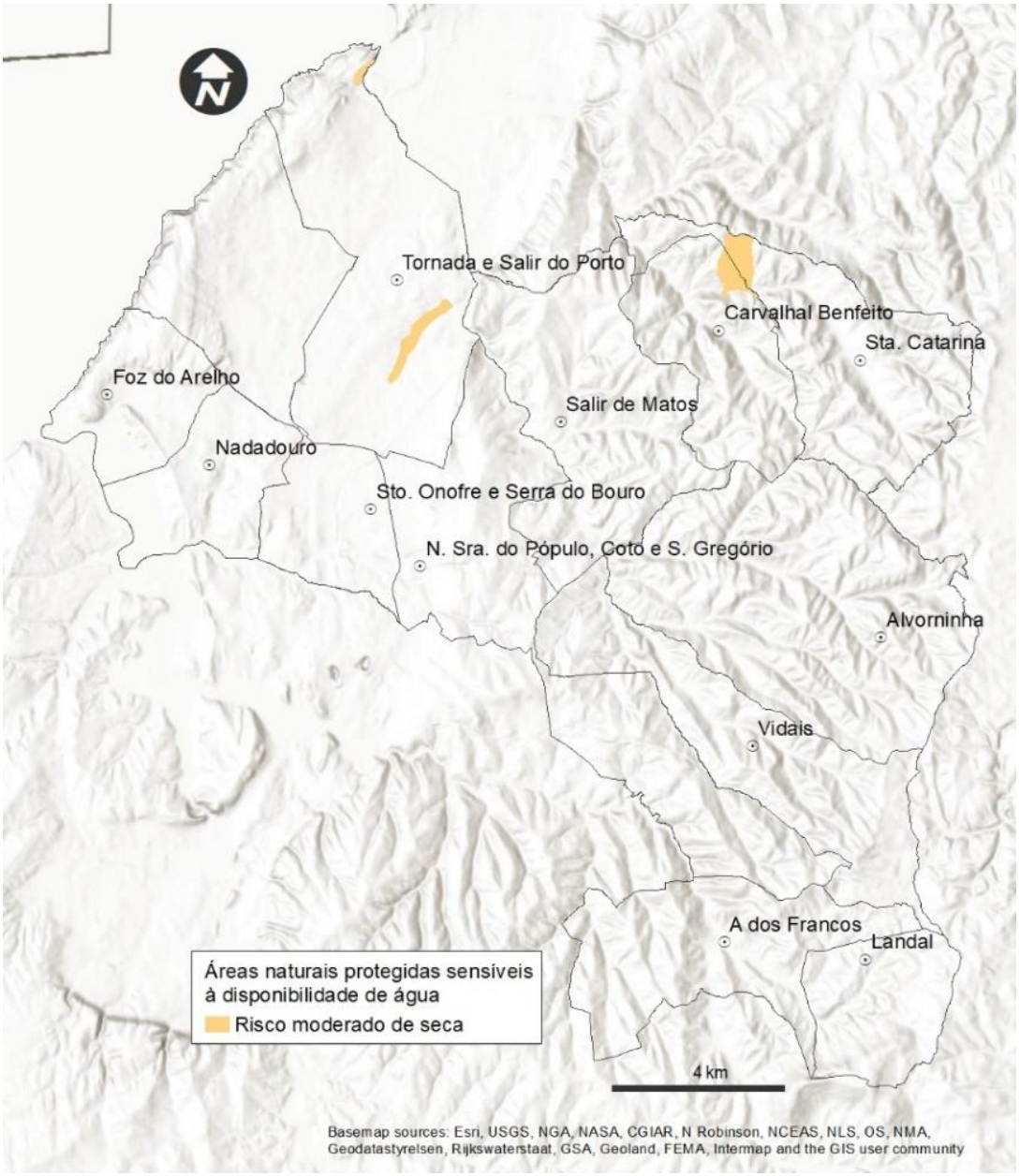


Figura 19 - Áreas naturais protegidas sensíveis à disponibilidade de água

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

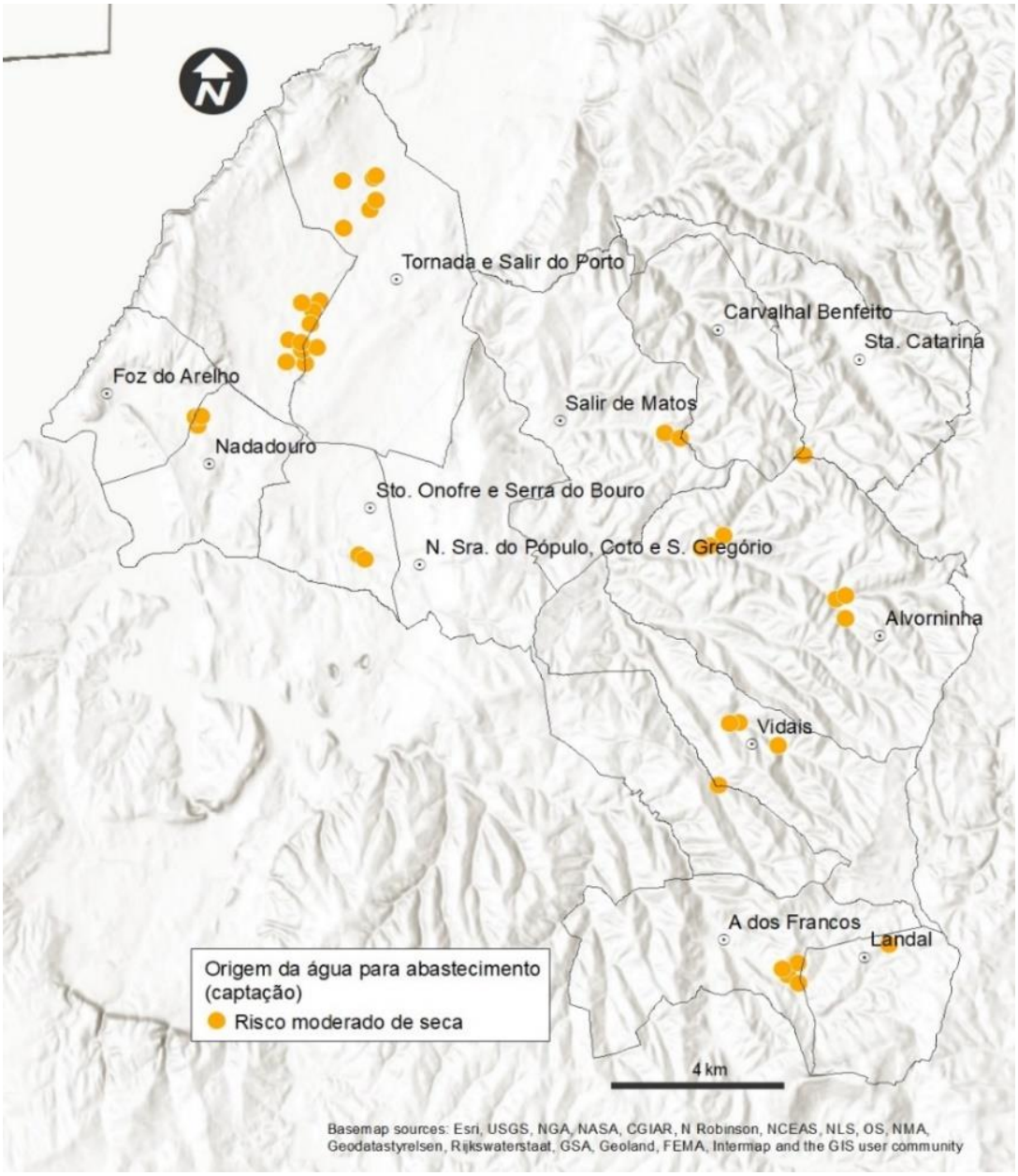


Figura 20 - Origens de água para abastecimento sensíveis a seca

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

6.3. Sensibilidade económica

As alterações climáticas podem ter impactes potenciais numa ampla gama de atividades e sectores económicos, com implicações, por exemplo, para as caraterísticas 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 impactes 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 Caldas da Rainha, segundo a Carta de Ocupação do Solo de 2018, o risco de seca abrange 7.188,82ha de atividades agrícolas, entre as quais culturas temporárias de sequeiro e regadio, vinhas, pomares, olivéis e culturas agrícolas protegidas e de viveiros. Toda as freguesias registam áreas agrícolas com sensibilidade a secas, no entanto são as freguesias de Alvorninha (1.059,6ha), A dos Francos (986,8ha) e UF de Tornada e Salir do Porto (920,2ha) que apresentam as maiores superfícies sensíveis.

Sendo um dos concelhos da região Oeste com maior atividade turística, existem naturalmente alguns equipamentos turísticos expostos a riscos climáticos, nomeadamente temperaturas elevadas (19), cheias (1) e instabilidade de vertentes (2). Relativamente às temperaturas elevadas, 4 equipamentos apresentam sensibilidade elevada e 15 sensibilidade moderada. A freguesia de Foz do Arelho (6) e a UF Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório (6) são as que apresentam os números mais elevados de equipamentos turísticos sensíveis. Por outro lado, a freguesia de Salir de Matos é a freguesia que regista os casos com maior sensibilidade (4).

As 3 restantes atividades turísticas sensíveis a riscos climáticos localizam-se na freguesia da Foz do Arelho, sendo que 2 se encontram expostas a instabilidade de vertentes e 1 a cheias.

Relativamente às áreas de localização de atividades económicas, foram identificadas 3 áreas sensíveis a incêndios florestais nas freguesias de Santa Catarina, Vidais e UF de Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório, onde se encontram atividades económicas inseridas em espaço florestal de perigosidade elevada e muito elevada. Quanto ao risco de cheias, apenas foi identificada 1 zona de localização de atividades com maior sensibilidade, na freguesia de Santa Catarina.

Foram ainda identificadas 4 áreas de localização de atividades económicas sensíveis a movimentos de vertente, localizadas nas freguesias de Salir de Matos, Santa Catarina, Vidais e UF de Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório. O nível de importância destas atividades é considerado médio.

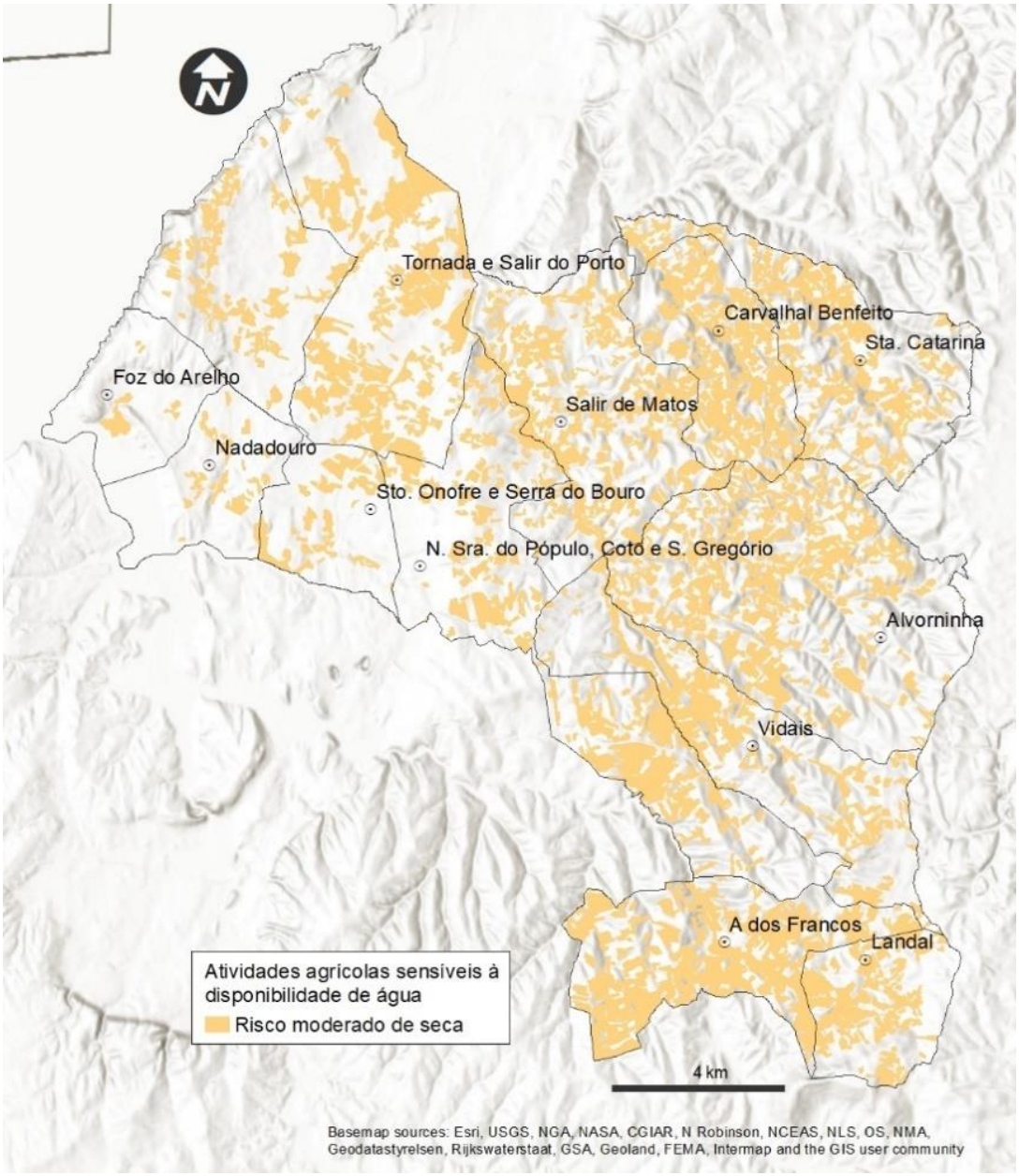


Figura 21 - Atividades agrícolas sensíveis à disponibilidade de água

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

6.4. 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 Caldas da Rainha foram identificados 376 edifícios (389 alojamentos) sensíveis a incêndios florestais. A distribuição destes edifícios apresenta uma ocupação dispersa e isolada, presente em todas as freguesias. Ainda assim, é possível identificas a freguesia de Alvorninha como sendo a que concentra o maio número de edifícios sensíveis (100).

Foram também identificados 392 edifícios (485 alojamentos) sensíveis a cheias, sendo que a maior parte se encontra

localizada na UF de Tornada e Salir do Porto (181) e na freguesia de Salir de Matos (57).

Com um número ainda mais significativo, os edifícios sensíveis a instabilidade de vertentes totalizam 2.976 (3.261 alojamentos). Embora este elemento esteja presente em várias freguesias, mais de metade concentra-se nas freguesias de Alvorninha (650), Santa Catarina (417), UF Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório (411) e Vidais (402). Por último, os riscos costeiros abrangem apenas 18 edifícios (31 alojamentos), localizados na Foz do Arelho (12) e UF de Caldas da Rainha (6). Importa ainda acrescentar que o nível de importância dado a estes elementos foi, de um modo geral, médio/elevado.

Relativamente aos equipamentos sensíveis a riscos climáticos, foram identificados 2 equipamentos expostos a incêndios florestais, 12 a cheias e 15 a movimentos de vertente. Atendendo às funções destes equipamentos, foram identificados equipamentos desportivos, sociais, educativos e de saúde. O seu nível de importância é reduzido/médio.

No que respeita às infraestruturas de transporte, foram também identificados diversos troços de rede rodoviária e ferroviária que atravessam áreas de risco. Assim, foram identificados 120.886,06m de estradas sensíveis ao risco de incêndio florestal. Embora este risco abranja extensas superfícies de infraestruturas de transporte em todas as freguesias, as que registam a maior superfície sensível são Alvorninha (27.075,99m) e Vidais (17.357,81m). O risco de cheias, por sua vez, afeta uma extensão de 43.080,39m de rodovias, sendo que as freguesias com maior superfície sensível são A dos Cunhados (5.784,05m) e Alvorninha (5.396,92m).

O risco de instabilidade de vertentes apresenta a maior superfície de rodovias sensível, atingindo os 315.039,52m, sendo que esta sensibilidade se reflete na generalidade das freguesias. Por último, como seria expectável, os riscos costeiros abrangem a menor superfície de estradas (2.183,3m). Não obstante, considera-se que a importância da exposição destes troços de infraestruturas de transportes ao risco é média/elevada.

No mesmo sentido, também se considerou a sensibilidade dos troços da rede de distribuição de energia elétrica de alta tensão identificados em áreas de risco. No território das Caldas da Rainha, existem cerca de 72.097,65m de cabos de alta tensão expostos ao risco de incêndios florestais, sendo que as freguesias com maior superfície sensível são Alvorninha, Vidais (14. e a UF de Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório (11.832,03m).

À semelhança do nível de importância das infraestruturas de transporte, as infraestruturas energéticas registam um nível de importância médio/elevado. Assim, foram identificados cerca de 72.097,65m de rede elétrica sensível a incêndios florestais, a maior parte dos quais localizados nas freguesias de Alvorninha (14.850,56m), Vidais (14.512,83m) e UF Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório (11.832,03m). Foram também identificados 46.809,97m de infraestruturas energéticas sensíveis ao risco de cheias. Embora este risco esteja presente em todas as freguesias, é possível identificar a UF de Tornada e Salir do Porto (10.548,74m) e a freguesia de vidais (8.602,7m).

Foram ainda identificados 142.076,34m de cabos aéreos de alta tensão sensíveis a instabilidade de vertentes, sendo que cerca de metade se concentra na UF de Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório (30.816,19m) e freguesias de Alvorninha (25.968,13m) e Vidais (20.767,9m).

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
A dos Francos	17	17	47	49	183	190	nsa*	nsa
Alvorninha	100	102	11	11	650	663	nsa	nsa
Caldas da Rainha - Santo Onofre e Serra do Bouro	11	11	16	65	5	5	6	6
Carvalhal Benfeito	48	48	10	10	239	243	nsa	nsa
Foz do Arelho	8	10	9	17	130	294	12	25
Landal	7	7	5	5	159	160	nsa	nsa
Nadadouro	10	10	5	5	54	56	nsa	nsa
Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório	22	23	8	24	411	482	nsa	nsa
Salir de Matos	55	56	57	57	320	324	nsa	nsa
Santa Catarina	41	46	14	15	417	429	nsa	nsa
Tornada e Salir do Porto	13	15	181	196	6	6	0	0
Vidais	44	44	29	31	402	409	nsa	nsa
TOTAL	**376**	**389**	**392**	**485**	**2.976**	**3.261**	**18**	**31**

Quadro 11 - Edifícios e alojamentos sensíveis a riscos climáticos

*não se aplica

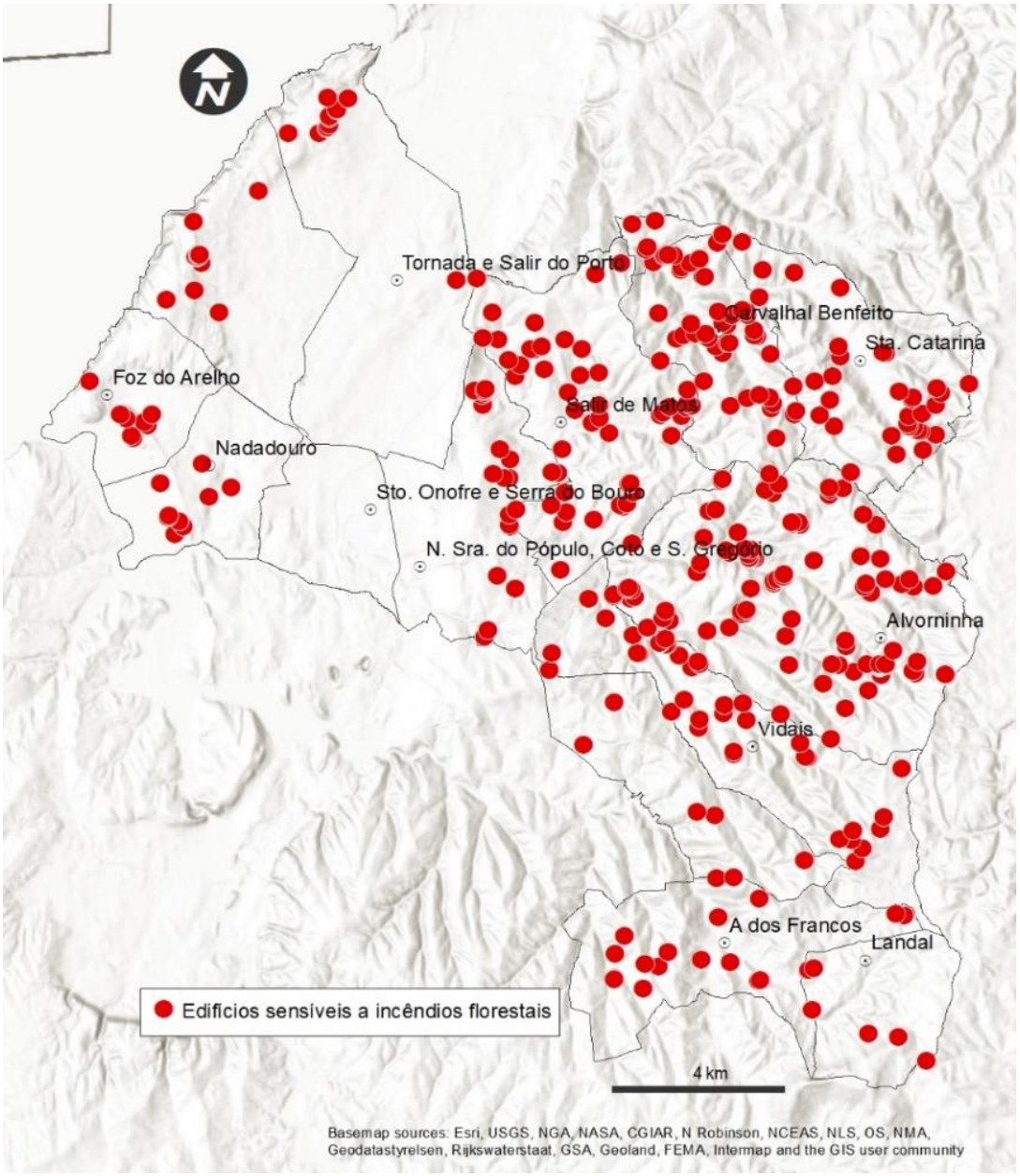


Figura 22 - Edifícios sensíveis a incêndios florestais

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

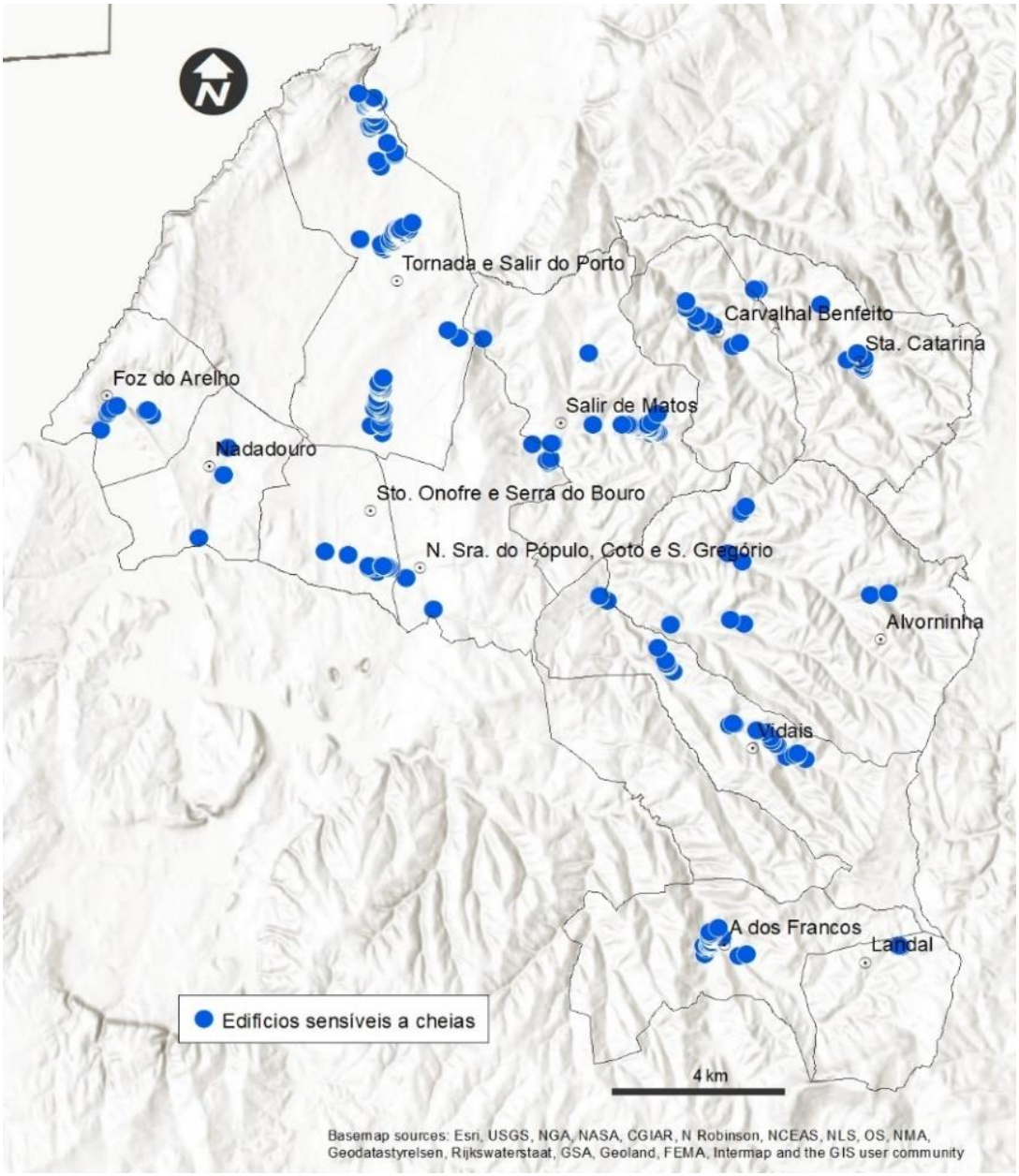


Figura 23 - Edifícios sensíveis a cheias rápidas e inundações

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

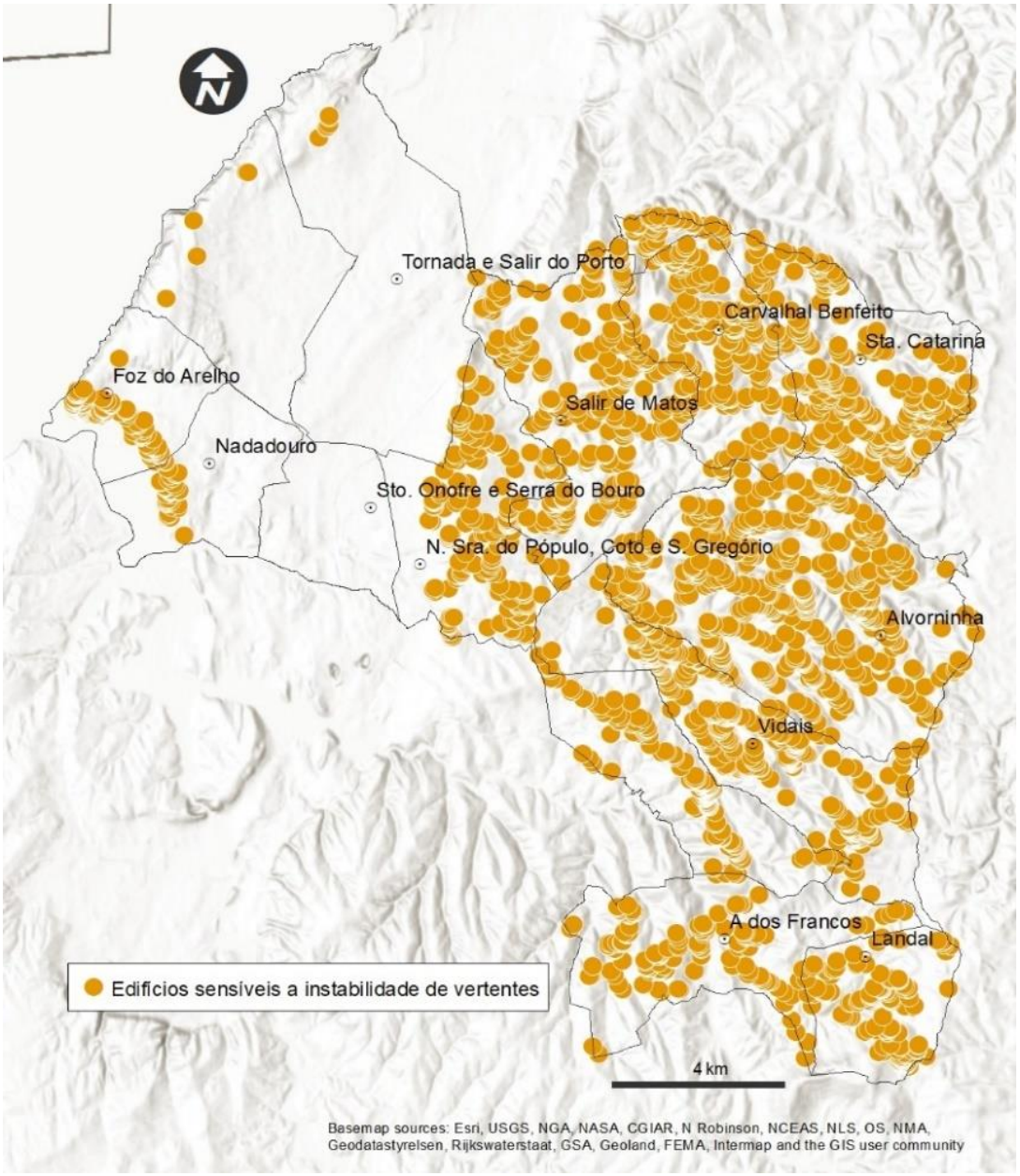


Figura 24 - Edifícios sensíveis a instabilidade de vertentes

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

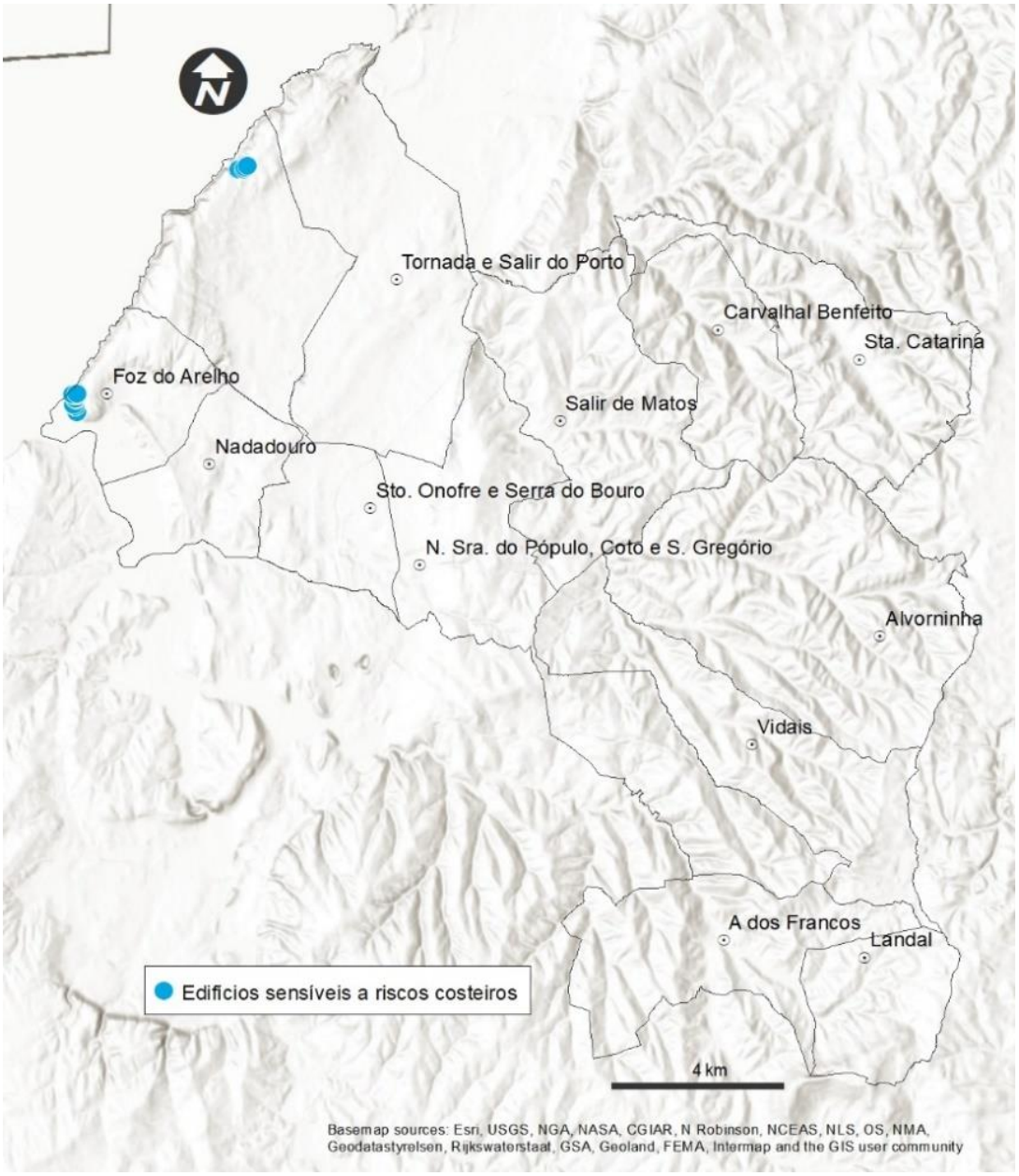


Figura 25 - Edifícios sensíveis a riscos costeiros

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

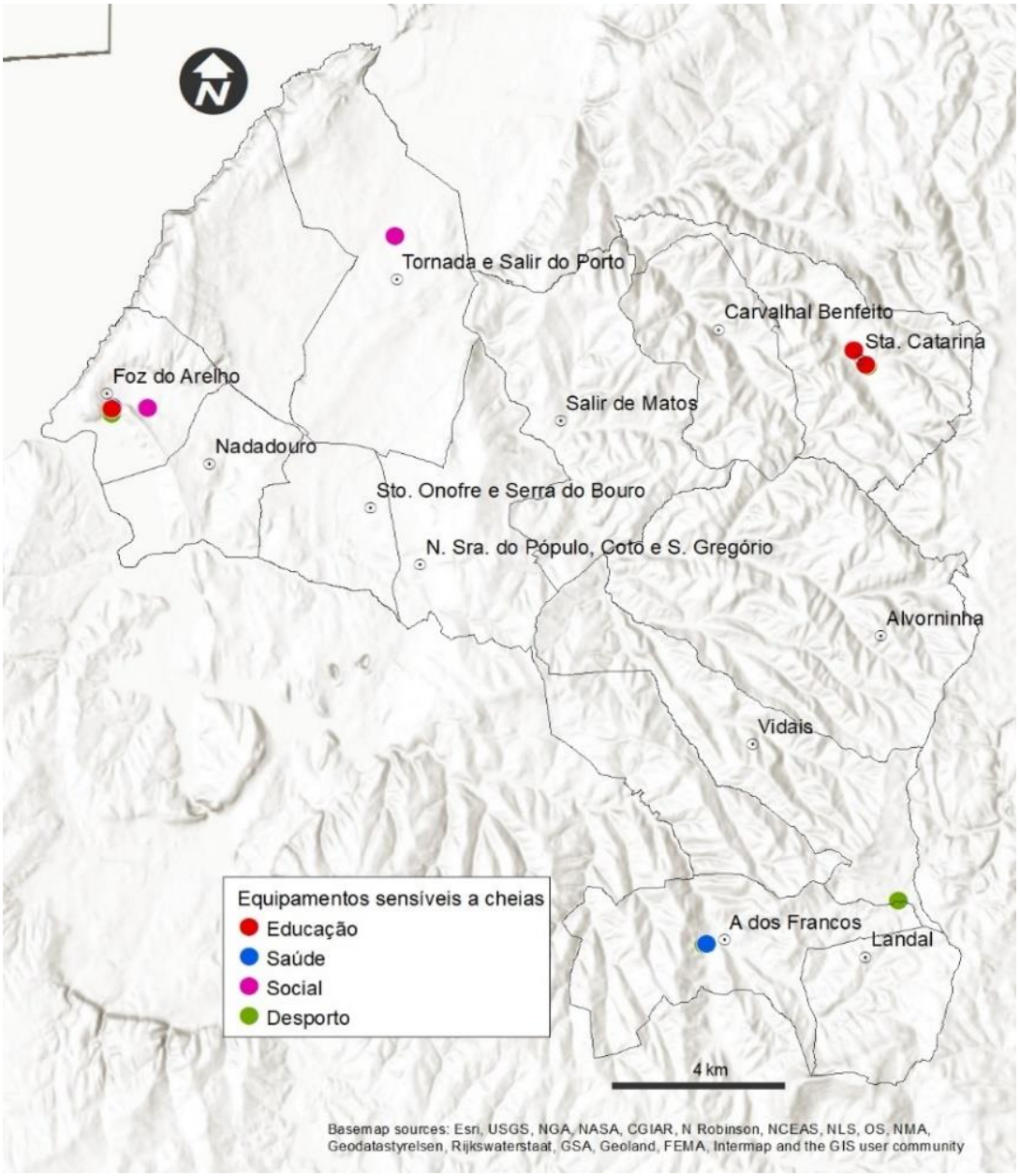


Figura 26 - Equipamentos sensíveis a cheias rápidas e inundações

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

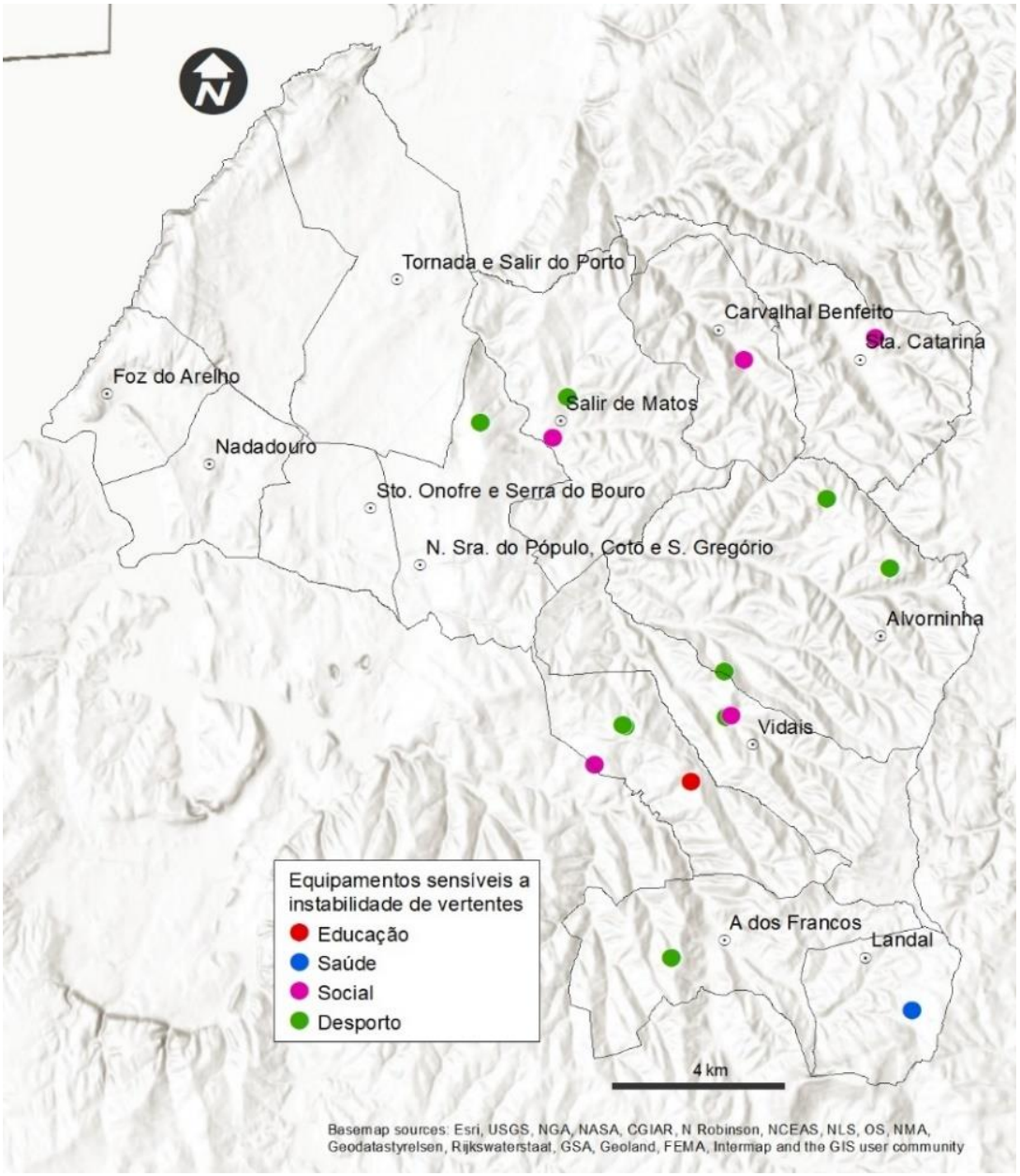


Figura 27 - Equipamentos sensíveis a instabilidade de vertentes

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

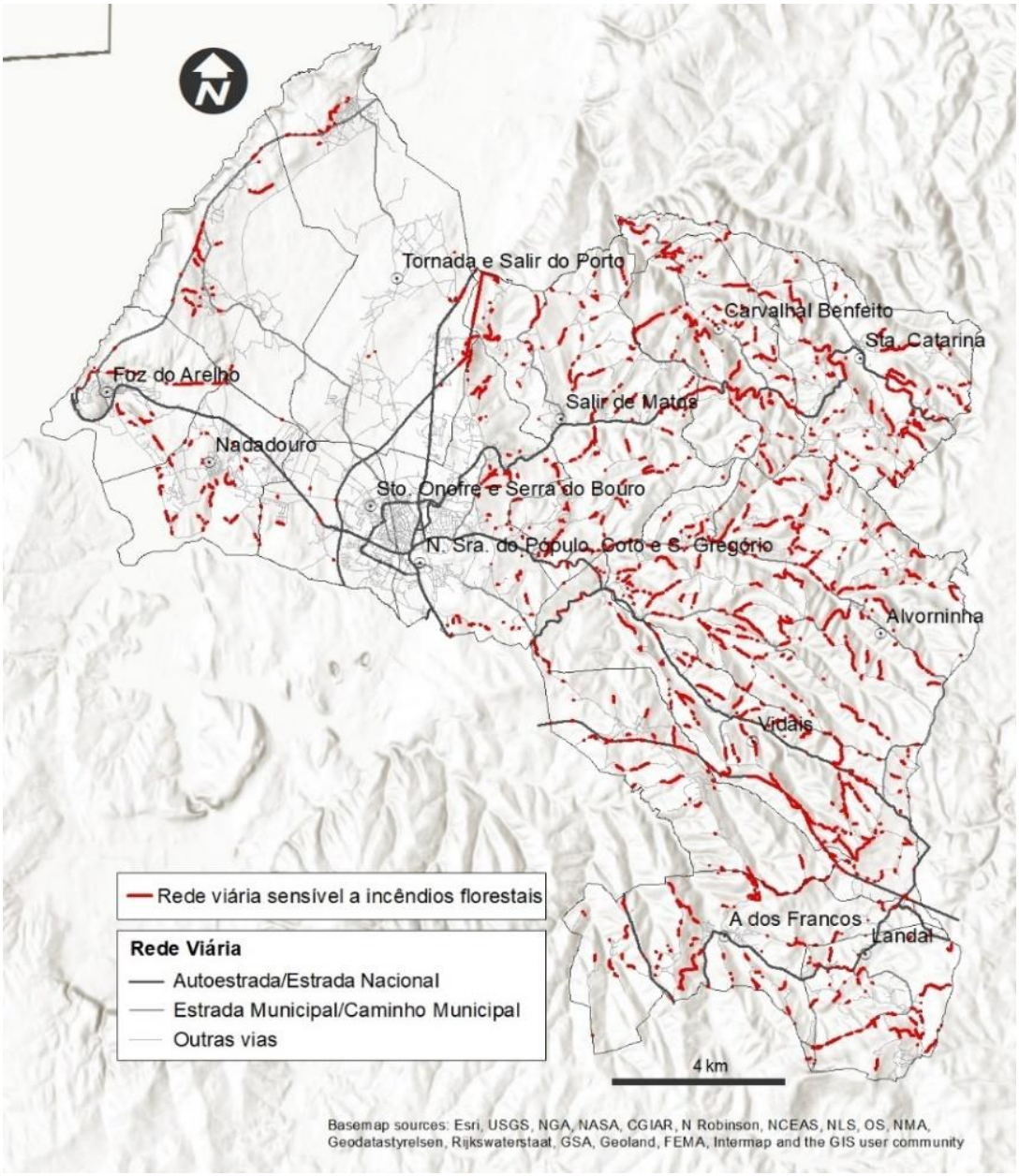


Figura 28 - Infraestruturas de transportes sensíveis a incêndios florestais

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

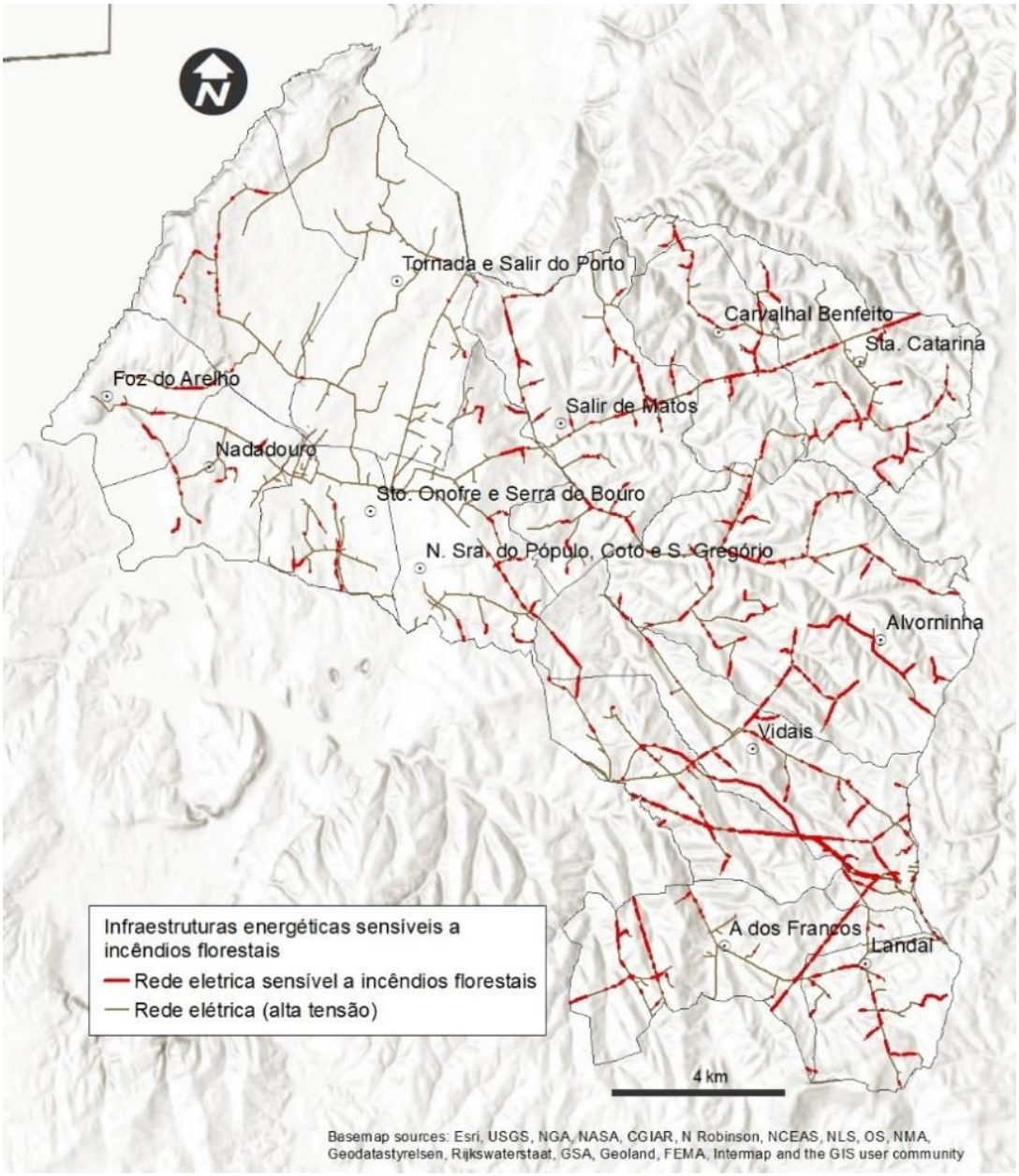


Figura 29 - Infraestruturas energéticas sensíveis a incêndios florestais

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

6.5. 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 caraterísticas 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 Caldas da Rainha existem 6.317 pessoas a residirem em áreas de risco de incêndios florestais, sendo que cerca de 38% se concentra nas freguesias de Alvorninha (1.282) e Santa Catarina (1.111). Embora menos significativo, o número de pessoas residentes em áreas com risco de cheias atinge os 3.505, sendo que estas se encontram em maior número nas UF de Caldas da Rainha (804) e UF de Tornada e Salir do Porto (720).

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 grande parte das freguesias essa proporção é relativamente elevada, sobretudo na freguesia de Vidais, em que o índice de dependência atinge os 67,2. A sensibilidade da população mais vulnerável ao calor é considerada de importância reduzido/médio uma vez que todas as freguesias do concelho apresentam suscetibilidade reduzida/média a este risco.

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)
A dos Francos	402	205	1.229	nsa
Alvorninha	1.282	171	2.641	nsa
Caldas da Rainha - Santo Onofre e Serra do Bouro	57	804	47	43
Carvalhal Benfeito	709	192	1.142	nsa
Foz do Arelho	130	228	286	21
Landal	40	44	802	nsa
Nadadouro	206	69	193	nsa
Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório	961	307	3.838	nsa
Salir de Matos	812	427	2.123	nsa
Santa Catarina	1.111	139	2.470	nsa
Tornada e Salir do Porto	148	720	56	0
Vidais	459	200	1.038	nsa
TOTAL	**6.317**	**3.506**	**15.865**	**64**

Quadro 12 - População residente sensível a riscos climáticos

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

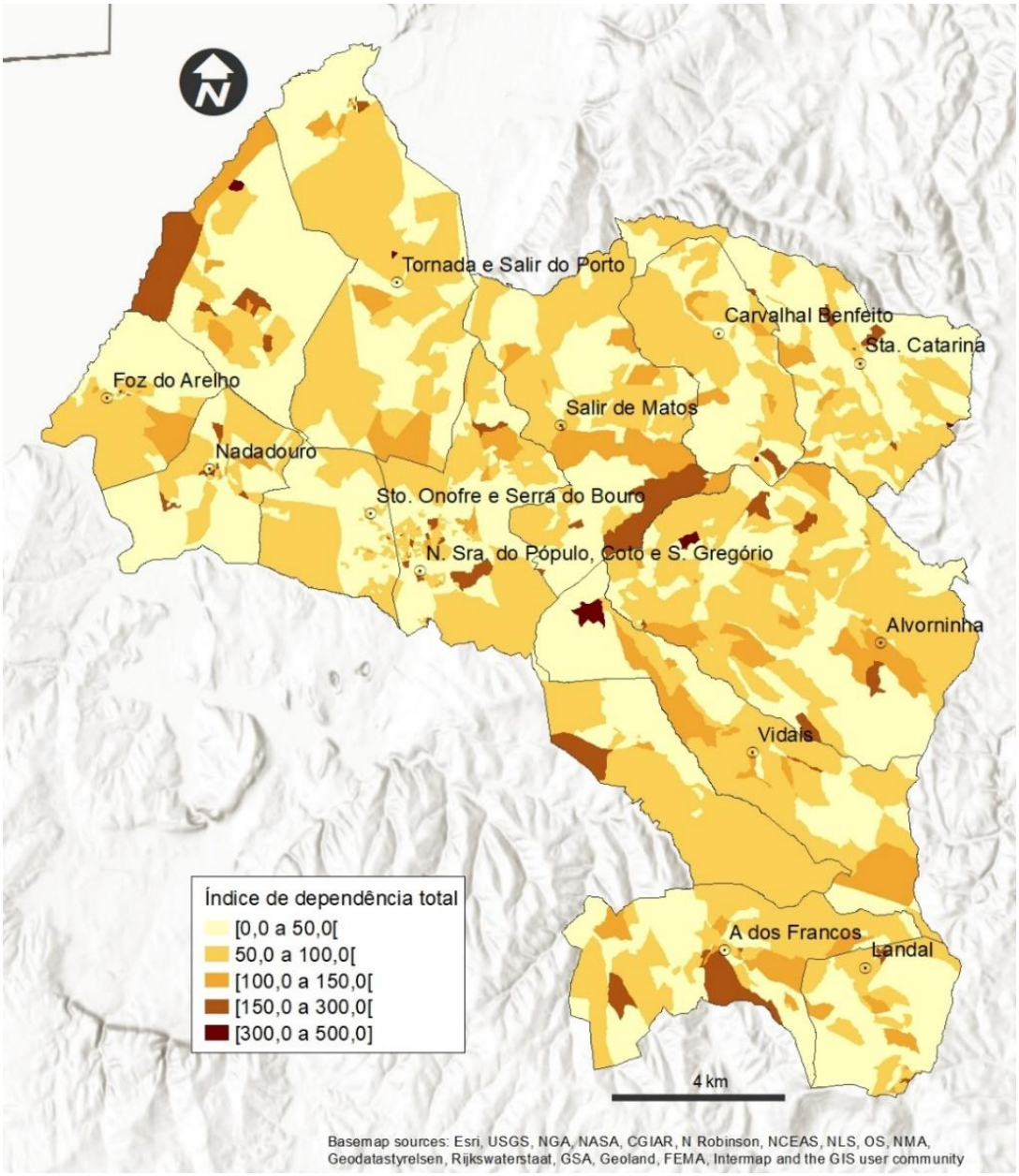


Figura 30 - População residente mais sensível ao calor (proporção da população residente menos de 15 anos e com mais de 65 anos, por subsecção estatística)

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

6.6. 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

No concelho de Caldas da Rainha foram identificados 77 elementos do património cultural sensíveis expostos a riscos climáticos, entre os quais o risco de incêndio florestal (15), cheias (9), instabilidade de vertentes (51) e os riscos costeiros (2). Entre os elementos sensíveis a incêndios florestais, foram identificados edifícios classificados e sítios arqueológicos. Por sua vez, o risco de cheias abrange 9 edifícios classificados, nas freguesias de A dos Francos (7), Landal (1) e Vidais (1). O risco de instabilidade de vertentes constitui a maior ameaça aos elementos patrimoniais, abrangendo vários edifícios classificados e sítios arqueológicos. A freguesia de Foz do Arelho é a que apresenta ao maior número de elementos patrimoniais expostos (27). Relativamente aos riscos costeiros, foram identificados 2 edifícios classificados na freguesia de Foz do Arelho e UF de Tornada e Salir do Porto.

Quanto aos equipamentos culturais, não foram identificados quaisquer elementos patrimoniais expostos aos riscos climáticos considerados.

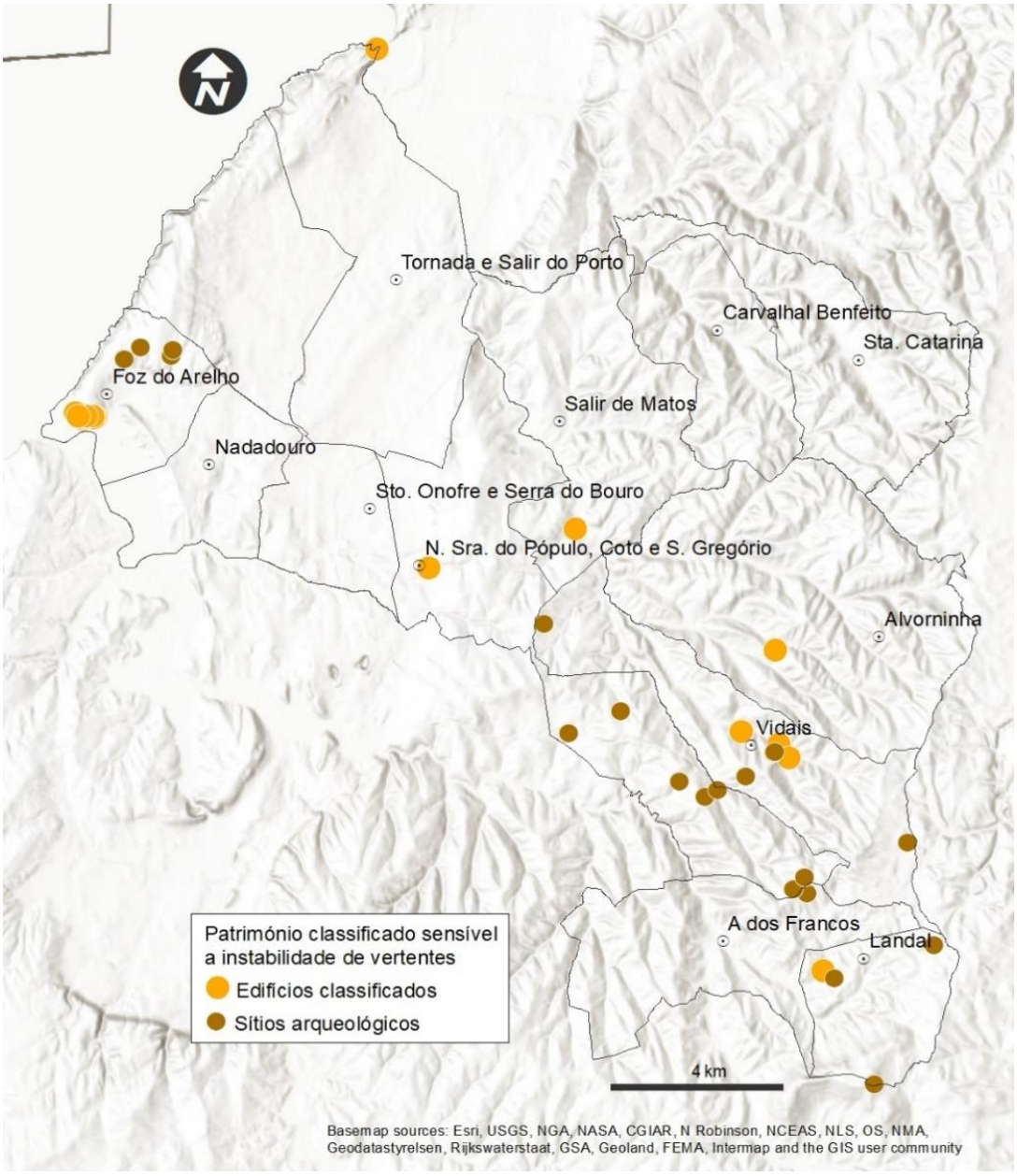


Figura 31 - Património classificado sensível a instabilidade de vertentes

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

(Página propositadamente deixada em branco)

7. Capacidade adaptativa

7.1. Abordagem metodológica

A adaptação climática aborda as consequências do clima atual e prepara-nos para os impactes futuros resultantes das alterações no clima. Inclui ações que permitem reduzir os impactes 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.

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 impactes dos riscos climáticos
Equidade	A distribuição equitativa dos recursos contribui para a capacidade adaptativa

Quadro 13 - Fatores determinantes da 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 caraterísticas 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:

- Pessoal ao serviço (N.º) como sapadores florestais por Localização geográfica (2019) (Fonte: INE);
- Proporção de produtores agrícolas singulares (%) com escolaridade de nível secundário ou superior (2019) (Fonte: INE);
- Proporção de produtores agrícolas singulares com 65 e mais anos de idade (N.º) por Localização geográfica (2019) (Fonte: INE);
- Superfície irrigável (ha) das explorações agrícola por Localização geográfica (2019) (Fonte: INE);
- Proporção de superfície das zonas de intervenção florestal (%) por Localização geográfica (2019) (Fonte: INE);
- Proporção de superfície das áreas protegidas (%) por Localização geográfica (2019) (Fonte: INE);
- Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector da indústria (2019) (Fonte: INE);
- Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector do comércio (2019) (Fonte: INE);
- Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector dos serviços (2019) (Fonte: INE);
- Poder de compra per capita por Localização geográfica (NUTS - 2013); Bienal (2017) (Fonte: INE);
- Proporção (%) de população residente sem ar condicionado (2011) (Fonte: INE);
- Índice de conhecimento infraestrutural (ICI) (2019) (Fonte: ERSAR);
- Perdas nos sistemas de abastecimento de água (m^3) por Localização geográfica (2019) (Fonte: INE);
- Proporção de massas de água com bom estado/ potencial ecológico (%) por Localização geográfica (2013-2015) (Fonte: INE);
- Índice de dependência total (Fonte: INE);
- Habitantes por médico (2012) (Fonte: INE);
- Número de bombeiros por 100 residentes (2019/2011) (Fonte: INE);
- Número de bombeiros por 100 residentes em áreas de risco (2019/2011) (Fonte: INE).

Por outro lado, esta avaliação incide também sobre a capacidade adaptativa institucional atual do concelho, em que se carateriza 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.

7.2. Capacidade adaptativa do território

Da análise dos indicadores de capacidade adaptativa considerados é possível concluir que o concelho de Caldas da Rainha tem uma situação favorável, acima da média da região Oeste, nos indicadores associados aos sectores da economia e abaixo da média nos indicadores associados ao setor da saúde. 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.

Na tabela seguinte 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.

Indicadores de capacidade adaptativa	Freguesias												Média da Região Oeste
	A dos Francos	Alvorninha	Caldas da Rainha - Santo Onofre e Serra do Bouro	Carvalhal Benfeito	Foz do Arelho	Landal	Nadadouro	Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório	Salir de Matos	Santa Catarina	Tornada e Salir do Porto	Vidais	
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)	21	9	21	13	55	16	11	24	12	14	24	22	17
Proporção de produtores agrícolas singulares com 65 e mais anos de idade (N.º) por Localização geográfica (2019)	49	54	56	41	67	40	61	45	45	48	51	57	47
Superfície irrigável (ha) das explorações agrícola por Localização geográfica (2019)	428	380	165	304	5	159	7	320	189	119	217	251	228
Proporção de superfície das zonas de intervenção florestal (%) por Localização geográfica (2020)	0												10,4
Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector da indústria (€) (2019)	99.125.404												79.424.036
Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector do comércio (€) (2019)	79.325.731												50.125.870
Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector dos serviços (€) (2019)	181.888.716												70.565.650
Poder de compra per capita por Localização geográfica (NUTS - 2013); Bienal (2020)	98,1												89,8
Proporção (%) de população residente sem ar condicionado (2011)	98	99	98	98	96	97	94	97	97	98	98	98	95
Índice de conhecimento infraestrutural (ICI) (2020)	160												148
Perdas nos sistemas de abastecimento de água (m³) por Localização geográfica (2019)	1.131.289												624.606
Proporção de massas de água com bom estado/ potencial ecológico (%) por Localização geográfica (2016-2018)	12,5												7,3
Índice de dependência total	66,8	65,7	47,4	56,2	58,3	60,2	53,9	54	60,2	56,2	61,4	67,2	53,7
Habitantes por médico (2012)	241,3												443,9
Número de bombeiros por 100 residentes (2020/2021)	0,1												0,2
Número de bombeiros por 100 residentes em áreas de risco (2020/2011)	1												3

Legenda:

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

Quadro 14 - Indicadores da capacidade adaptativa concelhia

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

7.3. 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:

- Município
  - Coordenação da proteção civil municipal
  - Cedência de recursos humanos
  - Cedência de máquinas, veículos e materiais
  - Realojamento
- Bombeiros Voluntários
  - Coordenação da proteção civil municipal
  - Cedência de recursos humanos
  - Cedência de máquinas, veículos e materiais
- EDP
  - Cedência de recursos humanos
  - Cedência de máquinas, veículos e materiais
- GNR
  - Segurança dos agentes envolvidos
  - Regulação de trânsito rodoviário
- PSP
  - Segurança dos agentes envolvidos
  - Regulação de trânsito rodoviário

Considerando a capacidade adaptativa institucional existente e as inter-relações entre os seus principais atores, não foram identificadas necessidades específicas de alterações institucionais na escala municipal para aumentar a eficácia da resposta às consequências dos eventos climáticos extremos no concelho.

7.4. 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;
- 12 instrumentos de âmbito municipal ou submunicipal (dos quais 5 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.

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 climáticos). Não obstante, importa referir que, à exceção da Carta educativa, todos os 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 Caldas da Rainha (Anexo 1), 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 12 instrumentos analisados, apenas a EMAAC – Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Caldas da Rainha inclui uma análise de cenários climáticos.

Tipo	Âmbito Territorial	Instrumento
Programa Nacional	Nacional	PNPOT - Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território
Programa Setorial	Nacional	PENSAAR 2020 - Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais Plano Nacional da Água PNUEA - Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água ENAAC 2020 - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
	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 de Lisboa e Vale do Tejo
Programa Especial	Regional	Programa Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo
	Orla Costeira	POC-ACE
	Área Protegida	Programa Especial do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros
	Albufeira	Programa Especial da Albufeira de São Domingos
Planos Municipais de Ordenamento do Território	Concelho	Plano Diretor Municipal das Caldas da Rainha
	Área urbana	Plano de Urbanização de Salir do Porto
	UOPG	Plano de Pormenor da Estrada Atlântica / Foz do Arelho Plano de Pormenor de Reabilitação do Centro Histórico das Caldas da Rainha Plano de Pormenor da Zona Industrial dos Vidais
Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas	Concelho	Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Caldas da Rainha (em elaboração)
Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios	Concelho	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios 2018-2027
Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil	Concelho	Plano Municipal de Emergência - Proteção Civil
Outros Municipais	Concelho	Carta Educativa Plano Estratégico de Desenvolvimento – Caldas da Rainha 2030 Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Plano Estratégico de Reabilitação Urbana – Cento Urbano da Cidade das Caldas da Rainha

Quadro 15 - Lista de instrumentos de planeamento relevantes para a adaptação climática no concelho

Fonte: CMCR (2022)

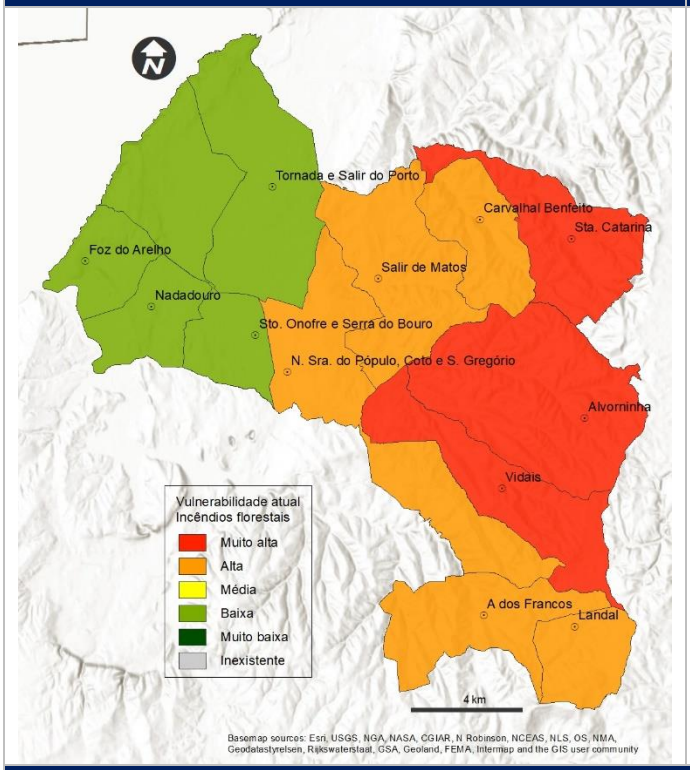
8. Vulnerabilidades climáticas atuais e futuras

8.1. Vulnerabilidade a incêndios rurais

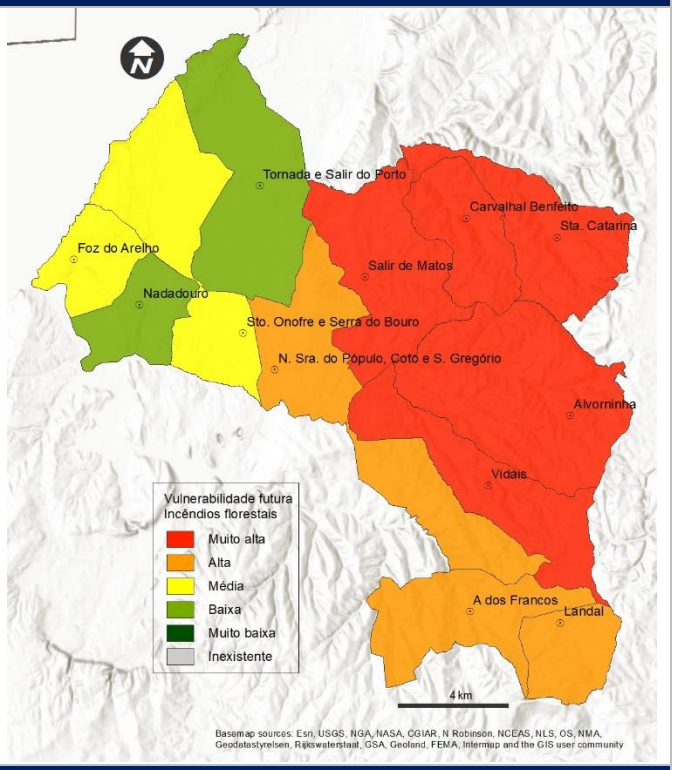
Análise da vulnerabilidade atual e futura

- A vulnerabilidade atual a este risco é bastante contrastada no concelho de Caldas da Rainha, variando entre freguesias com vulnerabilidade baixa e freguesias com vulnerabilidade muito alta. A maior vulnerabilidade encontra-se nas freguesias de Sta. Catarina, Alvorninha e vidais, onde um nível de risco alto é agravado pela presença de alguns elementos sensíveis, nomeadamente floresta, património classificado, infraestruturas energéticas e população residente em zonas de maior 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 nas freguesias de Carvalhal Benfeito, Salir de Matos (que atinge vulnerabilidade muito alta), Foz do Arelho e Sto. Onofre e Santa Serra do Bouro (vulnerabilidade média).

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	P	Q	R	S	T
A dos Francos	0,5	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Alvorninha	0,9	1,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Caldas da Rainha - Santo Onofre e Serra do Bouro	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Carvalhal Benfeito	0,7	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Foz do Arelho	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Landal	0,6	0,7	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Nadadouro	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório	0,5	0,6	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Salir de Matos	0,7	0,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Santa Catarina	0,8	0,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Tornada e Salir do Porto	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Vidais	0,8	0,9	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0

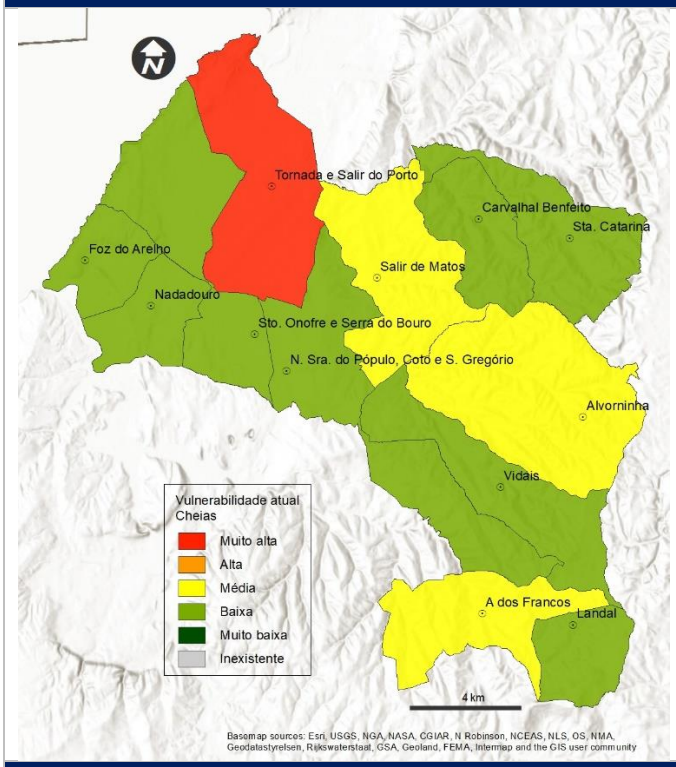
A) Floresta sensível a incêndios florestais; B) Atividades agrícolas e silvícolas sensíveis a incêndios florestais; C) Património classificado sensível a incêndios florestais; D) Equipamentos culturais sensíveis a incêndios florestais; E) Atividades turísticas (equipamentos turísticos) sensíveis a incêndios 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).

8.2. Vulnerabilidade a cheias rápidas e inundações

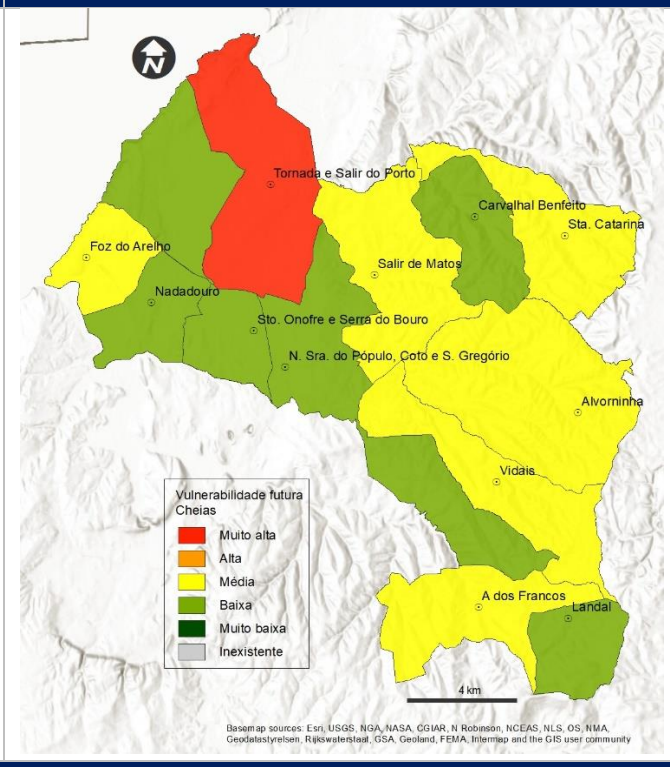
Análise da vulnerabilidade atual e futura

- A maior parte do território concelhio de Caldas da Rainha apresenta uma vulnerabilidade baixa ao risco de cheias rápidas e inundações. No entanto existem algumas freguesias que apresentam uma vulnerabilidade mais acentuada, nomeadamente A dos Francos, Alvorninha, Salir de Matos (vulnerabilidade média) e Tornada e Salir do Porto (vulnerabilidade muito alta). Para a diversidade verificada concorrem sobretudo as diferenças ao nível dos elementos expostos ao risco de cheias, como sejam atividades turísticas, zonas de localização de atividades económicas, edifícios e população residente em áreas de risco.
- 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 agravamento significativo da suscetibilidade ao risco de cheias em algumas partes do território. Consequentemente, a vulnerabilidade futura deverá agravar-se nas freguesias de Foz do Arelho, Sta. Catarina, Vidais e A dos Francos (onde se atingirá uma vulnerabilidade média).

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
A dos Francos	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,1
Alvorninha	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,1
Caldas da Rainha - Santo Onofre e Serra do Bouro	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,3	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,1
Carvalhal Benfeito	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,1
Foz do Arelho	0,1	0,2	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,1
Landal	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,1
Nadadouro	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,1
Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,1
Salir de Matos	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,1
Santa Catarina	0,1	0,2	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,1
Tornada e Salir do Porto	0,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	0,2	0,1	0,3	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,1
Vidais	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,1

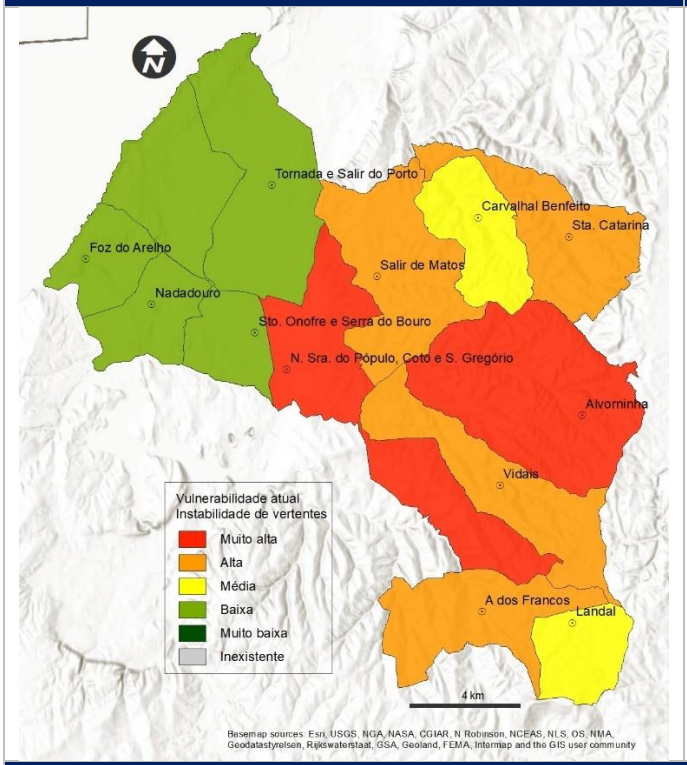
A) Património classificado sensível a cheias; B) Atividades turísticas (equipamentos turísticos) sensíveis a cheias; C) Zonas de localização de atividades económicas (indústria, comércio e serviços) sensíveis a cheias; D) Infraestruturas energéticas (Produção/transporte) sensíveis a cheias; E) Edifícios 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 (2020/2011).

8.3. Vulnerabilidade a instabilidade de vertentes

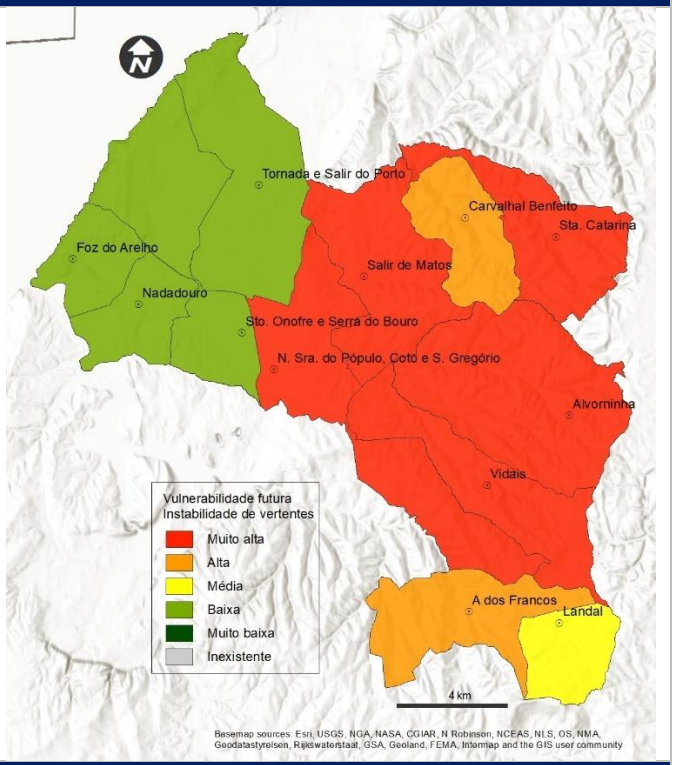
Análise da vulnerabilidade atual e futura

- Devido às características do relevo e dos solos, o risco de deslizamentos e movimentos de vertentes no território concelhio de Caldas da Rainha é extremamente heterogéneo. Embora as freguesias costeiras apresentam vulnerabilidade baixa, a generalidade do território regista vulnerabilidade média, alta e muito alta, no caso das freguesias de N. Sra. do Pópulo e Alvorninha. Nesse sentido, é importante acrescentar que existem alguns elementos relevantes expostos ao risco, nomeadamente infraestruturas energéticas, edifícios, alojamentos, equipamentos e infraestruturas de transporte localizadas em áreas de maior risco. Considera-se ainda que o rácio mais baixo de bombeiros por 100 habitantes e 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 agravamento significativo da suscetibilidade ao risco de instabilidade de vertentes em algumas partes do território. Consequentemente, a vulnerabilidade futura deverá agravar-se nas freguesias de Carvalhal Benfeito (que atinge uma vulnerabilidade alta), Salir de Matos, Sta. Catarina e Vidais (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	K	L	M	N	O
A dos Francos	0,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Alvorninha	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,4	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Caldas da Rainha - Santo Onofre e Serra do Bouro	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Carvalhal Benfeito	0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Foz do Arelho	0,1	0,2	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Landal	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Nadadouro	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório	0,6	0,7	0,2	0,0	0,0	0,1	0,9	0,4	0,4	0,4	0,6	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Salir de Matos	0,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Santa Catarina	0,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,5	0,3	0,1	0,4	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Tornada e Salir do Porto	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0
Vidais	0,5	0,6	0,2	0,0	0,0	0,1	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0

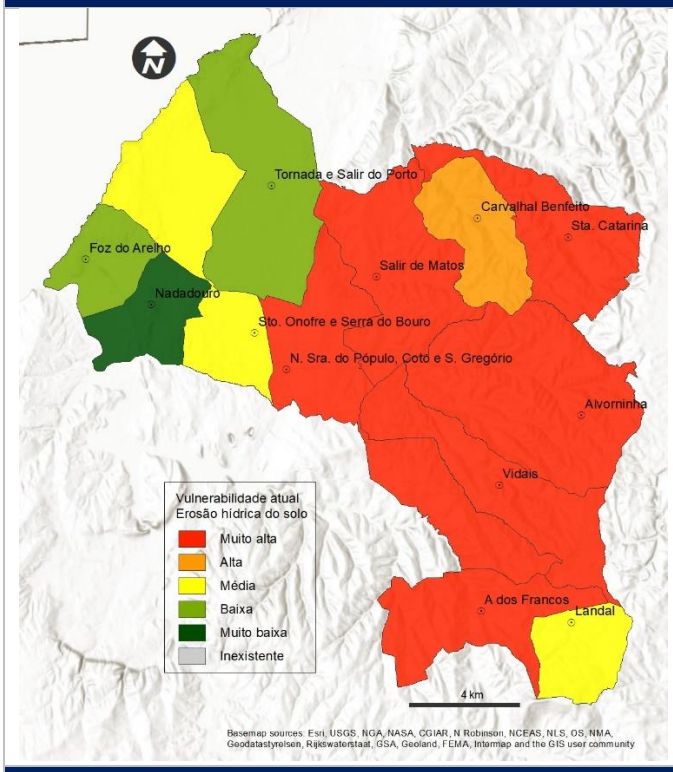
A) Património classificado sensível a desabamentos e movimentos de vertentes; B) Equipamentos culturais sensíveis a desabamentos e movimentos de vertentes; C) Atividades turísticas (equipamentos turísticos) sensíveis a desabamentos e movimentos de vertentes; D) Zonas de localização de atividades económicas (indústria, comércio e serviços) sensíveis a desabamentos e movimentos de vertentes; E) Infraestruturas energéticas (Produção/transporte) sensíveis a desabamentos e movimentos de vertentes; F) Edifícios sensíveis a desabamentos e movimentos de vertentes; G) Alojamentos sensíveis a desabamentos e movimentos de vertentes; H) Equipamentos sensíveis a desabamentos e movimentos de vertentes; I) Infraestruturas de transporte sensíveis a desabamentos 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 (2020/2011).

8.4. Vulnerabilidade a erosão hídrica do solo

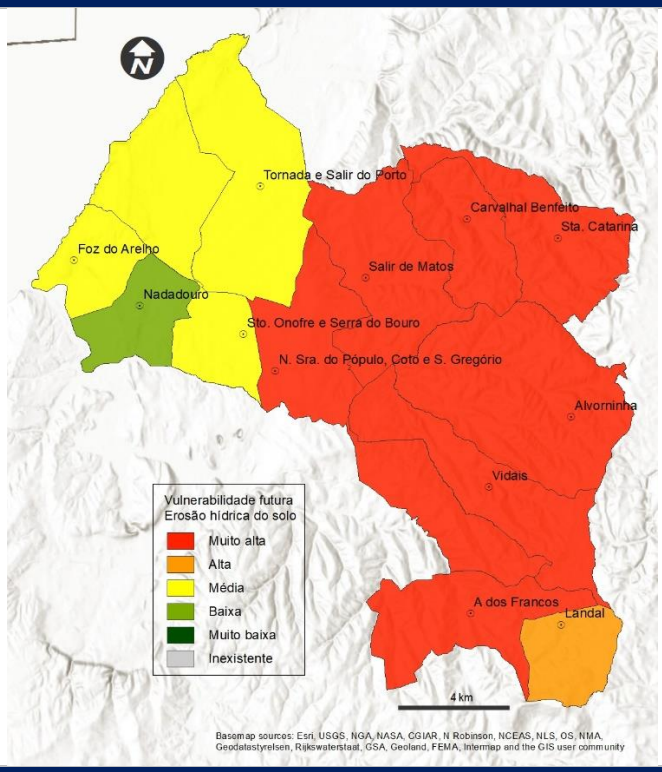
Análise da vulnerabilidade atual e futura

- Grande parte do território concelhio regista uma vulnerabilidade média, alta ou muito alta ao risco de erosão hídrica do solo, sendo que apenas as freguesias de Tornada e Salir do Porto, Foz do Arelho e Nadadouro apresentam vulnerabilidade baixa e muito baixa. À já média/alta predisposição destes territórios para a erosão do solo, soma-se a elevada proporção de produtores agrícolas com baixos níveis de escolaridade, o que também poderá condicionar a capacidade adaptativa do concelho de Caldas da Rainha.
- 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 agravamento significativo da suscetibilidade ao risco de erosão hídrica do solo na maior parte do território, com especial incidência nas freguesias de Nadadouro (que atinge vulnerabilidade baixa), Foz do Arelho, Tornada e Salir do Porto (vulnerabilidade média), Landal (vulnerabilidade alta) e Carvalhal Benfeito (vulnerabilidade muito alta).

Vulnerabilidade atual



Vulnerabilidade futura



Parâmetros de vulnerabilidade climática

Freguesias	Risco		Sensibilidade	Capacidade Adaptativa	
	Atual	Futuro	A	B	C
A dos Francos	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4
Alvorninha	1,0	1,0	1,0	0,1	0,3
Caldas da Rainha - Santo Onofre e Serra do Bouro	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
Carvalhal Benfeito	0,4	0,5	0,4	0,2	0,5
Foz do Arelho	0,1	0,2	0,1	1,0	0,0
Landal	0,3	0,4	0,3	0,2	0,5
Nadadouro	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório	0,6	0,7	0,6	0,4	0,4
Salir de Matos	0,6	0,7	0,6	0,2	0,4
Santa Catarina	0,5	0,6	0,5	0,2	0,4
Tornada e Salir do Porto	0,1	0,2	0,1	0,4	0,3
Vidais	0,5	0,6	0,5	0,3	0,2

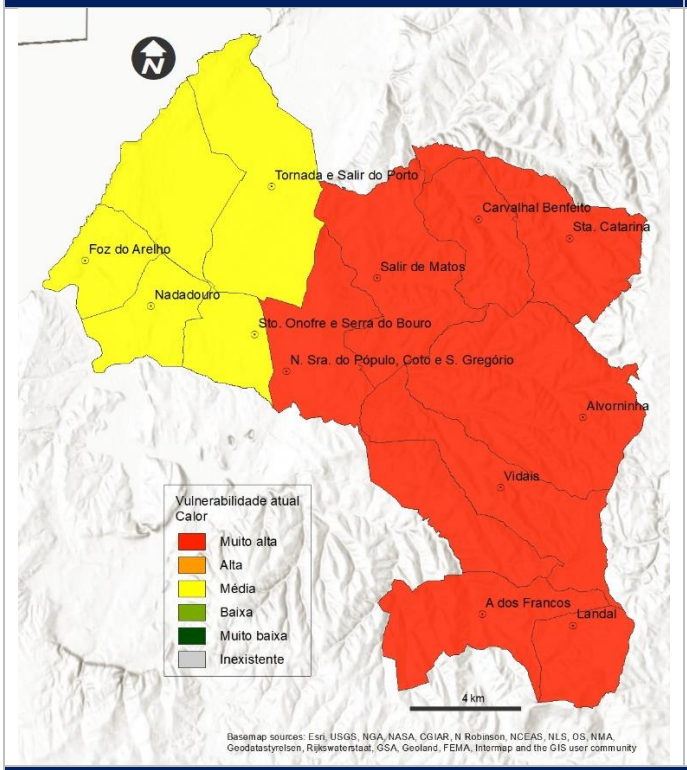
A) Áreas propensas a erosão do solo; B) Proporção de produtores agrícolas singulares (%) com escolaridade de nível secundário ou superior (2019); C) Proporção de produtores agrícolas singulares com 65 e mais anos de idade (2019).

8.5. Vulnerabilidade a calor excessivo e ondas de calor

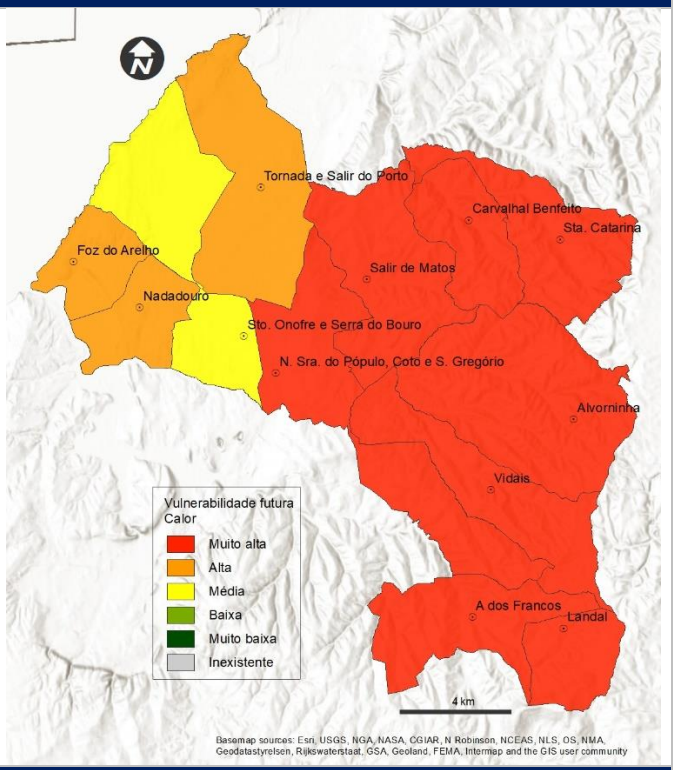
Análise da vulnerabilidade atual e futura

- A exposição do território de Caldas da Rainha ao risco de calor excessivo / ondas de calor aumenta gradualmente no sentido poente-nascente e a suscetibilidade das suas freguesias varia entre média e muito alta, sendo que a maior parte das freguesias já evidencia uma vulnerabilidade muito alta.
- Os indicadores de sensibilidade não evidenciam discrepâncias entre as freguesias, embora mereça destaque a exposição da população residente, nomeadamente dos grupos etários mais vulneráveis que apresentam maior peso em freguesias como A dos Francos, Alvorninha e Vidais. 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 97% da população residente não possui ar condicionado equipado nos seus alojamentos. Este fenómeno, pode ser explicado, possivelmente, por estas constituírem zonas com construções mais antigas e, como tal, não equipadas com ar condicionado.
- No futuro, o agravamento projetado dos parâmetros climáticos associados às temperaturas elevadas e a maior frequência, intensidade e duração de eventos extremos de calor, deverão implicar que a vulnerabilidade do concelho de Caldas da Rainha a este risco se irá agravar-se nas freguesias de Foz do Arelho, Nadadouro e Tornada e Salir do Porto (que atingem vulnerabilidade alta).

Vulnerabilidade atual



Vulnerabilidade futura



Parâmetros de vulnerabilidade climática

Freguesias	Risco		Sensibilidade		Capacidade Adaptativa					
	Atual	Futuro	A	B	C	D	E	F	G	H
A dos Francos	0,7	0,8	0,0	0,9	0,4	0,5	0,8	1,0	0,1	1,0
Alvorninha	0,7	0,8	0,0	0,9	0,4	0,5	0,8	1,0	0,1	1,0
Caldas da Rainha - Santo Onofre e Serra do Bouro	0,0	0,1	0,0	0,6	0,4	0,5	0,8	1,0	0,1	1,0
Carvalhal Benfeito	0,7	0,8	0,0	0,7	0,4	0,5	0,8	1,0	0,1	1,0
Foz do Arelho	0,0	0,1	0,1	0,8	0,4	0,5	0,8	1,0	0,2	1,0
Landal	0,7	0,8	0,0	0,8	0,4	0,5	0,8	1,0	0,1	1,0
Nadadouro	0,0	0,1	0,0	0,7	0,4	0,5	0,8	1,0	0,2	1,0
Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório	0,5	0,6	0,1	0,7	0,4	0,5	0,8	1,0	0,1	1,0
Salir de Matos	0,6	0,7	0,0	0,8	0,4	0,5	0,8	1,0	0,1	1,0
Santa Catarina	0,7	0,8	0,0	0,7	0,4	0,5	0,8	1,0	0,1	1,0
Tornada e Salir do Porto	0,0	0,1	0,0	0,8	0,4	0,5	0,8	1,0	0,1	1,0
Vidais	0,7	0,8	0,0	0,9	0,4	0,5	0,8	1,0	0,1	1,0

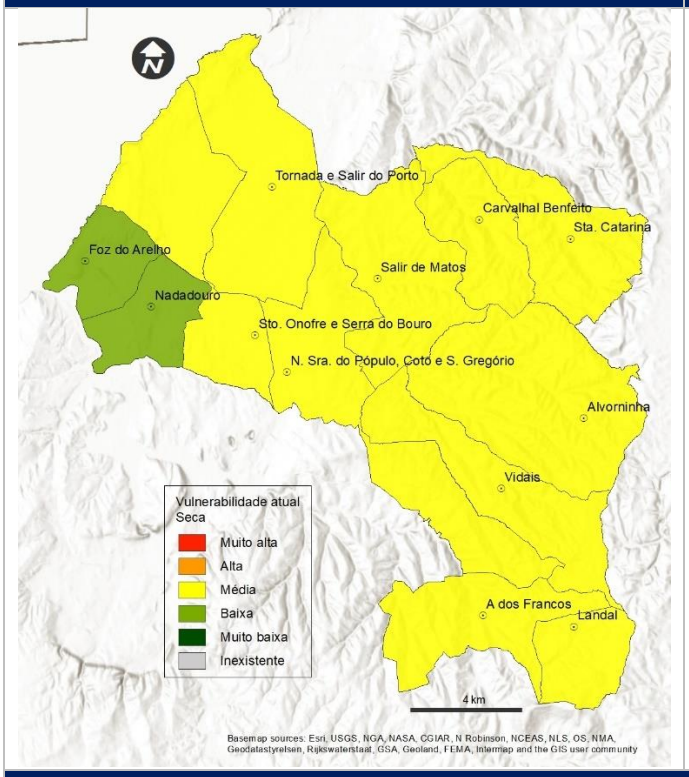
A) Atividades turísticas (equipamentos turísticos) sensíveis às temperaturas elevadas; B) População sensível ao calor; C) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector da indústria (2019); D) Valor Acrescentado Bruto das empresas do sector do comércio (2019); E) Valor Acrescentado Bruto das empresas 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)

8.6. Vulnerabilidade a secas

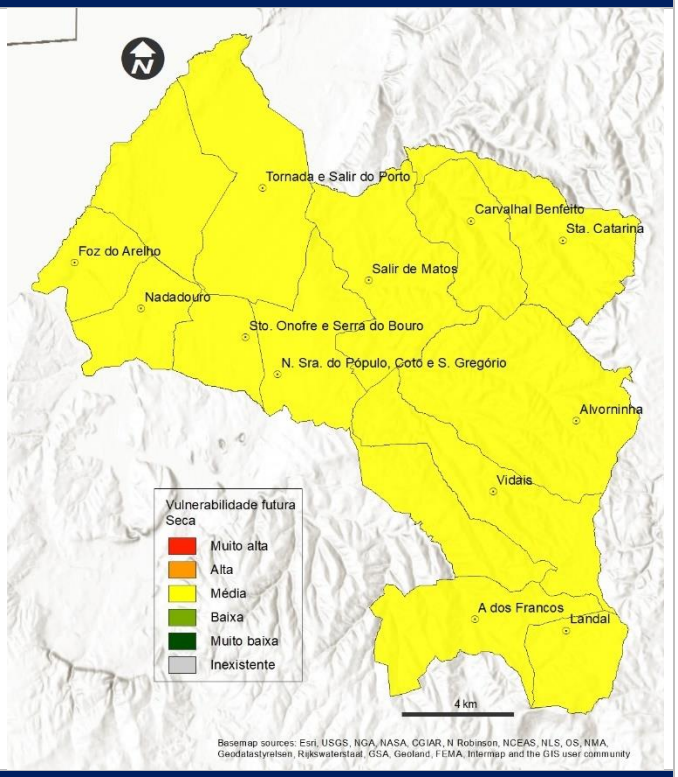
Análise da vulnerabilidade atual e futura

- A vulnerabilidade atual a secas no território concelhio de Caldas da Rainha varia entre média e baixa (no caso das freguesias de Foz do Arelho e Nadadouro). Em algumas freguesias, como Alvorninha, a já média vulnerabilidade destes territórios ao risco de seca é agravada pela extensão das atividades agrícolas sensíveis à disponibilidade de água. A elevada proporção de produtores agrícolas com baixos níveis de escolaridade, assim como as enormes perdas nos sistemas de abastecimentos de água 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 nas freguesias de Foz do Arelho e Nadadouro (que atingem vulnerabilidade média), passado todo o concelho a apresentar uma vulnerabilidade média ao risco de seca.

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
A dos Francos	0,3	0,4	0,3	0,0	0,1	0,3	0,4	0,3	0,0	0,7	0,0	0,9
Alvorninha	0,3	0,4	0,4	0,0	0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	0,7	0,0	0,9
Caldas da Rainha - Santo Onofre e Serra do Bouro	0,3	0,4	0,2	0,0	0,1	0,3	0,2	0,1	0,0	0,7	0,0	0,9
Carvalhal Benfeito	0,3	0,4	0,2	0,0	0,0	0,2	0,5	0,2	0,0	0,7	0,0	0,9
Foz do Arelho	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,9
Landal	0,3	0,4	0,1	0,0	0,0	0,2	0,5	0,1	0,0	0,7	0,0	0,9
Nadadouro	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,7	0,0	0,9
Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório	0,3	0,4	0,3	0,0	0,0	0,4	0,4	0,2	0,0	0,7	0,0	0,9
Salir de Matos	0,3	0,4	0,3	0,0	0,0	0,2	0,4	0,1	0,0	0,7	0,0	0,9
Santa Catarina	0,3	0,4	0,2	0,0	0,0	0,2	0,4	0,1	0,0	0,7	0,0	0,9
Tornada e Salir do Porto	0,3	0,4	0,3	0,0	0,1	0,4	0,3	0,2	0,0	0,7	0,0	0,9
Vidais	0,3	0,4	0,2	0,0	0,1	0,3	0,2	0,2	0,0	0,7	0,0	0,9

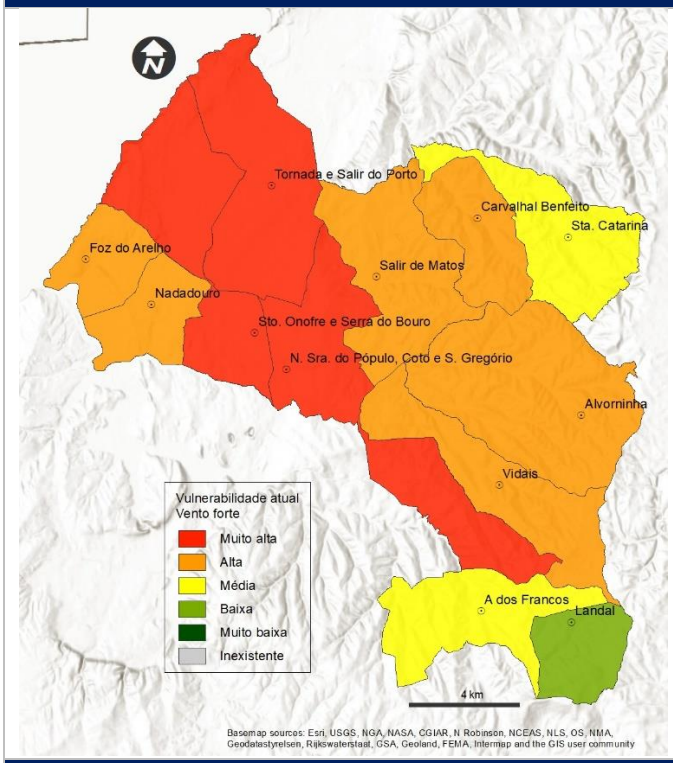
A) Atividades agrícolas sensíveis à disponibilidade de água; B) Áreas naturais protegidas sensíveis à disponibilidade de água; C) Origens de água sensíveis a secas; D) Proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior (2019); E) Proporção de produtores agrícolas 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).

8.7. Vulnerabilidade a ventos fortes

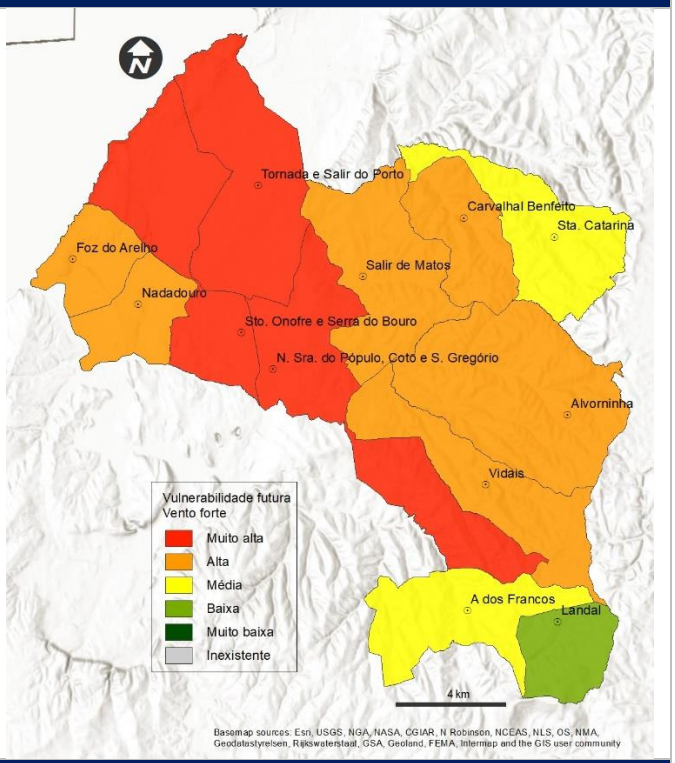
Análise da vulnerabilidade atual e futura

- No concelho de Caldas da Rainha, a suscetibilidade ao risco de ventos fortes varia entre baixa e muito alta, constituindo Tornada e Salir do Porto, Sto. Onofre e Serra do Bouro e N. Sra. Do Pópulo, Coto e S. Gregório as freguesias com maior vulnerabilidade (vulnerabilidade muito alta). Embora o território das Caldas da Rainha já apresentasse uma exposição média/alta ao risco, resultante da sua proximidade ao mar, a vulnerabilidade é ligeiramente agravada pela exposição de algumas infraestruturas de transporte sensíveis ao vento. O reduzido número de bombeiros por 100 residentes pode 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
A dos Francos	0,4	0,4	0,1	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0
Alvorninha	0,4	0,4	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0
Caldas da Rainha - Santo Onofre e Serra do Bouro	0,7	0,7	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0
Carvalhal Benfeito	0,5	0,5	0,1	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0
Foz do Arelho	0,6	0,6	0,1	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0
Landal	0,2	0,2	0,0	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0
Nadadouro	0,5	0,5	0,1	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0
Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório	0,5	0,5	0,3	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0
Salir de Matos	0,5	0,5	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0
Santa Catarina	0,4	0,4	0,1	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0
Tornada e Salir do Porto	0,5	0,5	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0
Vidais	0,5	0,5	0,1	0,4	0,5	0,8	1,0	0,0

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).

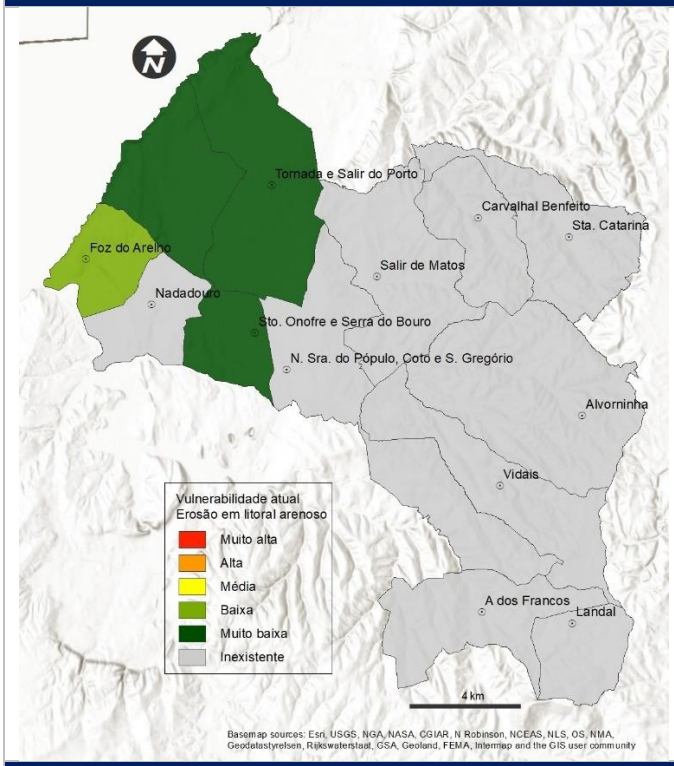
8.8. Vulnerabilidade a riscos costeiros

Galgamento/erosão em litoral arenoso

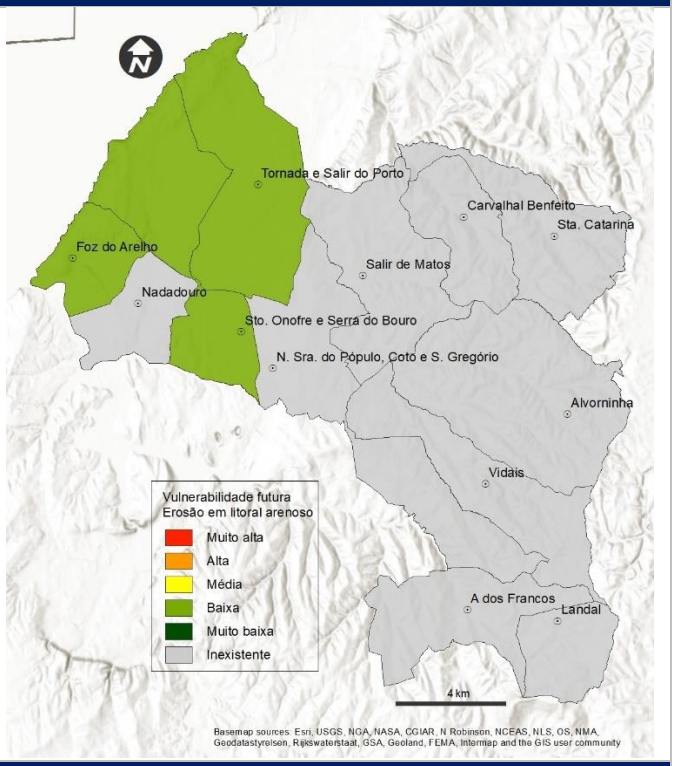
Análise da vulnerabilidade atual e futura

- Como seria expectável, o risco de galgamento/erosão em litoral arenoso apenas atinge as freguesias do litoral, isto é, Tornada e Salir do Porto, Foz do Arelho e Sto. Onofre e Serra do Bouro. A vulnerabilidade atual a este risco é baixa ou muito baixa, contudo importa destacar a exposição de alguns elementos sensíveis, nomeadamente património classificado.
- No futuro, decorrente do 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 ligeiro aumento da vulnerabilidade do território de Caldas da Rainha ao risco de galgamento/erosão em litoral arenoso.

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
A dos Francos	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Alvorninha	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Caldas da Rainha - Santo Onofre e Serra do Bouro	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,8	1,0	0,7	0,0	0,0
Carvalhal Benfeito	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Foz do Arelho	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,8	0,2	1,0	0,0	0,0
Landal	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Nadadouro	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Salir de Matos	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Santa Catarina	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Tornada e Salir do Porto	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,8	0,4	0,5	0,0	0,0
Vidais	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa

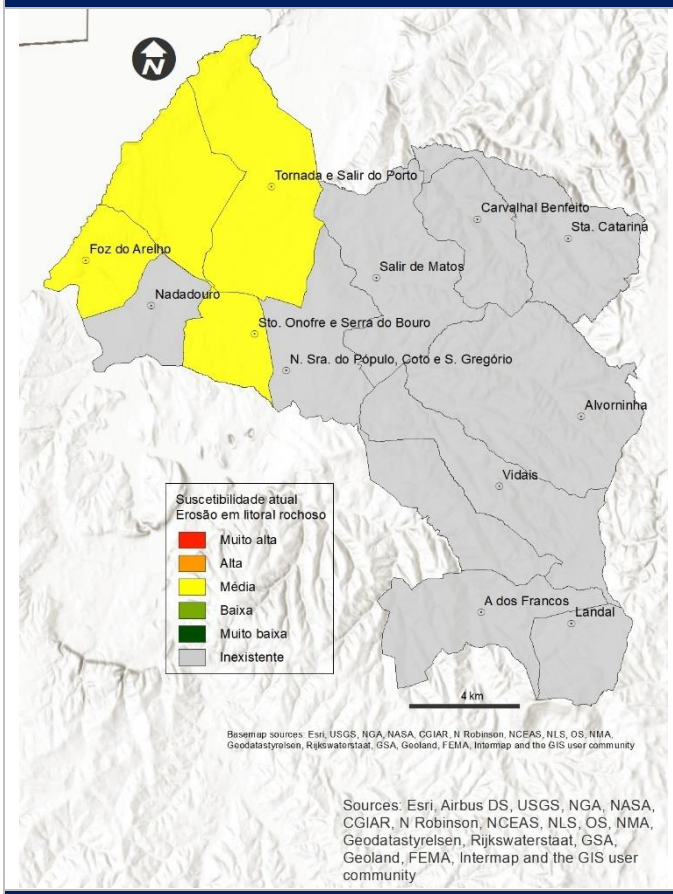
A) Património classificado sensível a riscos costeiros; B) Equipamentos culturais sensíveis a riscos costeiros; C) Atividades turísticas (equipamentos turísticos) sensíveis a riscos costeiros; D) Zonas de localização de atividades económicas (indústria, comércio e serviços) sensíveis a riscos costeiros; 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

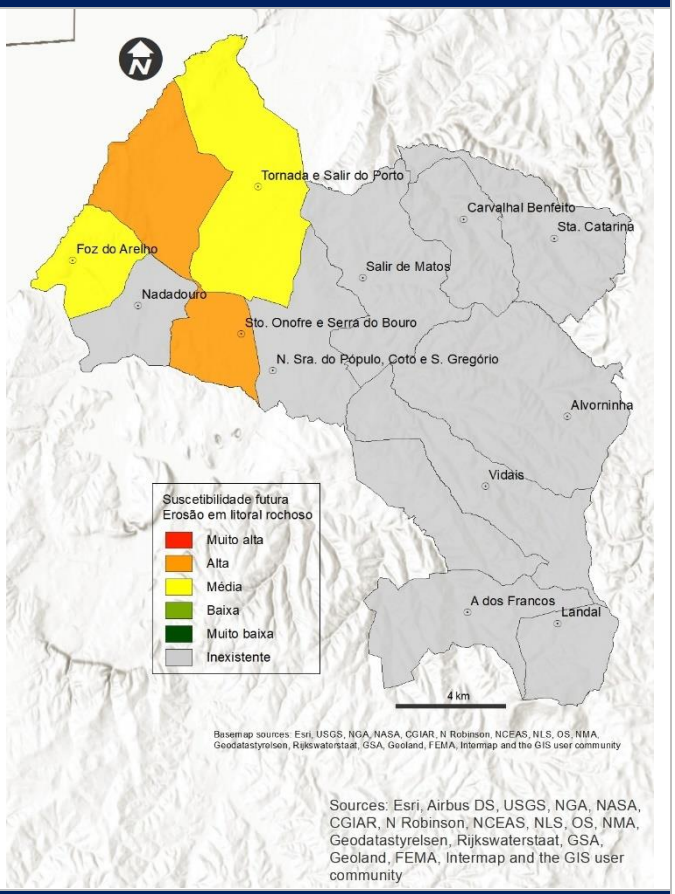
- O risco de erosão e recuo de arriba em litoral rochoso apenas atinge as freguesias do litoral. A vulnerabilidade atual a este risco é média nas freguesias de Foz do Arelho, Tornada e Salir do Porto e Sto. Onofre e Serra do Bouro. Importa destacar os elementos sensíveis expostos ao risco, nomeadamente o património classificado localizado em áreas de maior risco.
- No futuro, decorrente do 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 da vulnerabilidade do território de Caldas da Rainha ao risco, nomeadamente na freguesia de Sto. Onofre e Serra do Bouro que deverá atingir uma vulnerabilidade alta.

Vulnerabilidade atual



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

Vulnerabilidade futura



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

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
A dos Francos	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Alvorninha	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Caldas da Rainha - Santo Onofre e Serra do Bouro	0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,8	1,0	0,7	0,0	0,0
Carvalhal Benfeito	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Foz do Arelho	0,3	0,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,8	0,2	1,0	0,0	0,0
Landal	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Nadadouro	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Nossa Senhora do Pópulo, Coto e São Gregório	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Salir de Matos	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Santa Catarina	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa	nsa
Tornada e Salir do Porto	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,8	0,4	0,5	0,0	0,0
Vidais	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).

8.9. Territórios vulneráveis prioritários

Os territórios vulneráveis prioritários consistem em unidades territoriais com caraterísticas 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:

Eventos extremos de calor

TVP 1 | Cidade das Caldas da Rainha - abrange o perímetro urbano da cidade das Caldas da Rainha. O efeito de calor "ilha urbana" é mais intenso em áreas edificadas e totalmente impermeabilizadas, uma vez que a maior densidade e compacidade do edificado cria condições de rugosidade que condiciona a circulação do ar e, por isso, a amenização térmica. A presença de população mais vulnerável e os edifícios mais antigos, pode agravar os efeitos da ilha urbana de calor. Assim, possível inferir que estes eventos climáticos têm vindo a afetar significativamente a saúde e qualidade de vida da população residente.

Secas Meteorológicas

TVP 2 | Sistema aquífero Caldas-Nazaré – abrange uma extensa área entre as localidades de Foz do Arelho, Tornada e Salir do Porto. A presença de atividades agrícolas e áreas protegidas sensíveis à disponibilidade de recursos hídricos, agravada pela sensibilidade das origens de água a secas e pela sua escassez tornam este território prioritário, no contexto da redução dos recursos hídricos.

TVP 3 | Zona interior da Lagoa de Óbidos, Paúl de Tornada e Barragem de Alvorninha – abrange a zona interior da Lagoa de Óbidos, a Reserva Natural Local de Paúl de Tornada e a zona da Barragem de Alvorninha. A presença de áreas protegidas sensíveis à disponibilidade de recursos hídricos, agravada pela sua escassez, quer em quantidade, quer em qualidade à superfície e no subterrâneo, tornam este território também prioritário, no contexto das secas meteorológicas.

Incêndios Florestais

TVP 4 | Área florestal do interior do concelho – abrange extensas áreas por todo o concelho das Caldas da Rainha. Na zona central do concelho, a Este da cidade das Caldas da Rainha até às localidades de Fanadia e Antas. A Nordeste do concelho, entre Santa Catarina e a fronteira com Alcobaça (freguesias de Vimeiro, Turquel e Benedita. E a Sudeste, desde as localidades de São Gregório da Fanadia, Vidais, Alvorninha e Ramalhosa até aos limites do concelho, que fazem fonteira com Rio Maior e Alcobaça (Benedita). Estas áreas são caracterizadas por extensas manchas florestais, povoadas por Eucalipto e Pinheiro, com uma orografia acidentada, o que as torna suscetíveis a incêndios rurais/florestais. São áreas com elevada biodiversidade, significantes atividades agrícolas, infraestruturas energéticas e de transporte, atividades turísticas e população residente. A extensão destas zonas e a sua importância do ponto de vista económico e social tornam estas áreas prioritárias, no contexto concelhio.

TVP 5 | Mata das Mestras – abrange a área da Mata das Mestras, entre as localidades de Mestras, Casal novo, Cumeira e Casal do Rio. Esta área trata-se de uma extensa mancha florestal, com elevada biodiversidade e uma orografia acidentada, o que a torna sensível a incêndios. Embora com dimensões claramente mais reduzidas que o TVP 4, a Mata das Mestras constitui também outro dos territórios vulneráveis prioritário do concelho das Caldas da Rainha.

TVP 6 | Área florestal do Litoral do concelho – abrange a área a Noroeste do concelho, entre as localidades da Foz do Arelho, Salir do Porto e Tornada. As características deste TVP são extremamente consonantes com as do TVP 4, na medida em que abrangem áreas compostas por vários elementos sensíveis ao risco, desde atividades económicas como as agroflorestais e turísticas, infraestruturas e equipamentos e população residente.

Cheias rápidas e inundações

TVP 7 | Zona baixa e densa da cidade das Caldas da Rainha – abrange a mais baixa e densa da cidade das Caldas. Esta área é caracterizada pela localização de atividades económicas, infraestruturas, equipamentos,

património e população sensíveis a cheias rápidas e inundações. A existência de deficiências na rede de drenagem e a grande impermeabilização do perímetro urbano da cidade causaram diversas pequenas inundações nos últimos anos. A inexistência de espaços verdes e/ou bacias de retenção e o aumento da impermeabilização do solo certamente contribuirão para o aumento da sensibilidade. Com o expectável incremento da frequência de episódios de precipitação intensa, agravado pelas dinâmicas já identificadas, é possível que estes fenómenos registem um aumento de intensidade e frequência.

TVP 8 | Zona baixa da Vila de A-dos-Francos – abrange a mais baixa da Vila de A-dos-Francos, junto ao Rio Real. Embora o risco de cheia abranja uma zona substancialmente maior de atividades agrícolas (vinha), também existem atividades económicas, infraestruturas e população residente sensíveis à ocorrência de cheias rápidas e inundações. A existência de deficiências na rede de drenagem pode constituir uma agravante aquando da ocorrência destes episódios. À semelhança do TVP 7, esta área também tem vindo a registar pequenas inundações ao longo dos últimos 20 anos.

TVP 9 | Zona ribeirinha de Salir do Porto – abrange a zona ribeirinha da localidade de Salir do Porto. Os elementos expostos ao risco no presente TVP são extremamente semelhantes ao TVP 8, sendo apenas relevante salientar a sensibilidade das atividades turísticas que se localizam na freguesia de Salir do Porto. Embora não se tenham registado episódios de inundações nos últimos 20 anos, é importante considerar que existem deficiências na rede de drenagem, o que pode causar condições favoráveis a episódios de cheias rápidas, no futuro.

TVP 10 | Casais do Brejo até Paul de Tornada – abrange a zona desde os Casais de Brejo até Paul de Tornada, nas margens da Vala da Palhagueira. Entre os elementos expostos identificam-se as infraestruturas e a população residente, parte da qual extremamente sensível a este risco (idosos e crianças). De um modo geral, o TVP 10 apresenta características semelhantes ao TVP 8.

Instabilidade de vertentes e risco de erosão hídrica

TVP 11 | Interior do concelho – abrange toda a área interior do concelho, nomeadamente as freguesias de Salir de Matos, Carvalhal Benfeito, Santa Catarina, Alvorninha, Vidais, parte da UF das Caldas Da Rainha, A-dos-Francos e Landal. Devido às dimensões desta área, existem vários elementos expostos ao risco de instabilidade de vertentes, nomeadamente as atividades económicas e turísticas, equipamentos, património, infraestruturas e população.

TVP 12 | Foz do Arelho (Encostas da marginal) – Abrange parte da encosta da Rua Francisco Almeida Grandela. Este TVP apresenta dimensões claramente mais reduzidas, comparativamente ao TVP 11. Ainda assim, existem diversos elementos sensíveis ao risco, entre os quais infraestruturas de transporte, elementos patrimoniais classificados, atividades turísticas e população residente, uma vez que esta área abrange diversas moradias. Embora não existam ocorrências de movimentos de vertente neste local, é importante evitar comportamentos que culminem no agudizar da sua predisposição à ocorrência de fenómenos extremos.

Subida do nível médio das águas do mar (galgamento e inundação costeira e/ou erosão costeira).

TVP 13 | Zona ribeirinha de Salir do Porto – abrange a zona ribeirinha de Salir do Porto. A zona ribeirinha de Salir do Porto apresenta diversos elementos sensíveis à subida do nível médio das águas do mar, entre os quais infraestruturas energéticas e de transporte, equipamentos, atividades económicas e turísticas e edifícios/alojamentos. Dada a procura turística de que Salir do Porto é alvo, este território é particularmente prioritário, uma vez que agrega um número considerável de atividades económicas e de população, especialmente na época balnear.

TVP 14 | Arribas da foz do Arelho a Salir do Porto e margens da Lagoa de Óbidos – Abrange toda a extensão costeira desde a Foz do Arelho a Salir do Porto. Ao longo desta extensão, existem infraestruturas de transporte, zonas de localização de atividades económicas e turísticas, nomeadamente na Foz do Arelho e em Salir do Porto, elementos de património classificado e edificações. Estas áreas são extremamente importantes para o panorama turístico da região, daí a sua integração nos TVP.

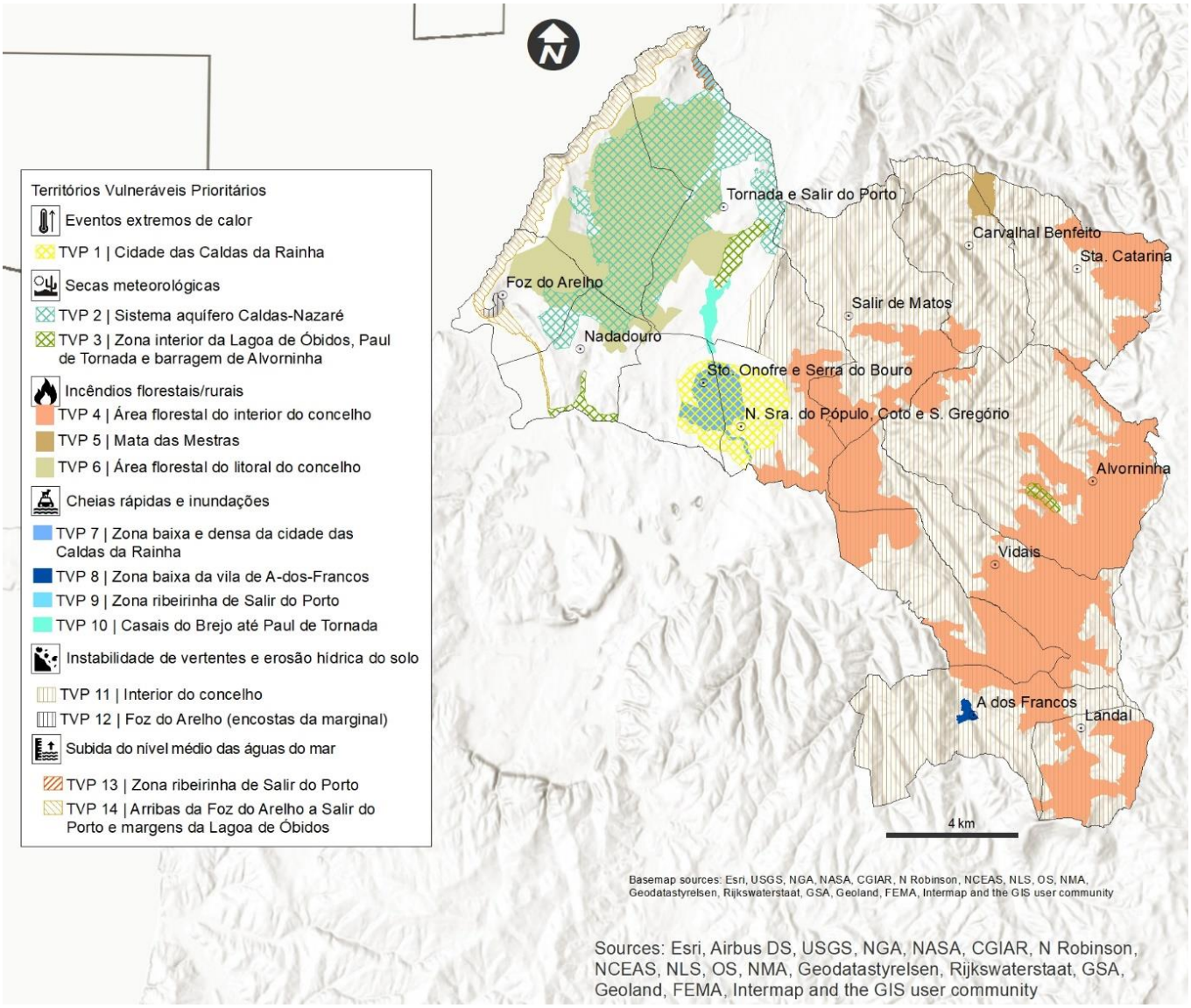


Figura 32 - Territórios vulneráveis prioritários

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

9. Estratégia de Adaptação

9.1. Evolução do risco climático de Caldas da Rainha

As análises desenvolvidas nos capítulos anteriores tornaram evidente os desafios que as alterações climáticas comportam para o município de Caldas da Rainha, no curto, médio e longo prazo.

A matriz de avaliação de risco climático sistematiza a evolução dos principais riscos climáticos neste concelho, permitindo estabelecer uma hierarquia de prioridades na adaptação local.

Neste contexto, destaca-se a necessidade de adaptar o município de forma mais acelerada, para o agravamento dos eventos extremos de precipitação, para as secas, para os eventos extremos de calor, para a redução da precipitação e para a subida do nível médio das águas do mar.

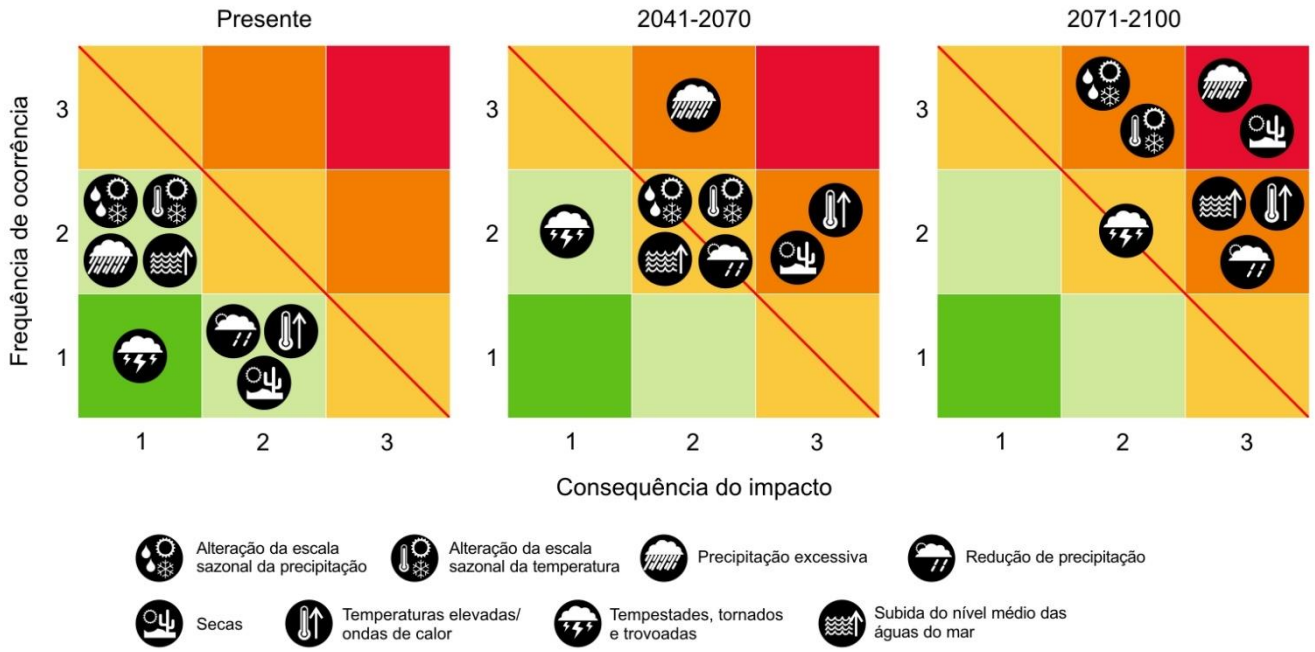


Figura 33. Matriz de risco climático de Caldas da Rainha

Fonte: PMAAC Caldas da Rainha (2023)

9.2. Matriz estratégica de adaptação às alterações climáticas de Caldas da Rainha

A adaptação às alterações climáticas é uma necessidade urgente em todo o Mundo, cabendo às autarquias locais um papel central nesse processo, com o apoio dos níveis de governação superiores, considerando a realidade especifica da vulnerabilidade climática de cada território.

No caso de Caldas da Rainha, a estratégia de atuação foi delineada tendo por base as prioridades definidas à escala da União Europeia (UE), do país e da OesteCIM.

Neste contexto, a Estratégia da UE para a Adaptação às Alterações Climáticas (2021), constitui uma referência da ação a desenvolver, tendo como elementos orientadores: (i) a urgência da adaptação; (ii) a necessidade de promover a resiliência climática e reduzir o risco de desastre; (iii) e o imperativo de reforço reforçar da capacidade de adaptação em todos os setores e territórios mais vulneráveis às mudanças climáticas.

A arquitetura da abordagem estratégica do PMAAC Caldas da rainha foi construída a partir de uma Visão de futuro, que sinaliza a ambição municipal na adaptação climática e um conjunto de objetivos estratégicos que serviram quadro orientador do plano de ação de adaptação (Capítulo 12). Desta forma, o quadro estratégico aqui delineado visa estabelecer as bases de uma ação de adaptação que deve mobilizar todos os atores, setores e freguesias para uma ação continuada de curto, médio e longo prazo.

Matriz Estratégica de Adaptação às Alterações Climáticas em Caldas da Rainha	
Visão Estratégica Adaptativa	**Adequar e adaptar o território municipal ao cenário de alterações climáticas; fomentar a consciencialização, a partilha de conhecimento e a mobilização na mitigação de riscos, de forma a responder ao aumento da frequência e intensidade de episódios climáticos extremos e ao agravamento das suas consequências nas atividades humanas, biodiversidade, economia, segurança e saúde.**
Objetivos Estratégicos de Adaptação (OEA)	**OE 1. Reduzir a exposição e vulnerabilidade do território** aos riscos climáticos e aumentar a capacidade adaptativa local, diminuindo a vulnerabilidade a: incêndios rurais e florestais; erosão costeira e erosão dos solos; episódios e eventos extremos de calor ou precipitação; secas e cheias rápidas/inundações; **OE 2. Promover a redução das emissões de gases com efeito de estufa**, a descarbonização, o crescimento sustentável e a aplicação de boas práticas agrícolas, florestais e industriais; **OE 3. Aumentar a eficiência na distribuição e no consumo de água**; **OE 4. Fomentar a consciencialização, sensibilização e participação cívica:** divulgar informação técnica e não técnica sobre o processo de adaptação às alterações climáticas junto da população; consciencializar as comunidades locais para os impactes negativos e oportunidades que possam advir das alterações climáticas no concelho e para o imperativo da adaptação e estimular o envolvimento e a mobilização da sociedade em todo o processo; **OE 5. Promover uma governança cooperativa** que potencie sinergias resultantes do envolvimento da administração central, municipal e intermunicipal, bem como dos agentes do desenvolvimento local e da comunidade em geral, na implementação da estratégia local de ação climática, aumentando deste modo a coordenação e eficiência na mobilização de recursos, financiamentos e agentes para as ações de adaptação e mitigação; **OE 6. Assegurar a monitorização da estratégia local de ação climática** através de um sistema de gestão e um acompanhamento regular da evolução climática do concelho, dos impactos das alterações climáticas e da evolução da capacidade adaptativa dos atores, setores e territórios vulneráveis.

Quadro 16 - Matriz Estratégica de adaptação às alterações climáticas em Caldas da Rainha

Fonte: CMCR (2022)

9.3. Medidas e Ações de Adaptação

A concretização da matriz estratégica de adaptação às alterações climáticas em Caldas da Rainha será alcançada através de um quadro operacional de curto/médio prazo definido por medidas e ações concretas que visam aumentar a resiliência e a capacidade adaptativa, mitigando a vulnerabilidade a cada um dos riscos climáticos identificados.

O quadro seguinte sistematiza esta abordagem operacional do PMAAC Caldas da Rainha, estruturada a partir de 24 medidas de adaptação e de um conjunto de ações de adaptação a concretizar até ao final da presente década.

Risco Climático	Medida de Adaptação	Ações de Adaptação
I: Eventos extremos / calor excessivo / ondas de calor	M1. Reduzir a exposição ao calor	A1.1. Criar espaços de sombreamento em meio urbano
		A1.2. Salvaguardar corredores de ventilação nos instrumentos urbanísticos
		A1.3. Desenvolver ações de arrefecimento do espaço urbano público
		A1.4. Promover medidas de autoproteção do calor extremo
		A1.5. Reforçar a resposta em casos de calor extremo
		A1.6. Sensibilizar os turistas sobre prevenção dos efeitos do calor
	M2. Reforçar os meios de monitorização e melhoria dos sistemas de alerta para ondas de calor	A2.1. Implementar programas de monitorização ambiental
		A2.2. Monitorizar o impacte das ondas de calor, na saúde dos grupos demográficos mais vulneráveis
	M3. Campanha de comunicação e sensibilização	A3.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030
		A3.2. Plataforma Interativa online
		A3.3. Promover a disseminação e sensibilização de cidadãos e parceiros a fim de apoiar a implementação das medidas de adaptação do PMAAC-CR
	M4. Novos parques urbanos	A4.1. Elaborar uma estratégia para a implementação de parques e zonas verdes naturalizados e adaptação dos existentes “Estrutura Ecológica/ Verde”
		A4.2. Desenvolver um manual de boas práticas para projetos de espaços verdes, potenciando zonas de ensombramento e ventilação
	M5. Promover a sustentabilidade energética no espaço público / Elaboração de programa de “Avaliação Energética” no Município das Caldas da Rainha	A5.1. Analisar e caracterizar os consumos de energia por tipo de utilizações
		A5.2. Realizar um levantamento e análise de todos os edifícios públicos Municipais (escolas, jardins de infância, piscinas, entre outros)
		A5.3. Promover a certificação energética dos edifícios Municipais
		A5.4. Implementar sistemas de monitorização de consumos energéticos em espaços públicos
		A5.5. Adotar soluções que promovam o uso eficiente de energia, utilização de energias renováveis
		A5.6. Estudar a eficiência energética das instalações dos SMAS - captações subterrâneas, elevatórias de água (EEA),

Risco Climático	Medida de Adaptação	Ações de Adaptação
		elevatórias de águas residuais, estações de tratamento de águas residuais (ETAR)
	M6. Aumento da eficiência energética e do conforto térmico dos edifícios	A6.1. Instalar equipamentos de aquecimento e de arrefecimento
		A6.2. Promover a ventilação e ensombramento naturais
	M7. Campanha de comunicação e sensibilização	A7.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030, que desenvolve e comunica os trabalhos neste âmbito
II: Secas meteorológicas	M8. Aumentar a eficiência na adução e uso da água para consumo humano	A8.1. Desenvolver campanhas de sensibilização para o uso eficiente da água.
		A.8.2. Desenvolver de campanhas de deteção de fugas.
		A8.3. Desenvolver a modelação matemática dos sistemas de abastecimento de água do concelho das Caldas da Rainha - Fase I.
		A8.4. atingir a otimização hidráulica e energética dos sistemas de abastecimento de água do concelho das Caldas da Rainha - Fase II.
		A8.5. Requalificar a rede de distribuição de água.
	M9. Campanha de comunicação e sensibilização	A9.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030, que desenvolve e comunica os trabalhos neste âmbito
III: Incêndios rurais	M10. Renaturalização da Mata das Mestras	A10.1. Programa de Voluntariado Ambiental e Jovem
		A10.2. Gestão Florestal da Mata (Controlo de densidade e espécies invasoras)
		A10.3. Banco Genético Vegetal Autóctone
	M11. Programa municipal de execução de gestão integrada de fogos rurais	A11.1. Reduzir o risco de incêndio rural
		A11.2. Implementar faixas de gestão de combustíveis florestais
		A11.3. Incrementar a capacidade de prevenção de incêndios rurais
		A11.4. Aumentar a capacidade de socorro e emergência a incêndios rurais
		A11.5. Controlo de espécies invasoras
	M12. Campanha de comunicação e sensibilização	A12.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030, que desenvolve e comunica os trabalhos neste âmbito
		A12.2. Sensibilizar a população para a limpeza da floresta e prevenção de incêndios
IV: Cheias rápidas e inundações	M13. Corredores verdes e de renaturalização	A13.1. Realizar uma avaliação/atualização da Estrutura Ecológica com vista à delineação de ações de implementação
		A13.2. Renaturalizar a zona baixa e densa da cidade
		A13.3. Renaturalizar a zona ribeirinha de Salir do Porto
		A13.4. Renaturalizar os Casais do Brejo até ao paul de Tornada

Risco Climático	Medida de Adaptação	Ações de Adaptação
		A13.5. Promover a recolha e limpeza de lixo nas linhas de água e margens
		A13.6. Definir um grupo de trabalho para a valorização dos corredores ecológicos
	M14. Novos parques urbanos e zonas de infiltração	A14.1. Aplicar soluções de base ecológica (Técnicas de Eng.ª Natural) em taludes de enquadramento viário e linhas de água
		A14.2. Aproveitar águas residuais para rega de espaços verdes
		A14.3. Promover a adaptação de bacias de retenção em novos espaços
	M15. Diversificar as origens de água	A15.1. Definir e divulgar boas práticas para a instalação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais e promoção da infiltração - a contemplar nos projetos públicos e particulares (adaptar exigências de regulamentos municipais, planos e projetos).
	M16. Aumentar a resiliência passiva dos espaços públicos e das infraestruturas hidráulicas / aumento das capacidades de escoamento	A16.1. Realizar obras que promovam o aumento da capacidade de infiltração dos terrenos em zonas vulneráveis a risco de inundação/cheia, com criação de espaços verdes, bacias de retenção, aumento da permeabilidade do solo urbano, entre outros.
		A16.2. Elaborar estudos hidráulicos e hidrológicos para zonas de maior pressão urbanística e áreas fortemente impermeabilizadas.
		A16.3. Redimensionar infraestruturas de sistemas de escoamento de águas pluviais.
	M17. Promover a gestão integrada dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais	A17.1. Elaborar um plano de manutenção e requalificação das linhas de água existentes no concelho, com recurso a engenharia natural (renaturalização, ações de limpeza, bacias de retenção).
		A17.2. Elaborar planos de contingência.
		A.17.3. Elaborar e divulgar dados referentes à quantidade (monitorização das disponibilidades) e qualidade da água para abastecimento público.
	M18. Aumentar a resiliência das massas de água e dos sistemas de tratamento de água e efluentes	A18.1. Realização de obras, de forma a evitar descargas para as linhas de água e melhorar as condições de descarga, incluindo requalificação das redes com eliminação de sistemas unitários e ampliação das instalações de tratamento.
		A18.2. Desenvolver um Plano de manutenção preventiva da rede de águas residuais domésticas e da rede pluvial.
	M19. Campanha de comunicação e sensibilização	A19.1. Coordenar grupo de trabalho para a Acão climática 2030
V: Instabilidade de vertentes e Risco de erosão hídrica	M20. Diminuir o risco associado à erosão do litoral	A20.1. Avaliar as condicionantes ao uso e ocupação da orla costeira
		A20.2. Sinalizar os locais de risco
		A20.3. Implementar sistemas de monitorização das áreas de risco / Monitorização das dinâmicas costeiras
		A20.4. Elaborar propostas de intervenção e mitigação dos riscos

Risco Climático	Medida de Adaptação	Ações de Adaptação
		A20.5. Sensibilizar a população para os riscos costeiros
	M21. Diminuir o risco associado à erosão hídrica	A21.1. Promover e maximizar a infiltração e armazenamento de água no solo
		A21.2. Usar drenos e outras construções de engenharia para redução da velocidade da escorrência
		A21.3. Enriquecer solo com matéria orgânica
		A21.4. Promover a manutenção de coberto vegetal apropriado
		A21.5. Promover técnicas agrícolas apropriadas
VI: Subida no nível médio das águas do mar (galgamento e inundação costeira e/ou erosão costeira)	M22. Campanha de comunicação e sensibilização	A22.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030
	M23. Preservar a atual linha de costa	A23.1. Implementar estruturas de proteção longitudinal das frentes urbanas a eventos de inundação e galgamento
	M24. Reduzir a exposição à erosão, inundação e galgamento costeiro	A24.1. Avaliar condicionantes ao uso e ocupação da orla costeira
		A24.2. Sensibilizar a população para os riscos costeiros

Quadro 17 - Síntese de medidas e ações de adaptação às alterações climáticas em Caldas da Rainha

Fonte: CMCR (2022)

9.4. Ações de Adaptação

As seguintes fichas sistematizam as ações de adaptação que serão concretizadas no concelho de Caldas da Rainha até 2030.

Cada uma ficha apresenta as seguintes linhas fundamentais:

‘Medida’: enquadra a ação na medida de adaptação definida previamente;

‘Objetivos específicos’: onde se encontram identificados os objetivos específicos que se pretendem alcançar com as ações;

‘Ação’: nesta linha, é identificada a ação previamente definida;

‘Tipologia’: as ações dividem-se, essencialmente em duas tipologias:

(i) infraestruturais, que correspondem a intervenções físicas, naturais ou construídas, sendo consideradas "cinzentas”, as intervenções com o objetivo de tornar os edifícios ou outras infraestruturas mais bem preparados para lidar com as alterações climáticas, e ”verdes” quando se tratem de espaços verdes que contribuam para aumentar a resiliência dos ecossistemas e para objetivos como a reversão da perda de biodiversidade, da degradação das estruturas verdes urbanas ou o restabelecimento dos ciclos da água.;

(ii) não estruturais, que correspondem ao desenho e implementação de políticas, estratégias e processos, podendo ser concretizadas através da integração da adaptação em estratégias, planos, projetos, regulamentos e estudos, da adoção de mecanismos e soluções institucionais que permitam articular vários atores de forma coordenada para responder a vulnerabilidades climáticas, da capacitação e sensibilização dos vários atores ou de práticas de monitorização.

‘Eficácia’: nesta linha, foi identificada a eficácia de resposta potencial da ação em cada um dos três períodos referidos, de 🗲🗲🗲 (eficácia mais elevada) a 🗲 (eficácia mais reduzida);

‘Promotores’: onde constam os potenciais promotores da ação;

‘Formas de concretização’: correspondendo às formas de operacionalização da ação, de forma sucinta.

Eventos extremos / calor excessivo / ondas de calor

Medida	M1. Reduzir a exposição ao calor
Objetivos específicos	De forma a contribuir para a amenização do espaço público e o uso do mesmo, face ao risco de exposição ao calor é necessário considerar várias intenções de adaptação dos espaços como a arborização, a criar novos espaços verdes e a criar corpos de água, que contribuam para melhorar o conforto térmico nas áreas envolventes A utilização de soluções desta natureza (infraestruturas verdes) oferece mais valias como a melhoria da qualidade do ar, a criação de espaços de lazer ou a qualificação da paisagem urbana

Operacionalização da Medida			
Ação	**A1.1. Criação de espaços de sombreamento em meio urbano + A1.3. Ações de arrefecimento do espaço urbano público**		
Tipologia	• Infraestrutura verde.		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯↯↯	↯↯↯
Promotores	• Municípios		
Formas de concretização	• Inventário dos espaços públicos verdes - Para concretizar uma baixa de temperatura no espaço público é necessário a caracterização dos espaços, no meio urbano, saber para uma determinada tipologia de espaço (rua, avenida, largo, praça,…) qual é o conjunto de estratos vegetais que pode e deve receber, como é que estes se manifestam e como deverão ser mantidos • Executar plantações de vários tipos (árvores, arbustos e herbáceas) em meio urbano, respeitando os planos de plantações e condicionantes, que deverão ter em consideração as intenções de promoção de ensombramento e por sua vez, arrefecimento dos espaços		

Medida	M2. Reforçar os meios de monitorização e melhoria dos sistemas de alerta para ondas de calor
Objetivos específicos	A monitorização de padrões de temperatura e de acontecimentos que estejam associados a efeitos provocados pelo risco climático de eventos extremos, calor excessivo e ondas de calor é uma ferramenta essencial para melhor emitir diretrizes para os serviços e para a população Reconhecer a capacidade de ação, assim como as necessidades de ajuste as ações de resposta

Operacionalização da Medida			
Ação	**A2.2. Monitorização do impacte das ondas de calor, na saúde dos grupos demográficos mais vulneráveis**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯	↯↯↯	↯↯↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central		
Formas de concretização	• O reconhecimento e acompanhamento dos grupos demográficos mais vulneráveis, é um mecanismo que possibilita a promoção de uma resposta mais adequada e ajustada para minimizar o impacto deste risco climático.		

Medida	M3. Campanha de comunicação sensibilização
Objetivos específicos	Criar um conjunto de conteúdos, a partilhar e comunicar com a população, de forma clara e percetível, dando a conhecer os reais impactos do risco climático e de como nos devemos adaptar

Operacionalização da Medida			
Ação	**A3.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030 + A3.3. Disseminação e sensibilização de cidadãos e parceiros a fim de apoiar a implementação das medidas de adaptação do PMAAC-CR**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯↯↯	↯↯↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central		
Formas de concretização	• Estabelecer uma frequência (calendário) de debates, onde são partilhados e discutidos assuntos do âmbito do risco climático, dos seus impactos, frequências, entre outros, de forma que a população entenda a direção e intensidade dos impactos que os riscos climáticos podem causar • Reconhecendo estas características do risco climático, promover espaço de partilha de alterações de comportamentos pessoais e de grupos		

Medida	M4. Novos parques urbanos
Objetivos específicos	Aumentar a consciência de necessidade deste tipo de espaços a vários níveis, ambientais, sociais e económicos Promover a construção de uma estrutura, fisicamente verde (arbóreo, arbustivo, herbáceo), mas também de serviços complementares do equilíbrio de ecossistemas

Operacionalização da Medida			
Ação	**A4.1. Estratégia para a implementação de parques e zonas verdes naturalizados e adaptação dos existentes "Estrutura Ecológica/ Verde"**		
Tipologia	• Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central		
Formas de concretização	• Identificar novas zonas que apresentam potencialidades para a criação de espaços verdes, preferencialmente naturalizados, e que respondam às necessidades de plantação para promoção de ensombramento e arrefecimento dos espaços públicos • Integrar os novos espaços verdes e os espaços verdes já existentes, na criação da Estrutura Ecológica/ Verde de forma a uniformizar a gestão dos espaços		
Ação	**A4.2. Manual de boas práticas para projetos de espaços verdes, potenciando zonas de ensombramento e ventilação**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**

	🗲🗲🗲	🗲🗲🗲	🗲🗲🗲
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central		
Formas de concretização	• Criar um documento de gestão dos espaços verdes, considerando as boas práticas que devem ser praticadas, de forma a adaptar e minimizar os impactos dos riscos climáticos • Partilhar as informações de gestão e manutenção destes tipos de espaços com a população		

Medida	M5. Promover a sustentabilidade energética no espaço público / Elaboração de programa de "Avaliação Energética" no Município das Caldas da Rainha
Objetivos específicos	Realizar estudos de monitorização dos consumos de energia por tipos de utilizações Identificar necessidades de intervenções de reabilitação de edifícios municipais para a melhoria do desempenho energético e conforto térmico /Promover a adaptação do edificado Melhorar a eficiência energética, apostando em soluções passivas de climatização, promover a reabilitação dos edifícios existentes e adotar técnicas e materiais de construção bioclimática nas construções futuras Implementar projetos de utilização de energias renováveis Melhorar o conforto térmico Reduzir custos de energia

Operacionalização da Medida			
Ação	**A5.1. Análise e caracterização dos consumos de energia por tipo de utilizações**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Comercializador de Energia		
Formas de concretização	• Identificar todas as instalações e quantificar consumos, por tipo de usos finais (aquecimento, aquecimento de águas, etc.) - levantamento de dados gerais da instalação, com caracterização dos equipamentos, tratamento e análise de faturas (desagregação de consumos, custos, potências, entre outros) • Estudar alternativas de melhoria de desempenho /redução de consumos de energia nas instalações • Sensibilizar os funcionários para a adoção de medidas comportamentais para a eficiência energética / Realização de campanhas sobre eficiência energética, energias renováveis e boas práticas		
Ação	**A5.2. Levantamento e análise de todos os edifícios públicos Municipais (escolas, jardins de infância, piscinas, entre outros), incluindo Certificação energética dos edifícios Municipais**		
Tipologia	• Ação não-estrutural / Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Comercializador de Energia • Estabelecimentos de ensino • IPSS		
Formas de concretização	• Realizar auditorias energéticas com classificação energética de edifícios públicos e adoção de medidas de melhoria do desempenho energético (isolamento térmico, soluções de solar térmico e fotovoltaico, entre outras) • Estudar alternativas de redução de consumos de energia nas instalações, incluindo substituição de fontes de iluminação por LED • Sensibilizar os funcionários para a adoção de medidas comportamentais para a eficiência energética / Realização de campanhas sobre eficiência energética, energias renováveis e boas práticas		
Ação	**A5.4. Implementação de sistemas de monitorização de consumos energéticos em espaços públicos**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯

Promotores	• OesteCIM • Município das Caldas da Rainha • Comercializador de Energia		
Formas de concretização	• Medir consumos em todas as instalações • Instalar analisadores de consumo • Instalar software de gestão energética que permita verificar consumos em tempo real e ajustar hábitos		
Ação	**A5.5. Adoção de soluções que promovam o uso eficiente de energia, utilização de energias renováveis**		
Tipologia	• Ação não-estrutural / Infraestrutura cinzenta / Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Comercializador de Energia		
Formas de concretização	• Implementar projetos-piloto, de soluções de produção autónoma de energia, em particular fotovoltaica • Adotar soluções de base que integrem a utilização de energias renováveis no sentido de uma maior eficiência nos edifícios públicos (jardins, escolas, piscinas, instalações públicas diversas) • Sensibilizar funcionários para a adoção de medidas comportamentais para a eficiência energética / Realização de campanhas sobre eficiência energética, energias renováveis e boas práticas		
Ação	**A5.6. Estudo da eficiência energética das instalações dos SMAS - captações subterrâneas, elevatórias de água (EEA), elevatórias de águas residuais, estações de tratamento de águas residuais (ETAR)**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Comercializador de Energia		
Formas de concretização	• Implementar as ações A5.1, A.5.2, A5.4 e A5.5		

Secas meteorológicas

Medida	M8. Aumentar a eficiência na adução e uso da água para consumo humano
Objetivos específicos	Monitorizar e reduzir perdas de água nos sistemas de captação, adução, armazenamento e distribuição Promover o consumo racional dos recursos hídricos Garantir a melhoria contínua da disponibilidade, qualidade e eficiência dos serviços prestados à população, nas vertentes do abastecimento de água Melhorar o desempenho hidráulico, aumentando consequentemente a qualidade do serviço à População; Aumento da resiliência dos Sistemas de Abastecimento Minoração dos gastos energéticos, nomeadamente em sistemas elevatórios Diminuição de roturas e avarias

Operacionalização da Medida			
Ação	**A8.1. Campanhas de sensibilização para o uso eficiente da água.**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯		
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Uniões de Freguesias e Juntas de Freguesia • Estabelecimentos de Ensino • Associações empresarias e empresas • Associações locais • IPSS • Público em geral		
Formas de concretização	• Implementar campanhas educativas, de sensibilização e capacitação junto da população em geral, jardins-de-infância, escolas, empresas, entre outros, sobre o consumo racional de água nos diversos setores (urbano, agrícola e industrial), contribuindo para minimizar os riscos de escassez hídrica e para melhorar as condições ambientais nos meios hídricos		
Ação	**A.8.2. Desenvolvimento de campanhas de deteção de fugas.**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯		
Promotores	• Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Município das Caldas da Rainha • Público em geral • Associações empresarias e empresas • Uniões de Freguesias e Juntas de Freguesia		
Formas de concretização	• Controlar perdas reais e aparentes na rede, incluindo o processo de captação, adução, armazenamento e distribuição de água • Identificar e eliminação de pontos críticos na rede • Remodelar contínua da rede de distribuição em fim de vida útil e com roturas • Requalificar/reabilitar reservatórios de água • Realizar campanhas sistemáticas e contínuas de deteção ativa de fugas e consequente reparação das mesmas • Criar zonas de medição e controlo • Medir os consumos de água - Telemetria / instalação de contadores em todos os locais de consumo • Monitorizar e gerir pressões		

	• Inspecionar vídeo das redes - CCTV • Atualizar o cadastro • Sensibilizar a população em geral, empresas, Juntas de Freguesia, entre outros, para participação ativa na comunicação de ocorrências na via pública		
Ação	**A8.3. Modelação matemática dos sistemas de abastecimento de água do concelho das Caldas da Rainha - Fase I.**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯		
Promotores	• Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Empresas / Prestador de Serviços		
Formas de concretização	• Analisar a rede de distribuição, com a correção dos problemas hidráulicos em termos de condutas e patamares de energia, garantindo o melhor abastecimento com mínima energia despendida. Desenvolvimento de modelo hidráulico • Gerir pressões, para que as mesmas possam ser otimizadas, não havendo perdas elevadas e desconforto dos utilizadores, nem em falta, causando problemas e falhas no abastecimento • Instalar válvulas e outros equipamentos • Sectorizar a rede - criação das Zonas de Medição e controlo, ZMC), para que se possa efetuar uma eficiente medição • Localizar e reparar de fugas • Hardware e software de apoio • Corrigir e reformular o cadastral		
Ação	**A8.4. Otimização hidráulica e energética dos sistemas de abastecimento de água do concelho das Caldas da Rainha - Fase II.**		
Tipologia	• Ação não-estrutural / Infraestrutura cinzenta		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯		
Promotores	• Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Empresas / Prestador de Serviços		
Formas de concretização	• Reformular Áreas de Influência (AI) de forma a otimizá-las em termos hidráulicos e energéticos, nomeadamente efetuando o primeiro passo da gestão de pressões • Alterar patamares de energia existentes e a criação de novos, com vista a uma correta gestão de pressões, eventualmente por implantação de válvulas redutoras de pressão (VRP) • Substituir condutas com elevadas perdas de água ou de energia e a implantação de novas sempre que necessário, designadamente por falta de capacidade de transporte das existentes • Sectorizar rede pela criação de Zonas de Monitorização e Controlo (ZMC), incluindo a criação de condições para a telemetria, com vista quer a um eficaz controlo da rede		
Ação	**A8.5. Requalificação da rede de distribuição de água.**		
Tipologia	• Infraestrutura cinzenta		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯		
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Empresas / Prestador de Serviços		
Formas de concretização	• Substituir progressivamente as redes de distribuição, no âmbito das obras de regeneração urbana e de acordo com o previsto em plano e orçamento • Substituir condutas da rede de adução e de distribuição de água do concelho, sobretudo das condutas em fim de vida útil, construídas em materiais menos adequados (fibrocimento), o que atualmente contribui para um nível elevado de roturas na rede pública e elevadas perdas de água		

	• Substituir condutas em fibrocimento e algumas em PVC, por novas condutas em PEAD e FFD com diâmetros compatíveis com as necessidades atuais e futuras

Medida	M9. Campanha de comunicação e sensibilização
Objetivos específicos	Sensibilizar e estimular a população em geral para a necessidade de mudanças de condutas e comportamentos, nomeadamente no que respeita à responsabilidade civil e de participação, na temática das alterações climáticas em todas as suas vertentes (uso eficiente da água, da energia, entre outros) Reforço da consciencialização dos munícipes e dos operadores económicos visando a adoção de comportamentos mais adequados

Operacionalização da Medida			
Ação	**A9.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030, que desenvolve e comunica os trabalhos neste âmbito**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯		
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Uniões de Freguesias e Juntas de Freguesia • Estabelecimentos de Ensino • Associações empresarias e empresas • Associações locais • IPSS • Público em geral		
Formas de concretização	• O grupo/CLA deverá reunir-se com regularidade, pelo menos 3 vezes por ano, podendo a equipa principal reunir com mais frequência, para definir metas, estratégias, avaliar, monitorizar, analisar novas necessidades, reportar aos atores-chave, entre outros • De igual modo, este grupo/CLA poderá dinamizar iniciativas que promovam e disseminem a cultura de adaptação à escala local através de ações de sensibilização, formação e/ou divulgação de boas práticas • Potenciar a partilha de informação entre instituições/ atores-chave • Melhorar a informação aos cidadãos/público em geral • Colocar painéis informativos em vários pontos da cidade • Envolver mais os cidadãos - Implementar programa de sensibilização, informação e envolvimento da população para a necessidade de adaptação às alterações climáticas		

Incêndios rurais

Medida	M11. Programa municipal de execução de gestão integrada de fogos rurais
Objetivos específicos	Diminuir o risco de incêndio Diminuir o número de incêndios, a área ardida e a perda de pessoas e bens Reduzir a vulnerabilidade do território à propagação do fogo Reduzir o número de terrenos sem limpeza

Operacionalização da Medida			
Ação	**A11.1. Reduzir o risco de incêndio rural**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central		
Formas de concretização	• Medidas de ordenamento do território e gestão florestal que reduzam a exposição ao risco • Estabelecimento de faixas de proteção em zonas de risco de incêndio • Identificar e monitorizar as áreas de risco em cenário de alterações climáticas • Dotar mecanismos de proteção e segurança contra incêndio em edifícios em risco • Regulamentar os materiais de construção utilizados nas zonas de interface rural-urbano • Implementar limitações temporárias de acesso a áreas com elevada suscetibilidade		
Ação	**A11.2. Implementação de faixas de gestão de combustíveis florestais**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central		
Formas de concretização	• Identificar os Responsáveis pela criação e manutenção das FGC • Identificar as áreas de intervenção prioritária • Identificar as espécies arbóreas e/ou arbustivas a utilizar • Criar faixas de gestão de combustível e manutenção das existentes • Monitorizar e manter as intervenções levadas a cabo		
Ação	**A11.3. Incrementar a capacidade de prevenção de incêndios rurais**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central		
Formas de concretização	• Reforçar os meios e sistemas de prevenção de incêndios rurais • Realizar ações de vigilância em períodos e áreas rurais críticas		
Ação	**A11.4. Aumentar a capacidade de socorro e emergência a incêndios rurais**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**

	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central		
Formas de concretização	• Reforçar os meios e da capacidade de resposta às ocorrências • Reavaliar os planos municipais de resposta a incêndios		
Ação	**A11.5. Controlo de Espécies Invasoras**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central		
Formas de concretização	• Elaborar planos de intervenção para a erradicação de espécies invasoras lenhosas • Atribuir apoios à limpeza e recuperação de áreas ocupadas por espécies invasoras lenhosas		

Cheias rápidas e inundações

Medida	M13. Corredores verdes e de renaturalização
Objetivos específicos	Aumentar a consciência de necessidade de ter corredores verdes, como estruturas de ecossistemas ricos em flora e fauna, e de alto valor de conservação Promover a construção de uma estrutura, fisicamente verde (arbóreo, arbustivo, herbáceo) e azul (relação com linhas de água), mas também de serviços complementares do equilíbrio de ecossistemas

Operacionalização da Medida			
Ação	**A13.2. Renaturalização da zona baixa e densa da cidade**		
Tipologia	• Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central		
Formas de concretização	• Identificar os espaços que podem promover a ligação entre pontos e manchas verdes, as suas potencialidades e necessidades, de forma a conservar e/ou reabilitar para espaços com maios elementos naturais, promotores de melhor resposta em momentos de stress		
Ação	**A13.3. Renaturalização da zona ribeirinha de Salir do Porto**		
Tipologia	• Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central		
Formas de concretização	• Identificar os espaços que podem promover a ligação entre pontos e manchas verdes, as suas potencialidades e necessidades, de forma a conservar e/ou reabilitar para espaços com maios elementos naturais, promotores de melhor resposta em momentos de stress		
Ação	**A13.4. Renaturalização dos Casais do Brejo até ao paul de Tornada**		
Tipologia	• Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central		
Formas de concretização	• Identificar os espaços que podem promover a ligação entre pontos e manchas verdes, as suas potencialidades e necessidades, de forma a conservar e/ou reabilitar para espaços com maios elementos naturais, promotores de melhor resposta em momentos de stress		

Medida	M14. Novos parques urbanos e zonas de infiltração
Objetivos específicos	Assegurar um ambiente saudável, desenvolver medidas e ações que visam a recuperação e manutenção dos ecossistemas e da biodiversidade Valorizar o meio natural e a importância da sua manutenção Regenerar a malha urbana, preservar a paisagem e desenvolver medidas e ações para a manutenção da identidade das zonas Promover a biodiversidade, a proteção de habitats e a requalificação de ecossistemas Promover a criação de condições de infiltração de água no solo, com bacias de retenção e poços de infiltração, integrados nos parques urbanos a construir e nos requalificados Prevenir e reduzir os riscos de inundações/cheias urbanas Evitar sobrecarga dos sistemas de drenagem de águas pluviais Aumentar a capacidade de retenção

Operacionalização da Medida			
Ação	**A14.1. Aplicação de soluções de base ecológica (Técnicas de Eng.ª Natural) em taludes de enquadramento viário e linhas de água**		
Tipologia	• Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Uniões de Freguesias e Juntas de Freguesia • Empresas / Prestadores de Serviços		
Formas de concretização	• Requalificar linhas de água, com recurso a técnicas de engenharia natural - Vala dos Texugos, Rio da Cal, Rio Arnóia, entre outros		
Ação	**A14.2. Aproveitamento de águas residuais para rega de espaços verdes**		
Tipologia	• Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Uniões de Freguesias e Juntas de Freguesia • Empresas / Prestadores de Serviços		
Formas de concretização	• Melhorar o sistema de tratamento de águas residuais, de forma a garantir qualidade compatível para regas e limpeza de espaços, nomeadamente: construção de tanques de armazenamento de águas residuais para rega - aproveitamentos das águas residuais da ETAR das Caldas da Rainha para rega de espaços verdes, lavagem dos rodados das viaturas, lavagem dos órgãos que compõem a ETAR, preparação do floculante, entre outros		
Ação	**A14.3. Promover a adaptação de bacias de retenção em novos espaços**		
Tipologia	• Infraestrutura cinzenta / Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Uniões de Freguesias e Juntas de Freguesia		

	• Empresas / Prestadores de Serviços
Formas de concretização	• Tornar os regulamentos municipais mais exigentes, definir metas objetivas e quantificáveis e aumentar a estrutura verde • Considerar as topografias dos diversos espaços disponíveis para os novos parques urbanos, como zonas de infiltração que ajudem na resolução de problemas de cheias rápidas e inundações causadas pela impermeabilização de espaços envolventes • Reconhecer as bacias de retenção e conservá-las para que respondam de forma eficiente em momentos de stress • Estudar os dimensionamentos adequados para a criação das bacias de retenção com base em dados meteorológicos da região, considerando também as ligações dos potenciais pontos problemáticos até as bacias

Medida	M15. Diversificar as origens de água
Objetivos específicos	Prevenir e reduzir os riscos de inundações/cheias urbanas Evitar sobrecarga dos sistemas de drenagem de águas pluviais Aumentar a capacidade de retenção Melhoria da qualidade da água

Operacionalização da Medida			
Ação	**A15.1. Definição e divulgação de boas práticas para a instalação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais e promoção da infiltração - a contemplar nos projetos públicos e particulares (adaptar exigências de regulamentos municipais, planos e projetos).**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Empresas / Prestadores de Serviços		
Formas de concretização	• Promover e valorizar, em processos de licenciamento de obras particulares, a utilização de soluções construtivas que incrementem a eficiência hídrica dos edifícios construídos e reabilitados, como por exemplo através do aproveitamento de águas pluviais ou do reaproveitamento de águas cinzentas • Introduzir alterações nos regulamentos e taxas municipais que facilitem e estimulem o aproveitamento das águas pluviais • Promover a criação de reservatórios de água em terreno natural para captação da pluviosidade e águas de escorrência, sob a forma de lagos ou aproveitamento de eventuais estruturas existentes, tais como tanques • Fomentar o uso de pavimentos porosos		

Medida	M16. Aumentar a resiliência passiva dos espaços públicos e das infraestruturas hidráulicas / aumento das capacidades de escoamento
Objetivos específicos	Limpeza e requalificação de linhas de água, de modo a promover condições adequadas de escoamento dos caudais provenientes de zonas mais impermeabilizadas, de forma a evitar a ocorrência de inundações/cheias em determinadas zonas do concelho Conservação e valorização da paisagem e da biodiversidade Melhoria da qualidade da água Prevenir e reduzir os riscos de inundações/cheias urbanas Evitar sobrecarga dos sistemas de drenagem de águas pluviais

Operacionalização da Medida			
Ação	**A16.1. Realização de obras que promovam o aumento da capacidade de infiltração dos terrenos em zonas vulneráveis a risco de inundação/cheia, com criação de espaços verdes, bacias de retenção, aumento da permeabilidade do solo urbano, entre outros.**		
Tipologia	• Infraestrutura cinzenta / Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↗↗↗	↗	↗
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Empresas / Prestadores de Serviços		
Formas de concretização	• Realizar obras pelo Município e pelos SMAS, que promovam a alteração do sistema de drenagem de águas pluviais, de forma a reduzir o risco de inundações e simultaneamente permita a recarga de aquíferos; aumento da capacidade de infiltração dos terrenos em zonas vulneráveis a risco de inundação/cheia, com criação de espaços verdes, bacias de retenção, aumento da permeabilidade do solo urbano, entre outros • Aumentar a área permeável do concelho com implementação de técnicas que promovam a recarga artificial dos aquíferos • Estudo de diagnóstico e levantamento das necessidades de intervenção de zonas críticas com episódios de inundações conhecidos, privilegiando renaturalização de troços de linha de água com recurso a técnicas de engenharia natural na estabilização de margens • Fomentar o uso de pavimentos porosos		
Ação	**A16.2. Elaboração de estudos hidráulicos e hidrológicos para zonas de maior pressão urbanística e áreas fortemente impermeabilizadas.**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↗↗↗	↗	↗
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Empresas / Prestadores de Serviços		
Formas de concretização	• Aumentar a área permeável com implementação de pavimentos drenantes e trincheiras de infiltração, com aproveitamento de águas pluviais, minimizando riscos de inundação em zonas inundáveis/ameaçadas por cheias • Fomentar o uso de pavimentos porosos		
Ação	**A16.3. Redimensionamento de infraestruturas de sistemas de escoamento de águas pluviais.**		
Tipologia	• Infraestrutura cinzenta		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↗↗↗	↗	↗

Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Empresas / Prestadores de Serviços
Formas de concretização	• Redimensionar infraestruturas de sistemas de escoamento de águas pluviais em diversos pontos do concelho, nomeadamente • Ampliar a Passagem Hidráulica dos Texugos • Coletor Pluvial na Rua Dr. Artur Figueiroa e na Rua das Estufas, nas Caldas da Rainha / Bacia para Retenção de Caudais • Requalificar a Avenida do Mar, na Foz do Arelho

Medida	M17. Promover a gestão integrada dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais
Objetivos específicos	Limpeza e requalificação de linhas de água, de modo a promover condições adequadas de escoamento dos caudais provenientes de zonas mais impermeabilizadas, de forma a evitar a ocorrência de inundações/cheias em determinadas zonas do concelho Conservação e valorização da paisagem e da biodiversidade Melhoria da qualidade da água destinada ao consumo humano: captada e distribuída Prevenir e reduzir os riscos de inundações/cheias urbanas Evitar sobrecarga dos sistemas de drenagem de águas pluviais

Operacionalização da Medida			
Ação	**A17.1. Elaboração de plano de manutenção e requalificação das linhas de água existentes no concelho, com recurso a engenharia natural (renaturalização, ações de limpeza, bacias de retenção).**		
Tipologia	• Ação não-estrutural / Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Empresas / Prestadores de Serviços		
Formas de concretização	• Realizar intervenções de desobstrução, regularização e requalificação de diversas linhas de água do concelho, com recurso a técnicas de engenharia natural, sobretudo nas que se registam eventos de inundações/cheias - Vala dos Texugos, Rio da Cal, Rio Arnóia, entre outros		
Ação	**A.17.3. Elaboração e divulgação dados referentes à quantidade (monitorização das disponibilidades) e qualidade da água para abastecimento público.**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Uniões de Freguesias e Juntas de Freguesia • Empresas		
Formas de concretização	• Divulgação do Plano de Controlo da Qualidade da Água • Estabelecer um plano de monitorização das captações subterrâneas, incluindo medição de níveis, controlo de qualidade, contabilização de caudais extraídos, tratamentos efetuados, entre outros • Divulgar os dados referentes à monitorização das captações subterrâneas municipais / Divulgação nos sites, brochuras e flyers, boletim de monitorização, entre outros • Divulgar os dados referentes ao controlo da qualidade da água distribuída / Divulgação nos sites, brochuras e flyers, boletim de monitorização, entre outros		

Medida	M18. Aumentar a resiliência das massas de água e dos sistemas de tratamento de água e efluentes
Objetivos específicos	Contribuir para a boa qualidade das águas das linhas de água e balneares, sobretudo no que se refere ao cumprimento de regras ambientais pelos utilizadores da rede pública de drenagem de Águas Residuais Domésticas Limpeza e requalificação de linhas de água, de modo a promover condições adequadas de escoamento dos caudais provenientes de zonas mais impermeabilizadas, de forma a evitar a ocorrência de inundações/cheias em determinadas zonas do concelho Melhoria da qualidade da água Prevenir e reduzir os riscos de inundações/cheias urbanas Evitar sobrecarga dos sistemas de drenagem Eliminar sistemas de drenagem unitários

Operacionalização da Medida			
Ação	**A18.1. Realização de obras, de forma a evitar descargas para as linhas de água e melhorar as condições de descarga, incluindo requalificação das redes com eliminação de sistemas unitários e ampliação das instalações de tratamento.**		
Tipologia	• Infraestrutura cinzenta		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Empresas / Prestadores de Serviços		
Formas de concretização	• Realizar obras pelos SMAS, de forma a evitar descargas para as linhas de água e melhorar as condições de descarga • Requalificar as redes (eliminação de sistemas unitários) • Realizar ações de fiscalização/vistorias prediais • Inspecionar vídeo CCTV • Prolongar das redes de saneamento nas freguesias de Alvorninha e Carvalhal Benfeito, de forma a eliminar soluções privativas de tratamento (fossas) • Ampliar a ETAR das Caldas da Rainha • Sensibilizar e capacitar a população sobre a utilização adequada dos sistemas pluviais e domésticos		
Ação	**A18.2. Plano de manutenção preventiva da rede de águas residuais domésticas e da rede pluvial.**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Empresas / Prestadores de Serviços		
Formas de concretização	• Realizar manutenção preventiva das redes de drenagem pluviais e domésticas, de forma a evitar situações de emergência • Inspecionar e conservar as tubagens • Reabilitar tubagens • Campanhas regulares / sazonais de limpeza de sarjetas, sumidouros e sensibilização de proprietários para a limpeza de ralos e algerozes • Detetar infiltrações • Desentupir esgotos • Limpar descarregadores de tempestade		

Medida	M19. Campanha de comunicação e sensibilização
Objetivos específicos	Sensibilizar e estimular a população em geral para a necessidade de mudanças de condutas e comportamentos, nomeadamente no que respeita à responsabilidade civil e de participação, na temática das alterações climáticas em todas as suas vertentes (uso eficiente da água, da energia, entre outros) Reforço da consciencialização dos munícipes e dos operadores económicos visando a adoção de comportamentos mais adequados

Operacionalização da Medida			
Ação	**A19.1. Coordenar grupo de trabalho para a Acão climática 2030**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Município das Caldas da Rainha • Serviços Municipalizados das Caldas da Rainha – SMAS • Uniões de Freguesias e Juntas de Freguesia • Estabelecimentos de Ensino • Associações empresarias e empresas • Associações locais • IPSS • Público em geral • Entidades da administração central • OesteCIM		
Formas de concretização	• O grupo/CLA deverá reunir-se com regularidade, pelo menos 3 vezes por ano, podendo a equipa principal reunir com mais frequência, para definir metas, estratégias, avaliar, monitorizar, analisar novas necessidades, reportar aos atores-chave, entre outros • De igual modo, este grupo/CLA poderá dinamizar iniciativas que promovam e disseminem a cultura de adaptação à escala local através de ações de sensibilização, formação e/ou divulgação de boas práticas • Potenciar a partilha de informação entre instituições/ atores-chave • Melhorar a informação aos cidadãos/público em geral • Colocar painéis informativos em vários pontos da cidade • Envolver mais os cidadãos - Implementar programa de sensibilização, informação e envolvimento da população para a necessidade de adaptação às alterações climáticas		

Instabilidade de vertentes e Risco de erosão hídrica

Medida	M20. Diminuir o risco associado à erosão do litoral
Objetivos específicos	Retardar o processo de erosão costeira (das arribas da Foz do Arelho a Salir do Porto) Reduzir a vulnerabilidade da zona costeira aos fenómenos de erosão, inundação e galgamento costeiro Proteger as encostas da marginal da Foz do Arelho Assegurar a funcionalidade balnear das praias marítimas. Assegurar a sustentabilidade das atividades económicas e de lazer que utilizam a praia Salvaguardar a segurança de pessoas e bens na faixa costeira Monitorização da evolução da linha de costa e dos impactes da evolução da cunha salina e da subida do nível médio do mar na lagoa de Óbidos e na zona ribeirinha de Salir do Porto e rio Tornada

Operacionalização da Medida			
Ação	**A20.1. Avaliação das condicionantes ao uso e ocupação da orla costeira**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Municípios / Freguesias / Entidades da administração central / Forças de proteção civil		
Formas de concretização	• Repensar o ordenamento da orla costeira com a definição de zonas de exclusão e de zonas de ocupação, condicionando e adaptando o uso e ocupação conforme a exposição aos riscos costeiros, numa perspetiva de médio e longo prazo, que assuma a função ecológica do território como prioritária, aplicando o princípio da precaução no planeamento urbanístico, afastando, tanto quanto possível, as edificações da linha de costa e das áreas sujeitas a galgamentos e inundações, evitando a densificação urbana na orla costeira de forma a reduzir a exposição aos riscos • Plano de requalificação e salvaguarda da marginal da Foz do Arelho, com um modelo de gestão adaptativo que assegure condições de segurança da sua utilização e a viabilidade das atividades económicas associadas a médio e longo prazo		
Ação	**A20.2. Sinalização dos locais de risco identificados**		
Tipologia	• Ação não-estrutural / Infraestrutura cinzenta		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Freguesias / Entidades da administração central / Forças de proteção civil • Associações locais		
Formas de concretização	• Sinalética com informação de risco de instabilidade nos locais de risco • Sinalética com informação de interdição a zonas de risco muito elevado de instabilidade associada a vedações • Realizar ações de fiscalização periódica para verificação do estado de manutenção da sinalética de informação de locais de risco • Designar e produzir informação de percursos pedonais e caminhos secundários seguros para prática de desporto e acesso a zonas de lazer e piscatórias, devidamente sinalizados		
Ação	**A20.3. Implementação de sistemas de monitorização das áreas de risco / Monitorização das dinâmicas costeiras**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Freguesias / Entidades da administração central / Forças de proteção civil / Entidades do sistema científico e tecnológico		

Formas de concretização	• Adquirir dados de elevada qualidade que permitam adquirir o conhecimento necessário para o estudo de soluções inovadoras a médio e longo prazo. • Monitorizar de forma regular e sistemática com incidência na dinâmica sedimentar e evolução da linha de costa • Estudos de especialidade, de natureza e rigor técnico e científico sobre a influência da cunha salina, os seus impactos na área e na prática agrícola e as medidas mitigadoras para a resolução do problema • Reconhecimento de movimentos de vertente ativos e dormentes a partir das características morfológicas, pedológicas e do coberto vegetal e inventariação sistemática dos movimentos de vertente • Avaliar a suscetibilidade e perigosidade geomorfológica • Análise e gestão do risco • Mitigar o risco de movimentos de vertente existente nas encostas da Foz do Arelho através da Implementação de uma rede de monitorização geodésica permanente		
Ação	**A20.4. Elaboração de propostas de intervenção e proteção costeira dos riscos.**		
Tipologia	• Ação não-estrutural / Infraestrutura cinzenta / Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Entidades da administração central / Forças de proteção civil		
Formas de concretização	• Repor sedimentos para enchimento da praia da Foz do Arelho e regeneração das dunas na zona de Salir do Porto • Colocar paliçadas nas áreas dunares, conjugadas com plantação de vegetação dunar a prazo • Definir um plano de gestão sedimentar integrada que garanta a preservação das manchas de empréstimo e o aproveitamento dos dragados da lagoa de Óbidos tendo em vista a reposição do balanço sedimentar nos troços costeiros em erosão		
Ação	**A20.5. Sensibilização da população para os riscos costeiros**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Freguesias / Entidades da administração central / Forças de proteção civil / Estabelecimentos de ensino • Associações locais		
Formas de concretização	• Realizar campanhas de informação sobre riscos associados à erosão costeira, os principais impactes esperados, como isso poderá afetar a população e de que forma podem contribuir para a proteção da zona costeira e retardamento do processo de erosão e promover medidas individuais de prevenção/adaptação • Informar e prevenir através de uma comunicação clara dos riscos de ocupação • Sensibilizar as comunidades costeiras, visitantes e público geral para a importância dos ecossistemas costeiros e para os riscos associados às alterações climáticas		

Medida	M21. Diminuir o risco associado à erosão hídrica
Objetivos específicos	Mapeamento das áreas de risco elevado de movimentos de vertente em cenário de alterações climáticas, em articulação ao nível municipal dos serviços de ordenamento do território, ambiente e proteção civil Adoção de medidas que levem à diminuição da erosão hídrica dos solos em meio rural e urbano através da proteção dos solos com cobertura vegetal apropriada, do aumento da capacidade de infiltração e armazenamento de água no solo e da redução da velocidade de escorrência Informação e sensibilização da população sobre as boas práticas para a prevenção da erosão hídrica dos solos

Operacionalização da Medida			
Ação	**A21.1. Promover e maximizar a infiltração e armazenamento de água no solo**		
Tipologia	• Ação não-estrutural / Infraestrutura cinzenta / Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↗↗↗	↗	↗
Promotores	• Municípios / Freguesias / Forças de proteção civil • Associações de produtores • Associações locais		
Formas de concretização	• Aumentar a permeabilidade do solo em meio urbano através da adaptação dos pavimentos externos com a adoção de pisos drenantes • Aumentar o número de áreas verdes e densificação do coberto vegetal • Promover a inclusão de culturas de cobertura na rotação de culturas • Realizar estudos hidrogeológicos para aplicar como base da avaliação da infiltração em áreas urbanas • Promover a adoção de práticas de agricultura de conservação		
Ação	**A21.2. Reduzir a velocidade da escorrência superficial.**		
Tipologia	• Infraestrutura cinzenta/ Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↗↗↗	↗	↗
Promotores	• Municípios / Forças de proteção civil / Estabelecimentos de ensino • Associações de produtores • Associações locais		
Formas de concretização	• Desenvolver e divulgar informação sobre as vantagens da instalação de “telhados verdes”, florestas verticais e de vasos de detenção pluvial nos edifícios. Desenvolvimento de campanha de consciencialização de como tornar a cidade mais verde e ambientalmente segura através destas medidas • Instalar trincheiras de infiltração e valas revestidas com coberto vegetal • Limpar, desobstruir e requalificar linhas de água de menor secção • Constituir uma rede de corredores verdes urbanos e rurais • Aumentar o número de áreas verdes • Densificar o coberto vegetal • Restaurar solos degradados com estabelecimento de coberturas vegetais • Promover a Inclusão de culturas de cobertura na rotação de cultura • Adotar medidas hidráulicas que reduzam o efeito da erosão pela alteração do comprimento excessivo da parcela ou recorrendo ao terraceamento/cultivo em socalcos, com redução do comprimento da parcela e diminuição do declive		
Ação	**A21.3. Enriquecer solo com matéria orgânica**		
Tipologia	• Ação não-estrutural / Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**

	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Municípios / Freguesias / Forças de proteção civil • Associações de produtores • Associações locais		
Formas de concretização	• Promover a adoção práticas de agricultura de conservação (utilização de diversas práticas que permitem um uso do solo para fins agrícolas, alterando o menos possível a sua estrutura e biodiversidade, minimizando efeitos como a erosão e degradação do solo) • Diminuir a intensidade ou eliminação da mobilização do solo • Promover o estabelecimento de coberturas vegetais (culturas de cobertura) • Promover o estabelecimento de pastagens permanentes com pastoreio adequado		
Ação	**A21.4. Manutenção de coberto vegetal apropriado**		
Tipologia	• Ação não-estrutural / Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Freguesias / Entidades da administração central / Forças de proteção civil • Associações de produtores • Associações locais		
Formas de concretização	• Promover a utilização de plantas de cobertura do solo que sejam adequadas ao sistema de produção, de acordo com a época em que se deseja o cultivo, as condições agroclimáticas da região e o objetivo do produtor • Desenvolver e divulgar informação sobre a importância da restauração de solos degradados • Não cultivar os limites dos terrenos		
Ação	**A21.5. Promover técnicas agrícolas apropriadas**		
Tipologia	• Ação não-estrutural / Infraestrutura verde		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Freguesias / Entidades da administração central / Forças de proteção civil • Associações de produtores • Associações locais		
Formas de concretização	• Promover a rotação de culturas • Promover a adoção de práticas de agricultura de conservação • Promover a instalação de culturas segundo as curvas de nível, em faixas alternadas • Não cultivar os limites dos terrenos		

Subida no nível médio das águas do mar (galgamento e inundação costeira e/ou erosão costeira)

Medida	M22. Campanha de comunicação e sensibilização
Objetivos específicos	Realizar campanhas de informação sobre riscos associados à erosão costeira, os principais impactes esperados, como isso poderá afetar a população e de que forma podem contribuir para a proteção da zona costeira e retardamento do processo de erosão e promover medidas individuais de prevenção/adaptação Informação e prevenção através de uma comunicação clara dos riscos de ocupação Sensibilização das comunidades costeiras, visitantes e público geral para a importância dos ecossistemas costeiros e para os riscos associados às alterações climáticas

Operacionalização da Medida			
Ação	**A22.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Municípios / Forças de proteção civil		
Formas de concretização	• Constituir uma equipa multidisciplinar • Definir objetivos e metas concretizáveis • Distribuir tarefas e consoante as competências de cada elemento • Dotar a equipa de meios para alcançar os objetivos propostos • Definir prazos a cumprir		

Medida	**M23. Preservar a atual linha de costa**
Objetivos específicos	Retardar o processo de erosão costeira (das arribas da Foz do Arelho a Salir do Porto) Reduzir a vulnerabilidade da zona costeira aos fenómenos de erosão, inundação e galgamento costeiro Proteger as encostas da marginal da Foz do Arelho Assegurar a funcionalidade balnear das praias marítimas. Assegurar a sustentabilidade das atividades económicas e de lazer que utilizam a praia Salvaguardar a segurança de pessoas e bens na faixa costeira Monitorizar a evolução da linha de costa e dos impactes da evolução da cunha salina e da subida do nível médio do mar na lagoa de Óbidos e na zona ribeirinha de Salir do Porto e rio Tornada

Operacionalização da Medida			
Ação	**A23.1. Implementação de estruturas de proteção longitudinal das frentes urbanas a eventos de inundação e galgamento**		
Tipologia	• Infraestrutura cinzenta		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯	↯	↯
Promotores	• Municípios / Forças de proteção civil		
Formas de concretização	• Plano de requalificação e salvaguarda da marginal da Foz do Arelho, com um modelo de gestão adaptativo que assegure condições de segurança da sua utilização e a viabilidade das atividades económicas associadas a médio e longo prazo		

Medida	M24. Reduzir a exposição à erosão, inundação e galgamento costeiro
Objetivos específicos	Reduzir a vulnerabilidade da zona costeira aos fenómenos de erosão, inundação e galgamento costeiro Proteger as encostas da marginal da Foz do Arelho Assegurar a funcionalidade balnear das praias marítimas. Assegurar a sustentabilidade das atividades económicas e de lazer que utilizam a praia Salvaguardar a segurança de pessoas e bens na faixa costeira Monitorização da evolução da linha de costa e dos impactes da evolução da cunha salina e da subida do nível médio do mar na lagoa de Óbidos e na zona ribeirinha de Salir do Porto e rio Tornada

Operacionalização da Medida			
Ação	**A24.1. Avaliação das condicionantes ao uso e ocupação da orla costeira**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• Municípios / Freguesias / Entidades da administração central / Forças de proteção civil		
Formas de concretização	• Repensar o ordenamento da orla costeira com a definição de zonas de exclusão e de zonas de ocupação, condicionando e adaptando o uso e ocupação conforme a exposição aos riscos costeiros, numa perspetiva de médio e longo prazo, que assuma a função ecológica do território como prioritária, aplicando o princípio da precaução no planeamento urbanístico, afastando, tanto quanto possível, as edificações da linha de costa e das áreas sujeitas a galgamentos e inundações, evitando a densificação urbana na orla costeira de forma a reduzir a exposição aos riscos • Plano de requalificação e salvaguarda da marginal da Foz do Arelho, com um modelo de gestão adaptativo que assegure condições de segurança da sua utilização e a viabilidade das atividades económicas associadas a médio e longo prazo		
Ação	**A24.2. Sensibilização da população para os riscos costeiros**		
Tipologia	• Ação não-estrutural		
Eficácia	**2020-2040**	**2041-2070**	**2071-2100**
	↯↯↯	↯	↯
Promotores	• OesteCIM / Municípios / Freguesias / Entidades da administração central / Forças de proteção civil / Estabelecimentos de ensino • Associações locais		
Formas de concretização	• Realizar campanhas de informação sobre riscos associados à erosão costeira, inundação e galgamento costeiro, os principais impactes esperados • Informar e prevenir através de uma comunicação clara dos riscos de ocupação • Sensibilizaras comunidades costeiras, visitantes e público geral para a importância dos ecossistemas costeiros e para os riscos associados às alterações climáticas		

10. *Mainstreaming* e integração da Adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial

10.1. *Mainstreaming* da adaptação climática

O desenvolvimento de uma política de adaptação às alterações climáticas de nível municipal pressupõe uma abordagem multidimensional inscrita, tanto nos instrumentos de gestão territorial (IGT), como nos demais meios de política local que possam concorrer para aumentar a resiliência climática do território e das suas comunidades.

Neste âmbito, devem ser enfatizados o papel das diversas políticas de intervenção municipal como veículos para a promoção da adaptação.

Assim, tendo por base a matriz estratégica de adaptação e as medidas adotadas, foram identificados os principais instrumentos de política pública municipal com capacidade para promoverem de forma acelerada e abrangente a adaptação climática em Caldas da Rainha. Foi dada atenção especial atenção a todas as estratégias, planos e programas relacionados com os setores de adaptação (agricultura e florestas, biodiversidade, economia, transportes, saúde pública, comunicações, segurança de pessoas e bens, recursos hídricos) ou que servem grupos especialmente vulneráveis, como as crianças e jovens (equipamentos escolares) e os idosos (equipamentos sociais dirigidos à população idosa.

Tendo por base este manancial de instrumentos, foram definidas diretrizes para que estes instrumentos concorram para a implementação do PMAAC Caldas da Rainha.

Ação de adaptação	Instrumento de política local	Diretrizes de *mainstreaming* de adaptação		Período de referência da integração
		Tipologia	Descrição	
M1. Reduzir a exposição ao calor				
A1.1. Criar espaços de sombreamento em meio urbano; A1.3. Ações de arrefecimento do espaço urbano público.	• Plano Estratégico de Reabilitação Urbana – Centro Urbano da Cidade das Caldas da Rainha; • Carta de Espaços Verdes / Plano Municipal de Espaços Verdes - a desenvolver.	Estratégica/ Operacional	• Promover plantações de vários tipos (árvores, arbustos e herbáceas) em meio urbano para aumento de ensombramento e por sua vez, arrefecimento dos espaços. • Promover a elaboração de Inventário dos espaços públicos verdes.	2025
M2. Reforçar os meios de monitorização e melhoria dos sistemas de alerta para ondas de calor				
A2.2. Monitorizar o impacte das ondas de calor, na saúde dos grupos demográficos mais vulneráveis.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Plano de Saúde e Qualidade de Vida - em desenvolvimento.	Estratégica/ Operacional	• Elaborar inquéritos e relatórios para acompanhamento da saúde dos grupos demográficos mais vulneráveis.	2025 2024
M3. Campanha de comunicação sensibilização				
A3.1. Coordenar o grupo de trabalho para a ação climática 2030; A3.3. Disseminar e sensibilizar	• Plano Estratégico de Desenvolvimento – Caldas da Rainha 2030;	Governança / Operacional	• Promover a criação de espaços de partilha de conhecimento e alterações de comportamentos pessoais e de grupos. • Coordenar debates e ações de sensibilização.	2030 2024

Ação de adaptação	Instrumento de política local	Diretrizes de *mainstreaming* de adaptação		Período de referência da integração
		Tipologia	Descrição	
cidadãos e parceiros a fim de apoiar a implementação das medidas de adaptação do PMAAC-CR.	• Regulamento do Conselho Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - a desenvolver.			
M4. Novos parques urbanos				
A4.1. Estratégia para a implementação de parques e zonas verdes naturalizados e adaptação dos existentes "Estrutura Ecológica/ Verde.	• Carta de Espaços Verdes / Plano Municipal de Espaços Verdes - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Identificar novas zonas que apresentam potencialidades para a criação de espaços verdes, preferencialmente naturalizados, e que respondam às necessidades de plantação para promoção de ensombramento e arrefecimento dos espaços públicos.	2023 2025
A4.2. Manual de boas práticas para projetos de espaços verdes, potenciando zonas de ensombramento e ventilação.	• Carta de Espaços Verdes / Plano Municipal de Espaços Verdes a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Criar um documento de gestão dos espaços verdes, considerando as boas práticas que devem ser praticadas, de forma a adaptar e minimizar os impactos dos riscos climáticos.	2025
M5. Promover a sustentabilidade energética no espaço público / Elaboração de programa de "Avaliação Energética" no Município das Caldas da Rainha				
A5.1. Analisar e caracterizar os consumos de energia por tipo de utilizações. A5.4. Implementar sistemas de monitorização de consumos energéticos em espaços públicos. A5.5. Adotar soluções que promovam o uso eficiente de energia e utilização de energias renováveis.	• Carta Educativa; • Carta Social / Diagnóstico Social; • Carta Desportiva - a desenvolver; • Carta de Equipamentos Públicos - a desenvolver; • Carta de Espaços Verdes / Plano Municipal de Espaços Verdes - a desenvolver; • Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Diagnóstico da situação existente ao nível de eficiência energética. • Adotar soluções de base que integrem a utilização de energias renováveis no sentido de uma maior eficiência nos edifícios públicos. • Instalar Sistema de medição, análise e gestão de consumo energético nos edifícios públicos. • Sensibilizar os funcionários/utilizadores de edifícios públicos para a adoção de medidas comportamentais para a eficiência energética / Realização de campanhas sobre eficiência energética, energias renováveis e boas práticas.	2024 - 2030
A 5.2. Levantar e analisar todos os edifícios públicos Municipais (escolas, jardins de infância,	• Carta Educativa; • Carta Social / Diagnóstico Social;	Estratégica / Operacional	• Prever a realização de auditorias e certificação energética de edifícios públicos e adoção de medidas de melhoria do desempenho energético (isolamento térmico, soluções de solar térmico e fotovoltaico, entre outras).	2024 - 2030

Ação de adaptação	Instrumento de política local	Diretrizes de *mainstreaming* de adaptação		Período de referência da integração
		Tipologia	Descrição	
piscinas, entre outros); A5.3. Certificação energética dos edifícios Municipais.	• Carta Desportiva - a desenvolver; • Carta de Equipamentos Públicos - a desenvolver; • Carta de infraestruturas - a desenvolver.		• Estudar alternativas de redução de consumos de energia nos edifícios públicos. • Sensibilizar os funcionários/utilizadores de edifícios públicos para a adoção de medidas comportamentais para a eficiência energética / Realização de campanhas sobre eficiência energética, energias renováveis e boas práticas.	
A5.6. Estudar a eficiência energética das instalações dos SMAS - captações subterrâneas, elevatórias de água (EEA), elevatórias de águas residuais, estações de tratamento de águas residuais (ETAR).	• Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Diagnosticar a situação existente ao nível de eficiência energética. • Adotar soluções de base que integrem a utilização de energias renováveis no sentido de uma maior eficiência. • Instalar um Sistema de medição, análise e gestão de consumo energético.	2024 - 2030
M8. Aumentar a eficiência na adução e uso da água para consumo humano				
A8.1. Campanhas de sensibilização para o uso eficiente da água.	• Regulamento do Conselho Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - a desenvolver.	Governança / Operacional	• Implementar campanhas educativas, de sensibilização e capacitação junto da população em geral, jardins-de-infância, escolas, empresas, entre outros, sobre o consumo racional de água nos diversos setores (urbano, agrícola e industrial)	2024
8.2. Desenvolver campanhas de deteção de fugas.	• Carta de infraestruturas - a desenvolver; • Regulamento do Conselho Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - a desenvolver.	Operacional Governança	• Controlar perdas reais e aparentes na rede, incluindo o processo de captação, adução, armazenamento e distribuição de água; • Identificar e eliminar pontos críticos na rede; • Remodelar de forma contínua da rede de distribuição em fim de vida útil e com roturas; • Requalificar/reabilitar reservatórios de água; • Realizar campanhas sistemáticas e contínuas de deteção ativa de fugas e consequente reparação das mesmas; • Criar zonas de medição e controlo; • Medir os consumos de água - Telemetria / instalação de contadores em todos os locais de consumo; • Monitorizar e gerir pressões; • Inspecionar vídeo das redes - CCTV; • Atualizar o cadastro; • Sensibilizar a população em geral, empresas, Juntas de Freguesia, entre outros, para participação ativa na comunicação de ocorrências na via pública.	2024 – 2030 2024

Ação de adaptação	Instrumento de política local	Diretrizes de *mainstreaming* de adaptação		Período de referência da integração
		Tipologia	Descrição	
A8.3. Modelação matemática dos sistemas de abastecimento de água do concelho das Caldas da Rainha.	• Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Operacional	• Gerir Pressões; instalar Válvulas e outros equipamentos; sectorizar a rede; criar zonas de medição e controlo, ZMC; localizar e reparar fugas; hardware e software de apoio; corrigir e reformular o cadastro.	2024 - 2030
A8.4. Otimização hidráulica e energética dos sistemas de abastecimento de água do concelho das Caldas da Rainha.	• Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Operacional	• Reformular Áreas de Influência (AI) de forma a otimizá-las em termos hidráulicos e energéticos, nomeadamente efetuando o primeiro passo da gestão de pressões; • Alterar patamares de energia existentes e a criação de novos, com vista a uma correta gestão de pressões, eventualmente por implantação de válvulas redutoras de pressão (VRP); • Substituir condutas com elevadas perdas de água ou de energia e a implantação de novas sempre que necessário, designadamente por falta de capacidade de transporte das existentes; • Sectorizar a rede pela criação de Zonas de Monitorização e Controlo (ZMC), incluindo a criação de condições para a telemetria.	2024 - 2030
A8.5. Requalificar rede de distribuição de água.	• Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Operacional	• Substituir progressivamente as redes de distribuição;	2024-2030
M9. Campanha de comunicação e sensibilização				
A9.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030, que desenvolve e comunica os trabalhos neste âmbito.	• Plano Estratégico de Desenvolvimento – Caldas da Rainha 2030; • Regulamento do Conselho Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - a desenvolver.	Governança / Operacional	• Realizar ações de sensibilização, formação e/ou divulgação de boas práticas; • Potenciar a partilha de informação entre instituições/ atores-chave; • Colocar painéis informativos em vários pontos da cidade; • Envolver mais os cidadãos - Implementar programa de sensibilização, informação e envolvimento da população para a necessidade de adaptação às alterações climáticas.	2030 2024
M11. Programa municipal de execução de gestão integrada de fogos rurais				
A11.1. Reduzir o risco de incêndio rural.	• Plano Municipal de Defesa da Floresta contra incêndios (2018 – 2027); • Plano Municipal de Emergência - Proteção Civil.	Regulamentar Operacional	• Adotar medidas de ordenamento do território e gestão florestal que reduzam a exposição ao risco; • Estabelecer faixas de proteção em zonas de risco de incêndio; • Identificar e monitorizar as áreas de risco em cenário de alterações climáticas; • Dotar mecanismos de proteção e segurança contra incêndio em edifícios em risco; • Regulamentar os materiais de construção utilizados nas zonas de interface rural-urbano;	2024-2030

Ação de adaptação	Instrumento de política local	Diretrizes de *mainstreaming* de adaptação		Período de referência da integração
		Tipologia	Descrição	
			• Implementar limitações temporárias de acesso a áreas com elevada suscetibilidade.	
A11.2. Implementar faixas de gestão de combustíveis florestais.	• Plano Municipal de Defesa da Floresta contra incêndios (2018 – 2027).	Estratégica Regulamentar Operacional	• Identificar os Responsáveis pela criação e manutenção das FGC; • Identificar as áreas de intervenção prioritária; • Identificar as espécies arbóreas e/ou arbustivas a utilizar; • Criar faixas de gestão de combustível e manutenção das existentes; • Monitorizar e manter as intervenções levadas a cabo.	2024-2030
A11.3. Incrementar a capacidade de prevenção de incêndios rurais.	• Plano Municipal de Emergência - Proteção Civil; • Plano Municipal de Defesa da Floresta contra incêndios (2018 – 2027.	Governança Estratégica Operacional	• Reforçar os meios e sistemas de prevenção de incêndios rurais; • Realizar ações de vigilância em períodos e áreas rurais críticas.	2024-2030
A11.4. Aumentar a capacidade de socorro e emergência a incêndios rurais.	• Plano Municipal de Emergência - Proteção Civil; • Plano Municipal de Defesa da Floresta contra incêndios (2018 – 2027.	Governança Estratégica Operacional	• Reforçar os meios e da capacidade de resposta às ocorrências; • Reavaliar os planos municipais de resposta a incêndios.	2024-2030
A11.5. Controlar Espécies Invasoras.	• Plano Municipal de Defesa da Floresta contra incêndios (2018 – 2027).	Estratégica / Operacional	• Elaborar planos de intervenção para a erradicação de espécies invasoras lenhosas; • Atribuir apoios à limpeza e recuperação de áreas ocupadas por espécies invasoras lenhosas.	2024-2030
<u>Cheias Rápidas e Inundações</u>				
M13. Corredores verdes e de renaturalização				
A13.2. Renaturalizar a zona baixa e densa da cidade.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de Espaços Verdes / Plano Municipal de Espaços Verdes - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Identificar os espaços que podem promover a ligação entre pontos e manchas verdes, as suas potencialidades e necessidades, de forma a conservar e/ou reabilitar para espaços com maior elementos naturais, promotores de melhor resposta em momentos de stress.	2025
A13.3. Renaturalizar a zona ribeirinha de Salir do Porto.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de Espaços Verdes / Plano Municipal de Espaços Verdes - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Identificar os espaços que podem promover a ligação entre pontos e manchas verdes, as suas potencialidades e necessidades, de forma a conservar e/ou reabilitar para espaços com maior elementos naturais, promotores de melhor resposta em momentos de stress.	2025

Ação de adaptação	Instrumento de política local	Diretrizes de *mainstreaming* de adaptação		Período de referência da integração
		Tipologia	Descrição	
A13.4. Renaturalizar os Casais do Brejo até ao paul de Tornada.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de Espaços Verdes / Plano Municipal de Espaços Verdes - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Identificar os espaços que podem promover a ligação entre pontos e manchas verdes, as suas potencialidades e necessidades, de forma a conservar e/ou reabilitar para espaços com maior elementos naturais, promotores de melhor resposta em momentos de stress.	2025
M14. Novos parques urbanos e zonas de infiltração				
A14.1. Aplicar soluções de base ecológica (Técnicas de Eng.ª Natural) em taludes de enquadramento viário e linhas de água.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de Espaços Verdes / Plano Municipal de Espaços Verdes - a desenvolver.	Operacional	• Requalificar linhas de água, com recurso a técnicas de engenharia natural - Vala dos Texugos, Rio da Cal, Rio Arnóia, entre outros.	2025
A14.2. Aproveitar águas residuais para rega de espaços verdes.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de Espaços Verdes / Plano Municipal de Espaços Verdes - a desenvolver; • Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Melhorar o sistema de tratamento de águas residuais, de forma a garantir qualidade compatível para regas e limpeza de espaços, nomeadamente: construção de tanques de armazenamento de águas residuais para rega - aproveitamentos das águas residuais da ETAR das Caldas da Rainha para rega de espaços verdes, lavagem dos rodados das viaturas, lavagem dos órgãos que compõem a ETAR, preparação do floculante, entre outros.	2025 2024 - 2030
A14.3. Promover a adaptação de bacias de retenção em novos espaços.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de Espaços Verdes / Plano Municipal de Espaços Verdes - a desenvolver; • Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Estratégica	• Considerar as topografias dos diversos espaços disponíveis para os novos parque urbanos, como zonas de infiltração que ajudem na resolução de problemas de cheias rápidas e inundações causadas pela impermeabilização de espaços envolventes; • Reconhecer as bacias de retenção e conservá-las para que respondam de forma eficiente em momentos de stress; • Estudar os dimensionamentos adequados para a criação das bacias de retenção com base em dados meteorológicos da região, considerando também as ligações dos potenciais pontos problemáticos até às bacias.	2025 2024 - 2030
M15. Diversificar as origens de água				
A15.1. Definir e divulgar boas práticas para a instalação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais e promoção da infiltração - a	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de infraestruturas - a desenvolver;	Estratégica/ Operacional Regulamentar	• Promover e valorizar, em processos de licenciamento de obras particulares, a utilização de soluções construtivas que incrementem a eficiência hídrica dos edifícios construídos e reabilitados, como por exemplo através do aproveitamento de águas pluviais ou do reaproveitamento de águas cinzentas;	2025 2024 - 2030

Ação de adaptação	Instrumento de política local	Diretrizes de *mainstreaming* de adaptação		Período de referência da integração
		Tipologia	Descrição	
contemplar nos projetos públicos e particulares (adaptar exigências de regulamentos municipais, planos e projetos).	• Regulamento da Urbanização e Edificação do Concelho das Caldas da Rainha; • Regulamento e tabela de taxas e licenças do Município das Caldas da Rainha.		• Introduzir alterações nos regulamentos e taxas municipais que facilitem e estimulem o aproveitamento das águas pluviais; • Promover a criação de reservatórios de água em terreno natural para captação da pluviosidade e águas de escorrência, sob a forma de lagos ou aproveitamento de eventuais estruturas existentes, tais como tanques; • Fomentar o uso de pavimentos porosos.	
M16. Aumentar a resiliência passiva dos espaços públicos e das infraestruturas hidráulicas / aumento das capacidades de escoamento				
A16.1. Realizar obras que promovam o aumento da capacidade de infiltração dos terrenos em zonas vulneráveis a risco de inundação/cheia, com criação de espaços verdes, bacias de retenção, aumento da permeabilidade do solo urbano, entre outros.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Realizar obras pelo Município e pelos SMAS, que promovam a alteração do sistema de drenagem de águas pluviais, de forma a reduzir o risco de inundações e simultaneamente permita a recarga de aquíferos; aumento da capacidade de infiltração dos terrenos em zonas vulneráveis a risco de inundação/cheia, com criação de espaços verdes, bacias de retenção, aumento da permeabilidade do solo urbano, entre outros; • Aumentar a área permeável do concelho com implementação de técnicas que promovam a recarga artificial dos aquíferos; • Realizar um estudo de diagnóstico e levantamento das necessidades de intervenção de zonas críticas; • Fomentar o uso de pavimentos porosos.	2025 2024 - 2030
A16.2. Elaborar estudos hidráulicos e hidrológicos para zonas de maior pressão urbanística e áreas fortemente impermeabilizadas.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Aumentar a área permeável com implementação de pavimentos drenantes e trincheiras de infiltração, com aproveitamento de águas pluviais, minimizando riscos de inundação em zonas inundáveis/ameaçadas por cheias; • Fomentar o uso de pavimentos porosos	2025 2024 - 2030
A16.3 Redimensionar infraestruturas de sistemas de escoamento de águas pluviais.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Redimensionar infraestruturas de sistemas de escoamento de águas pluviais em diversos pontos do concelho, nomeadamente: ampliação da passagem hidráulica dos Texugos; coletor pluvial na Rua Dr. Artur Figueiroa e na Rua das Estufas, nas Caldas da Rainha / bacia para retenção de caudais; requalificação da Avenida do Mar, na Foz do Arelho.	2025 2024 - 2030
M17. Promover a gestão integrada dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais				
M17.1. Elaborar plano de manutenção e requalificação das linhas de água existentes no concelho, com	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Realizar intervenções de desobstrução, regularização e requalificação de diversas linhas de água do concelho, com recurso a técnicas de engenharia natural, sobretudo nas que se registam eventos de inundações/cheias: Vala dos Texugos, Rio da Cal, Rio Arnóia, entre outros.	2025 2024 - 2030

Ação de adaptação	Instrumento de política local	Diretrizes de *mainstreaming* de adaptação		Período de referência da integração
		Tipologia	Descrição	
recurso a engenharia natural (renaturalização, ações de limpeza, bacias de retenção).				
M17.3. Elaborar e divulgar dados referentes à quantidade (monitorização das disponibilidades) e qualidade da água para abastecimento público.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Divulgar o Plano de Controlo da Qualidade da Água; divulgação dos dados referentes à monitorização das captações subterrâneas municipais / Divulgação nos sites, brochuras e flyers, boletim de monitorização, entre outros; divulgação dos dados referentes ao controlo da qualidade da água distribuída / Divulgação nos sites, brochuras e flyers, boletim de monitorização, entre outros. • Estabelecer um plano de monitorização das captações subterrâneas, incluindo medição de níveis, controlo de qualidade, contabilização de caudais extraídos, tratamentos efetuados, entre outros;	2025 2024 - 2030
M18. Aumentar a resiliência das massas de água e dos sistemas de tratamento de água e efluentes				
A18.1. Realizar obras, de forma a evitar descargas para as linhas de água e melhorar as condições de descarga, incluindo requalificação das redes com eliminação de sistemas unitários e ampliação das instalações de tratamento.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Estratégica / Operacional	• Realizar obras pelos SMAS, de forma a evitar descargas para as linhas de água e melhorar as condições de descarga: • Requalificar as redes (eliminação de sistemas unitários); • Desenvolver ações de fiscalização/vistorias prediais; • Inspecionar vídeo CCTV; • Prolongar redes de saneamento nas freguesias de Alvorninha e Carvalhal Benfeito, de forma a eliminar soluções privativas de tratamento (fossas) e ampliação da ETAR das Caldas da Rainha; • Sensibilizar e capacitar a população sobre a utilização adequada dos sistemas pluviais e domésticos.	2025 2024 - 2030
A18.2. Plano de manutenção preventiva da rede de águas residuais domésticas e da rede pluvial.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de infraestruturas - a desenvolver.	Estratégica / Operacional Estratégica / Operacional	• Realizar manutenção preventiva das redes de drenagem pluviais e domésticas, de forma a evitar situações de emergência; • Inspecionar, manter e reabilitar as tubagens; • Realizar campanhas regulares / sazonais de limpeza de sarjetas, sumidouros e sensibilização de proprietários para a limpeza de ralos e algerozes; • Detetar infiltrações, desentupimentos esgotos e limpeza de descarregadores de tempestade.	2025 2024 - 2030
M19. Campanha de comunicação e sensibilização				
A19.1. Coordenar grupo de trabalho para a Ação climática 2030.	• Plano Estratégico de Desenvolvimento – Caldas da Rainha 2030; • Regulamento do Conselho Municipal de Adaptação às	Governança / Estratégica Governança / Operacional	• Constituir uma equipa multidisciplinar e definição de objetivos e metas concretizáveis; dotação da equipa de meios para alcançar os objetivos propostos; definição de prazos a cumprir. • Desenvolver ações de sensibilização, formação e/ou divulgação de boas práticas; colocação de painéis informativos em vários pontos da cidade; potenciar a partilha de informação entre instituições/ atores-chave;	2030 2024

Ação de adaptação	Instrumento de política local	Diretrizes de *mainstreaming* de adaptação		Período de referência da integração
		Tipologia	Descrição	
	Alterações Climáticas - a desenvolver.		• Implementar programa de sensibilização, informação e envolvimento da população para a necessidade de adaptação às alterações climáticas.	
M20. Diminuir o risco associado à erosão do litoral				
A20.1. Avaliar as condicionantes ao uso e ocupação da orla costeira.	• Plano Estratégico de Desenvolvimento – Caldas da Rainha 2030; • Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; •	Estratégica Regulamentar	• Elaborar Plano de Requalificação e Salvaguarda da Marginal da Foz do Arelho, com um modelo de gestão adaptativo que assegure condições de segurança da sua utilização e a viabilidade das atividades económicas associadas a médio e longo prazo. • Repensar o ordenamento da orla costeira com a definição de zonas de exclusão *e de* zonas de ocupação, condicionando e adaptando o uso e ocupação conforme a exposição aos riscos costeiros.	2030 2025 2024
A20.2. Sinalizar os locais de risco identificados.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Plano Municipal de Emergência - Proteção Civil.	Estratégica Operacional	• Sinalética com informação de interdição em zonas de risco muito elevado de instabilidade associada a vedações; • Desenvolver ações de fiscalização periódica para verificação do estado de manutenção da sinalética de informação de locais de risco; • Designar e produzir informação de percursos pedonais e caminhos secundários seguros para prática de desporto e acesso a zonas de lazer e piscatórias, devidamente sinalizados.	2025 2024-2030
A20.3. Implementar sistemas de monitorização das áreas de risco / Monitorização das dinâmicas costeiras.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Plano Municipal de Emergência - Proteção Civil.	Estratégica Operacional	• Adquirir dados de elevada qualidade que permitam adquirir o conhecimento necessário para o estudo de soluções inovadoras a médio e longo prazo; • Monitorizar de forma regular e sistemática com incidência na dinâmica sedimentar e evolução da linha de costa; • Estudos de especialidade, de natureza e rigor técnico e científico sobre a influência da cunha salina, os seus impactos na área e na prática agrícola e as medidas mitigadoras para a resolução do problema; • Reconhecer movimentos de vertente ativos e dormentes a partir das características morfológicas, pedológicas e do coberto vegetal e inventariação sistemática dos movimentos de vertente; • Avaliar a suscetibilidade e perigosidade geomorfológica e análise e gestão do risco; • Mitigar o risco de movimentos de vertente existente nas encostas da Foz do Arelho através da Implementação de uma rede de monitorização geodésica permanente.	2025 2024-2030
A20.4. Elaborar propostas de intervenção e proteção costeira dos riscos.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver.	Estratégica Operacional	• Repor sedimentos para enchimento da praia da Foz do Arelho e regeneração das dunas na zona de Salir do Porto; • Colocar paliçadas nas áreas dunares, conjugadas com plantação de vegetação dunar a prazo; • Definir um plano de gestão sedimentar integrada que garanta a preservação das manchas de empréstimo e o aproveitamento dos dragados da Lagoa de Óbidos	2025

Ação de adaptação	Instrumento de política local	Diretrizes de *mainstreaming* de adaptação		Período de referência da integração
		Tipologia	Descrição	
			tendo em vista a reposição do balanço sedimentar nos troços costeiros em erosão.	
A20.5. Sensibilizar população para os riscos costeiros.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Regulamento do Conselho Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - a desenvolver.	Estratégica Operacional	• Realizar campanhas de informação sobre riscos associados à erosão costeira, os principais impactes esperados, como isso poderá afetar a população e de que forma podem contribuir para a proteção da zona costeira e retardamento do processo de erosão e promover medidas individuais de prevenção/adaptação; • Incrementar a informação e prevenção através de uma comunicação clara dos riscos de ocupação; • Sensibilizar as comunidades costeiras, visitantes e público geral para a importância dos ecossistemas costeiros e para os riscos associados às alterações climáticas.	2025 2024
M21. Diminuir o risco associado à erosão hídrica				
A21.1. Promover e maximizar a infiltração e armazenamento de água no solo.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Carta de Espaços Verdes / Plano Municipal de Espaços Verdes - a desenvolver.	Estratégica Operacional	• Aumentar a permeabilidade do solo em meio urbano através da adaptação dos pavimentos externos com a adoção de pisos drenantes; • Aumentar o número de áreas verdes e densificação do coberto vegetal; • Promover a inclusão de culturas de cobertura na rotação de culturas. • Realizar estudos hidrogeológicos para aplicar como base da avaliação da infiltração em áreas urbanas; • Promover a adoção de práticas de agricultura de conservação.	2025
A21.2. Reduzir da velocidade da escorrência superficial.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Regulamento do Conselho Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - a desenvolver; • Carta de Espaços Verdes / Plano Municipal de Espaços Verdes - a desenvolver.	Estratégica Operacional	• Desenvolver e divulgar informação sobre as vantagens da instalação de “telhados verdes”, florestas verticais e de vasos de detenção pluvial nos edifícios. Desenvolvimento de campanha de consciencialização de como tornar a cidade mais verde e ambientalmente segura através destas medidas; • Instalar trincheiras de infiltração e valas revestidas com coberto vegetal; • Limpar, desobstruir e requalificar as linhas de água de menor secção; • Constituir uma rede de corredores verdes urbanos e rurais; • Aumentar o número de áreas verdes e densificação do coberto vegetal; • Restaurar solos degradados com estabelecimento de coberturas vegetais e inclusão de culturas de cobertura na rotação de culturas; • Adotar medidas hidráulicas que reduzam o efeito da erosão pela alteração do comprimento excessivo da parcela ou recorrendo ao terraceamento/cultivo em socalcos, com redução do comprimento da parcela e diminuição do declive.	2025 2024 2025
A21.3. Enriquecer o solo com matéria orgânica.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver.	Estratégica	• Promover a adoção de práticas de agricultura de conservação; • Diminuir intensidade ou eliminação da mobilização do solo;	2025

Ação de adaptação	Instrumento de política local	Diretrizes de *mainstreaming* de adaptação		Período de referência da integração
		Tipologia	Descrição	
			• Estabelecer coberturas vegetais (culturas de cobertura); • Estabelecer pastagens permanentes com pastoreio adequado.	
A21.4. Manter coberto vegetal apropriado.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver; • Regulamento do Conselho Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - a desenvolver.	Estratégica	• Promover a utilização de plantas de cobertura do solo que sejam adequadas ao sistema de produção, de acordo com a época em que se deseja o cultivo, as condições agroclimáticas da região e o objetivo do produtor; • Desenvolver e divulgar informação sobre a importância da restauração de solos degradados; • Não cultivar os limites dos terrenos.	2025 2024
A21.5. Promover técnicas agrícolas apropriadas.	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver.	Estratégica	• Promover a adoção de práticas de agricultura de conservação e rotação de culturas; • Instalar culturas segundo as curvas de nível, em faixas alternadas; • Não cultivar os limites dos terrenos.	2025
M22. Campanha de comunicação e sensibilização				
A22.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030.	• Plano Estratégico de Desenvolvimento – Caldas da Rainha 2030; • Regulamento do Conselho Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - a desenvolver.	Governança / Estratégica Governança / Operacional	• Constituir uma equipa multidisciplinar e definição de objetivos e metas concretizáveis; dotação da equipa de meios para alcançar os objetivos propostos; definição de prazos a cumprir. • Ações de sensibilização, formação e/ou divulgação de boas práticas; colocação de painéis informativos em vários pontos da cidade; potenciar a partilha de informação entre instituições/ atores-chave; • Implementar programa de sensibilização, informação e envolvimento da população para a necessidade de adaptação às alterações climáticas.	2030 2024
M23. Preservar a atual linha de costa				
A23.1. Implementar estruturas de proteção longitudinal das frentes urbanas a eventos de inundação e galgamento.	• Plano Estratégico de Desenvolvimento – Caldas da Rainha 2030; • Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver.	Estratégica	• Elaborar Plano de Requalificação e Salvaguarda da Marginal da Foz do Arelho, com um modelo de gestão adaptativo que assegure condições de segurança da sua utilização e a viabilidade das atividades económicas associadas a médio e longo prazo.	2030 2025
M24. Reduzir a exposição à erosão, inundação e galgamento costeiro				
A24.1 Avaliar as condicionantes ao uso e ocupação da orla costeira.	• Plano Estratégico de Desenvolvimento – Caldas da Rainha 2030;	Estratégica	• Elaborar Plano de Requalificação e Salvaguarda da Marginal da Foz do Arelho, com um modelo de gestão adaptativo que assegure condições de segurança da sua utilização e a viabilidade das atividades económicas associadas a médio e longo prazo.	2030 2025 2024 2024

Ação de adaptação	Instrumento de política local	Diretrizes de *mainstreaming* de adaptação		Período de referência da integração
		Tipologia	Descrição	
	• Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver;		• Repensar o ordenamento da orla costeira com a definição de zonas de exclusão *e de* zonas de ocupação, condicionando e adaptando o uso e ocupação conforme a exposição aos riscos costeiros.	
A24.2. Sensibilizar população para os riscos costeiros.	• Regulamento do Conselho Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - a desenvolver; • Plano Municipal de Ambiente - a desenvolver.	Operacional	• Realizar campanhas de informação, sensibilização e prevenção sobre riscos associados à erosão costeira, inundação e galgamento costeiro e os principais impactes esperados.	2024 2025

Quadro 18 - Mainstreaming do PMAAC Caldas da Rainha nos instrumentos de política municipal

Fonte: CMCR (2022)

10.2. Integração nos Instrumentos de Gestão Territorial

A política de ordenamento do território e urbanismo tem como principal objetivo a correta organização e utilização do território, contribuindo assim para a sua valorização e, consequentemente, para o desenvolvimento económico, social e cultural sustentado e integrado. Por este motivo, constitui-se como parte indissociável na promoção da resiliência territorial à mudança climática.

Os planos municipais de ordenamento do território (PMOT), são instrumentos de natureza regulamentar que estabelecem o regime de uso do solo e definem o modelo de ocupação do território. A sua natureza confere-lhes também um papel fundamental na estruturação de redes e sistemas urbanos e nas formas de aproveitamento do solo, sendo o seu derradeiro objetivo a sustentabilidade social, económica e financeira e o equilíbrio e salvaguarda dos recursos ambientais existentes.

Dado que é neste âmbito que muitas das decisões com impacto na capacidade de adaptação do território e da sociedade aos efeitos das alterações climáticas podem ser tomadas, os PMOT têm sido identificados como um meio fundamental para a concretização da adaptação às alterações climáticas.

A matriz seguinte sistematiza a forma de integração do PMAAC Caldas da Rainha nos diversos IGT de âmbito municipal em vigor definindo um quadro orientador para que o ordenamento do território facilite a adaptação às alterações climáticas.

Diretiva	Notas de implementação	Ação do PMAAC
Diretivas para o ordenamento do território municipal (PDM)		
• **Elaborar projetos de arquitetura paisagista em obras urbanísticas de relevância.**	• Prever, em regulamento, a necessidade de apresentação de projeto de arquitetura paisagista em obras urbanísticas de relevância, com objetivo de promover plantações de vários tipos (árvores, arbustos e herbáceas) em meio urbano para aumento de ensombramento e por sua vez, arrefecimento dos espaços.	• A 1.1 - Criação de espaços de sombreamento em meio urbano e ações de arrefecimento do espaço urbano público.
• **Assegurar a delimitação de Espaços Verdes e Corredores Verdes na planta de ordenamento.**	• Identificar novas zonas que apresentam potencialidades para a criação de espaços verdes, preferencialmente naturalizados, e que respondam às	• A 4.1 - Estratégia para a implementação de parques e zonas verdes naturalizados e adaptação dos existentes “Estrutura Ecológica/ Verde.

Diretiva	Notas de implementação	Ação do PMAAC
	necessidades de plantação para promoção de ensombramento e arrefecimento dos espaços públicos.	
• **Reservar espaços destinados a faixas de proteção e úteis na gestão florestal.** • **Estabelecer disposições regulamentares sobre materiais de construção que diminuam a exposição ao risco.**	• Identificar medidas de ordenamento do território e gestão florestal que reduzam a exposição ao risco; • Estabelecer faixas de proteção em zonas de risco de incêndio; • Regulamentar o uso de materiais de construção utilizados nas zonas de interface rural-urbano.	• A 11.1 - Reduzir o risco de incêndio rural.
• **Condicionar usos na orla costeira.**	• Classificar e qualificar solo na orla costeira, em planta de ordenamento, com a principal preocupação de definir zonas de ocupação interdita e zonas de ocupação condicionada.	• A 20.1 – A 24.1 - Avaliação das condicionantes ao uso e ocupação da orla costeira.
Diretivas para o planeamento urbanístico (PU e PP)		
• **Elaborar projetos de arquitetura paisagista em obras urbanísticas de relevância.**	• Prever, em regulamento, a necessidade de apresentação de projeto de arquitetura paisagista em obras urbanísticas de relevância, com objetivo de promover plantações de vários tipos (árvores, arbustos e herbáceas) em meio urbano para aumento de ensombramento e por sua vez, arrefecimento dos espaços.	• A 1.1 - Criação de espaços de sombreamento em meio urbano e ações de arrefecimento do espaço urbano público.
• **Estabelecer disposições regulamentares sobre materiais de construção que diminuam a exposição ao risco.**	• Estabelecer faixas de proteção em zonas de risco de incêndio; • Regulamentar o uso de materiais de construção utilizados nas zonas de interface rural-urbano.	• A 11.1 - Reduzir o risco de incêndio rural.
• **Condicionar usos na orla costeira.**	• Qualificar solo na orla costeira com a principal preocupação de definir zonas de ocupação interdita e zonas de ocupação condicionada.	• A 20.1 – A 24.1 - Avaliação das condicionantes ao uso e ocupação da orla costeira.

Quadro 19 - Implementação do PMAAC Caldas da Rainha nos instrumentos de gestão territorial

Fonte: CMCR (2022)

(Página propositadamente deixada em branco)

11. Gestão e acompanhamento do plano

11.1. Modelo de governação

O modelo de governação deve assegurar o envolvimento e a articulação institucional tendo em conta quer a gestão do Plano, quer o seu acompanhamento e implementação. Pela abrangência sectorial e extensão no tempo, entende-se essencial que seja definido um modelo de governança que garanta a capacidade de intervenção a todos os agentes envolvidos na implementação do Plano, que promova uma governança multinível.

A proposta de modelo de governação tem como principal objetivo promover uma gestão estratégica, participada e pró-ativa, envolvendo várias entidades e suportado numa monitorização regular da evolução climática, das vulnerabilidades aos riscos, da capacidade adaptativa e da execução do Plano.

Desta forma, o modelo de governação estará estruturado em três funções centrais: liderança, monitorização e comunicação e em duas funções específicas: gestão e acompanhamento.

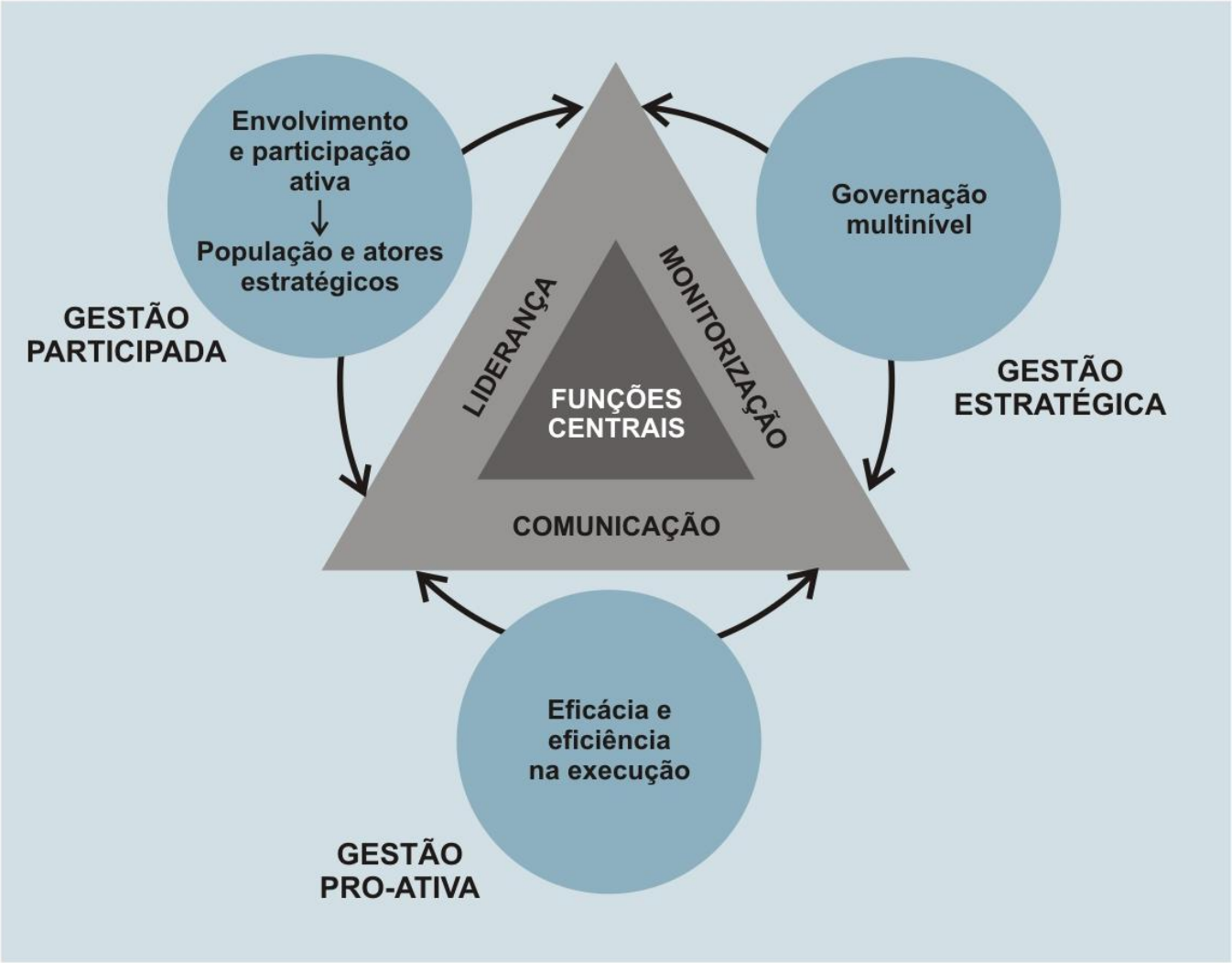


Figura 34 - Modelo de governação: funções e objetivos

Fonte: CMCR (2023)

11.2. Gestão

Modelo de Governação e Estruturas de Gestão e Acompanhamento

A adaptação às alterações climáticas consiste no ajustamento necessário de sistemas terrestes e humanos a impactos climáticos externos, que apesar de se assumir como um enorme desafio se pretende vir a originar possíveis oportunidades através da implementação de diferentes medidas e ações

A complexidade e importância das alterações climáticas globais obrigam a um grande esforço de adaptação e o alcance e interdependências setoriais a políticas de governança assentes no acompanhamento multinível.

A elaboração do PMAAC, resultante de uma interação colaborativa, e o seu conteúdo visa a promoção dos princípios de sustentabilidade e a sua efetiva aplicação terá por base a liderança política e capacitação das estruturas técnicas.

Esta liderança deverá promover: A monitorização e atualização regular do PMAAC; a difusão e disseminação dos objetivos e resultados; o aumento do conhecimento sobre alterações climáticas a nível municipal; a sensibilização à necessária transição para uma sociedade de consumo sustentável que valoriza os recursos e minimiza impactes ambientais; a qualificação e capacitação dos técnicos cidadãos; um modelo de governação assente na gestão transversal e integrada na implementação das ações; o envolvimento de diversos agentes, cidadãos e comunidades locais, de forma inclusiva, democrática, participativa e continua; o diálogo entre os diferentes elementos responsáveis pela implementação de ações.

O modelo de governação proposto integra fundamentalmente dois pilares: O Grupo Técnico Municipal (GTM) e o Conselho Local de Adaptação às Alterações Climáticas (CLAAC). Estas estruturas com diferentes funções e participantes deverão reunir com a frequência que se vier a entender necessária.

Nas reuniões de trabalho conjunto, com a participação de técnicos cidadãos, comunidades, empresas e outros grupos interessados, parceiros e/ou beneficiários das medidas propostas, os principais objetivos são: avaliar as necessidades e estratégias; definir metas; reportar, avaliar e monitorizar o processo de implementação.

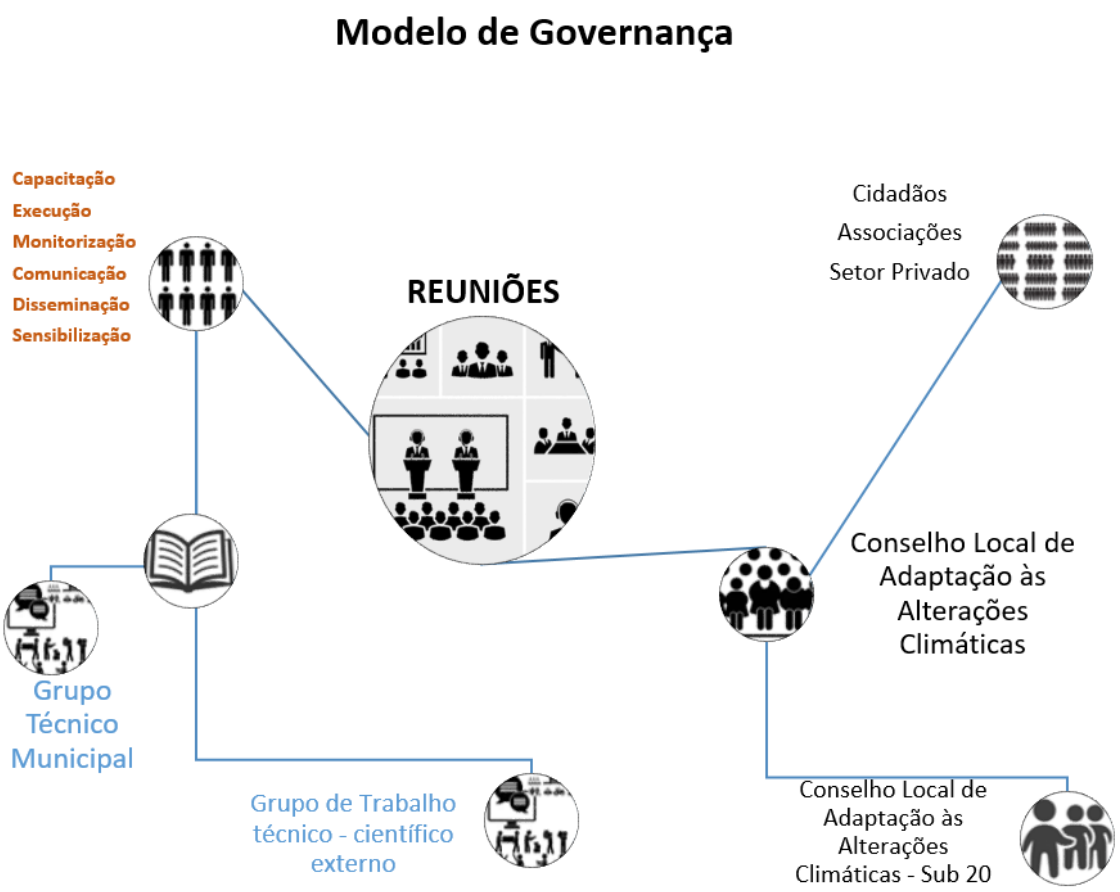


Figura 35 - Modelo de Governação do PMAAC Caldas da Rainha

Fonte: CMCR (2023)

Esta estrutura de governança deverá assegurar a gestão e acompanhamento da implementação do Plano e assentar em bases de liderança e operacionalização bem definidas. A liderança da política de adaptação e ação climática é assegurada pelo Presidente da Câmara Municipal e restante executivo capacitando a resposta às exigências dos processos de implementação e conferindo-lhe responsabilidade, transparência, equidade e inclusão

O modelo deverá assegurar a continuidade e os mecanismos que garantam a eficiência e eficácia do programa proposto, e permitir que com capacidade de resposta, estabilidade, e envolvimento se atinjam resultados e outras diversas oportunidades. A governança é, por excelência, a capacidade de um grupo de pessoas tomar decisões em conjunto de forma informada.

Com o objetivo de acompanhar e a monitorizar a implementação do Plano de Ação, de forma adaptativa, participada e duradoura, deverá ser constituído o Conselho Local de Adaptação às Alterações Climáticas e o Conselho Local de Adaptação às Alterações Climáticas sub-20.

A criação do CLAAC será uma competência da Câmara Municipal, sendo necessário definir a sua composição, missão, atribuições, regime de funcionamento e horizonte temporal, privilegiando sempre uma base flexível, inclusiva e fundamentalmente consultiva. Paralelamente o CLAAC deverá apresentar uma versão para jovens que funcione em estrita ligação com os Agrupamentos de Escolas do Município, o CLAAC Sub-20.

O regime de funcionamento do CLAAC, a desenvolver, deverá considerar a realização de reuniões regulares, de forma a avaliar o estado de execução e implementação do plano e os seus resultados e, eventualmente, reformular prioridades de intervenção em função da evolução dos parâmetros climáticos, das vulnerabilidades aos riscos climáticos e da capacidade de resposta dos sistemas locais, assim como da execução do plano de ação.

O Grupo de Trabalho técnico-científico externo consistirá em consultoria externa, a recorrer quando necessário, e deverá ser composto por pessoas reconhecidas em diferentes áreas da ciência e conhecimento ligado à sustentabilidade climática.

A definição das interações entre a Liderança, o GTM e o CLACC, permitirá que cada elemento conheça claramente a sua função.

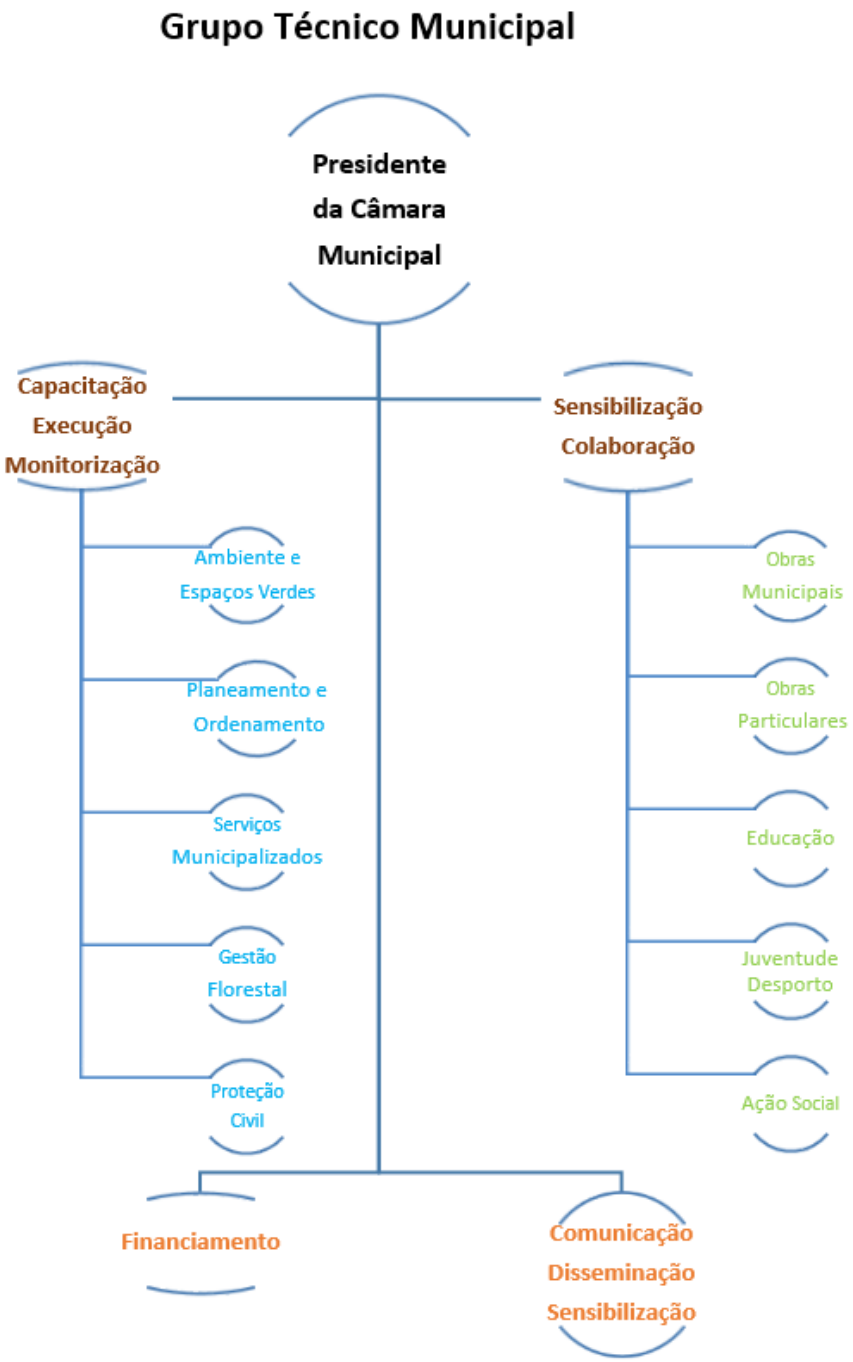


Figura 36 - Estruturas de Gestão e Acompanhamento do PMAAC Caldas da Rainha

Fonte: CMCR (2023)

A operacionalização, que engloba capacitação, execução, comunicação e monitorização é desenvolvida pelo Grupo Técnico Municipal. Ao GTM caberá a função de implementar as ações promovidas e articular os serviços municipais, bem como: dinamizar parcerias externas para execuções prioritárias; monitorizar o plano; promover a comunicação externa da política de ação climática municipal e dos progressos na sua implementação e acompanhar o CLAAC, enquanto órgão representativo da totalidade da comunidade.

O GTM deverá ser integrado num modelo de gestão autárquica, capaz de garantir não só a transversalidade intersectorial ao longo do processo de implementação do plano, mas também a sua capacidade de interagir, de forma continuada e transparente, com os cidadãos, as comunidades locais, empresas e outros agentes.

O diálogo com os cidadãos, empresas e comunidade em geral deverá ser impulsionado, fomentando assim o envolvimento

de todos, até porque a implementação efetiva de cada ação proposta requer, frequentemente, o empenho de um grande número de intervenientes e uma cooperação construtiva.

O sucesso do processo de implementação dependerá das sinergias entre todos os parceiros institucionais, deste modo, e a titulo de exemplo, julga-se fundamental o envolvimento de: Juntas de Freguesia; Agência Portuguesa do Ambiente, Proteção Civil; Guarda Nacional Republicana; Bombeiros; agentes económicos; associações empresariais e socioprofissionais; organizações da sociedade civil; agrupamentos de escolas; outras entidades da Administração Regional (Direção Regional de Agricultura e Pescas, Instituto de Conservação da Natureza, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional– CCDR); personalidades locais de reconhecido mérito em áreas temáticas relevantes; especialistas nacionais ou estrangeiros em áreas temáticas relevantes.

Concluindo, a adaptação às alterações climáticas enquanto processo interativo associado ao seu caráter transversal e intersectorial necessita do contributo de diversos agentes, como técnicos capacitados, população e diversos atores estratégicos e, considerando tratar-se de um processo que se desenvolve num horizonte temporal alargado, implica também a necessidade de criação de uma estrutura de apoio e acompanhamento que assegure, igualmente, a participação desses diferentes agentes durante a sua operacionalização.

A proposta deste modelo governativo, suportado por uma monitorização regular, encerra em si o principal objetivo de uma gestão estratégica e participativa garantindo a intervenção de todos os agentes envolvidos promovendo a disseminação dos resultados alcançados.

11.3. Acompanhamento

Sistema de Monitorização

A monitorização caracteriza-se por uma observação sistemática da Acão de forma a acompanhar as mudanças verificadas ao longo de um dado período, permitindo oferecer um quadro atualizado sobre o grau de cumprimento dos objetivos que justificam determinada intervenção. A monitorização de qualquer instrumento de planeamento é fundamental para alcançar a eficácia e credibilidade do seu processo de execução e implementação, permitindo ainda verificar a adequação do Plano aos objetivos que se pretendem atingir.

Deste modo, pressupõe-se uma recolha regular de dados, como também o tratamento e análise dos mesmos, como forma de serem utilizados para apoio aos decisores. Assim, o programa de monitorização torna-se um ciclo contínuo de avaliação dos resultados.

A complexidade que está associada ao tema das alterações climáticas, reforça a necessidade de um mecanismo de observação, recolha, tratamento e disponibilização de informação que permita ajustar da melhor forma as respostas preconizadas.

A execução do programa de monitorização do PMAAC deverá ser realizada através de procedimentos que permitam assegurar a recolha da informação de base à construção dos indicadores, proceder ao tratamento da informação recolhida com destaque para a construção de indicadores complementares e assegurar a produção de outputs.

A estrutura do sistema de monitorização deverá ser definida, por um lado, com base na capacidade de compilação da informação que permita, posteriormente, calcular indicadores diretamente associados à execução do PMAAC. Por outro lado, em função de outras bases de dados (informação produzida ou compilada por outras entidades) é fundamental garantir mecanismos de articulação/solicitação atempada de informação-chave, que suporte a criação de indicadores macro de contextualização (parâmetros climáticos).

No caso dos indicadores micro (de impactes e de execução das ações), atendendo a que a informação de base estará maioritariamente na posse do Município enquanto executor das ações, estes serão carregados diretamente pelos serviços municipais. Posteriormente, deverá ser criada uma base de dados que apresente uma leitura de síntese global de todas as informações recolhidas (garantido o envio atempado da informação pelas entidades).

A recolha da informação de base deverá ser efetuada a partir dos seguintes procedimentos:

- A recolha a partir de informação própria – alguns dos impactes estão suportados em informação sistematizada pelo município e que resulta de execução de intervenções da sua responsabilidade e de eventos climáticos ocorridos no seu território;
- Recolha a partir de outras fontes de informação – alguns indicadores estão suportados em informação a compilar e disponibilizar por outras entidades ou por fontes oficiais que produzem informação relevante, que deverão ser recolhidos e posteriormente tratados.

A monitorização é fundamental para medir quantitativamente e qualitativamente a implementação do plano. A eficácia e eficiência das ações propostas só pode ser conhecida ao analisar periodicamente o efetivo desenvolvimento das intenções.

Este procedimento exige também um acompanhamento de vários domínios, que vão desde a monitorização climática e de impactes ao grau de execução do plano de ação. Neste contexto, um sistema de monitorização é particularmente relevante, já que possibilita o acompanhamento de dinâmicas consolidadas e a antecipação de situações emergentes. Simultaneamente, permite avaliar a concretização das medidas e ações de adaptação propostas, assim como o seu grau de sucesso.

Neste contexto, é importante contar com a participação ativa de todos os cidadãos e agentes interessados para que se caminhe, em conjunto, no acompanhamento do desenvolvimento da adaptação que se pretende.

Este procedimento de monitorização, com o objetivo de implementar medidas até 2030, deverá ser reavaliado periodicamente, integrando novos dados científicos e novas possíveis alterações de ordem climática, ecológica, social e económica, que podem ter um efeito sobre o processo de implementação.

12. Sistema de Monitorização

O Sistema de Monitorização do PMAAC Caldas da Rainha foi estruturado em três dimensões:

- **Monitorização climática** – em que se visa recolher informações sobre as variáveis climáticas relevantes para o município, de que são exemplo, indicadores climáticos relacionados com a temperatura ou a precipitação:
- **Monitorização de impactes** – em que se procura continuar o processo de alimentação do PIC, com a identificação de eventos climáticas extremos e os seus efeitos;
- **Monitorização da execução** – em que se pretende identificar o conjunto de ações de adaptação e o seu estado de concretização.

12.1. Monitorização Climática

Monitorização Climática

Relativamente aos indicadores de monitorização climática (parâmetros climáticos), apontam-se alguns exemplos com base nas variáveis tratadas e sistematizadas no âmbito do Plano e que devem ser regularmente atualizadas:

Indicador	Unidades	Periodicidade	Fonte (Entidade)
Temperatura			
Temperaturas média, máxima e mínima observadas no Verão	ºC	Anual	ECA-E-OBS[1]
Temperaturas média, máxima e mínima observadas no Inverno	ºC	Anual	ECA-E-OBS
Temperatura máxima média de Verão	ºC	Anual	ECA-E-OBS
Nº médio anual de dias muito quentes (tx≥35ºC)	n.º de dias	Anual	ECA-E-OBS
Nº médio anual de dias de Verão (tx≥25ºC)	n.º de dias	Anual	ECA-E-OBS
Nº médio anual de noites tropicais (tx≥20ºC)	n.º de dias	Anual	ECA-E-OBS
Ondas de calor - índice WSDI	n.º de dias	Anual	E-OBS climate índices[2]
Ondas de frio - índice CSDI	n.º de dias	Anual	E-OBS climate índices[3]
Número médio anual de dias de geada (T<0ºC)	n.º de dias	Anual	ECA-E-OBS
Precipitação			
Precipitação média anual	mm	Anual	IPMA
Nº médio anual de dias com precipitação >1 mm	n.º de dias	Anual	IPMA
Nº de dias de precipitação > 10 mm (anual, Verão e Inverno)	n.º de dias	Anual	IPMA
Nº de dias de precipitação > 20 mm (anual, Verão e Inverno)	n.º de dias	Anual	IPMA
Nº de dias de precipitação > 50 mm (anual, Verão e Inverno)	n.º de dias	Anual	IPMA
Nº de secas ocorridas e grau de severidade: moderada, severa, extrema (índice de SPI)	n.º	Anual	IPMA
Vento			
Direção	n.º de dias	Anual	Agri4Cast12/ NCEI/IPMA
Intensidade média (tendência)	n.º de dias	Anual	Agri4Cast12/ NCEI/IPMA
Nº dias de vento forte	n.º de dias	Anual	Agri4Cast12/ NCEI/IPMA

[1] ECA-E-OBS (Haylock *et al*, 2008), disponível em http://www.ecad.eu/download/ensembles/ensembles.php. ("We acknowledge the E-OBS dataset from the EU-FP6 project ENSEMBLES (http://ensembles-eu.metoffice.com) and the data providers in the ECA&D project (http://www.ecad.eu)").

[2] ECA-E-OBS climate indices (EUPORIAS), disponível em http://www.ecad.eu/download/ensembles/download_R.php. ("We acknowledge the E-OBS climate indices dataset from the EU-FP7 project EUPORIAS (http://www.euporias.eu) and the data providers in the ECA&D project (http://www.ecad.eu)").

[3] ECA-E-OBS climate indices (EUPORIAS), disponível em http://www.ecad.eu/download/ensembles/download_R.php. ("We acknowledge the E-OBS climate indices dataset from the EU-FP7 project EUPORIAS (http://www.euporias.eu) and the data providers in the ECA&D project (http://www.ecad.eu)").

Indicador	Unidades	Periodicidade	Fonte (Entidade)
Radiação Solar			
Valores médios de radiação solar média (W/m²) - anual, Inverno, Primavera, Verão, Outono	W/m²	Anual	Agri4Cast12/ NCEI/IPMA
Valores mínimos de radiação solar média (W/m²) - anual, Inverno, Primavera, Verão, Outono	W/m²	Anual	Agri4Cast12/ NCEI/IPMA
Valores máximos de radiação solar média (W/m²) - anual, Inverno, Primavera, Verão, Outono	W/m²	Anual	Agri4Cast12/ NCEI/IPMA
Nível médio do mar			
Nível médio anual do mar (marégrafo de Cascais)	m	Anual	A identificar

Quadro 20 - Monitorização climática no âmbito do PMAAC Caldas da Rainha

Fonte: CMCR (2023)

12.2. Monitorização de Impactes

A monitorização dos impactes climáticos no município de Caldas da Rainha terá como ponto de partida o trabalho já realizado de avaliação dos impactes atuais.

Neste contexto, anualmente proceder-se-á ao preenchimento da matriz de monitorização de impactes com a estrutura que se apresenta no quadro seguinte

Data	Evento	Impacte	Consequência	Localização	Custo	Ação / Resposta
(…)	(….)	(…)	(….)	(….)	(….)	(…)

Quadro 21 – Estrutura proposta para a monitorização de impactes do PMAAC Caldas da Rainha

Fonte: CMCR (2023)

12.3. Monitorização da Execução

Monitorização da Execução

Ação	Responsabilidade	Horizonte de execução	Estado
M1. Reduzir a exposição ao calor			
A1.1. Criar espaços de sombreamento em meio urbano	Município	2030	Por iniciar
A1.2. Salvaguardar corredores de ventilação nos instrumentos urbanísticos	Município		Por iniciar
A1.3. Desenvolver ações de arrefecimento do espaço urbano público	Município	2030	Por iniciar
A1.4. Promover medidas de autoproteção do calor extremo	Município Freguesias		Por iniciar
A1.5. Reforçar a resposta em casos de calor extremo	Município Freguesias		Por iniciar
A1.6. Sensibilizar os turistas sobre prevenção dos efeitos do calor	Município Freguesias		Por iniciar
M2. Reforçar os meios de monitorização e melhoria dos sistemas de alerta para ondas de calor			

Ação	Responsabilidade	Horizonte de execução	Estado
A2.1. Implementar programas de monitorização ambiental	Município OesteCim Entidades da Administração Central		Por iniciar
A2.2. Monitorização do impacte das ondas de calor, na saúde dos grupos demográficos mais vulneráveis	Município OesteCim Entidades da Administração Central	2030	Por iniciar
M3. Campanha de comunicação e sensibilização			
A3.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030	Município	2025	Por iniciar
A3.2. Plataforma Interativa online	Município		Por iniciar
A3.3. Disseminação e sensibilização de cidadãos e parceiros a fim de apoiar a implementação das medidas de adaptação do PMAAC-CR	Município	2025	Por iniciar
M4. Novos parques urbanos			
A4.1. Estratégia para a implementação de parques e zonas verdes naturalizados e adaptação dos existentes "Estrutura Ecológica/ Verde"	Município	2030	Por iniciar
A4.2. Manual de boas práticas para projetos de espaços verdes, potenciando zonas de ensombramento e ventilação	Município	2030	Por iniciar
M5. Promover a sustentabilidade energética no espaço público / Elaboração de programa de "Avaliação Energética" no Município das Caldas da Rainha			
A5.1. Analisar e caracterizar os consumos de energia por tipo de utilizações	Município, Serviços Municipalizados, Comercializador de Energia,	2030	Por iniciar
A5.2. Realizar um levantamento e análise de todos os edifícios públicos Municipais (escolas, jardins de infância, piscinas, entre outros), incluindo Certificação energética dos edifícios Municipais	Município, Serviços Municipalizados, Comercializador de Energia, Estabelecimentos de ensino, IPSS	2030	Por iniciar
A5.3. Promover a certificação energética dos edifícios Municipais	Município	2030	Por iniciar
A5.4. Implementação de sistemas de monitorização de consumos energéticos em espaços públicos	OesteCIM, Município, Comercializador de Energia	2030	Por iniciar
A5.5. Adoção de soluções que promovam o uso eficiente de energia, utilização de energias renováveis	Município, Serviços Municipalizados, Comercializador de Energia	2030	Em implementação

Ação	Responsabilidade	Horizonte de execução	Estado
A5.6. Estudo da eficiência energética das instalações dos SMAS - captações subterrâneas, elevatórias de água (EEA), elevatórias de águas residuais, estações de tratamento de águas residuais (ETAR)	Município, Serviços Municipalizados, Comercializador de Energia	2030	Por iniciar
M6. Aumento da eficiência energética e do conforto térmico dos edifícios			
A6.1. Instalar equipamentos de aquecimento e de arrefecimento	Município, População em geral		Por iniciar
A6.2. Promover a ventilação e ensombramento naturais	Município		Por iniciar
M7. Campanha de comunicação e sensibilização			
A7.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030, que desenvolve e comunica os trabalhos neste âmbito	Município	2025	Por iniciar
A8.1. Desenvolver campanhas de sensibilização para o uso eficiente da água.	Município, Serviços Municipalizados, Freguesias, Estabelecimentos de Ensino, Associações empresarias e empresas, Associações locais, IPSS, Público em geral	2030	Em implementação
A8.2. Desenvolver campanhas de deteção de fugas.	Município, Freguesia, Serviços Municipalizados, Público em geral, Associações empresarias e empresas	2030	Por iniciar
A8.3. Desenvolver a modelação matemática dos sistemas de abastecimento de água do concelho das Caldas da Rainha - Fase I.	Serviços Municipalizados	2030	Em implementação
A8.4. atingir a otimização hidráulica e energética dos sistemas de abastecimento de água do concelho das Caldas da Rainha - Fase II.	Serviços Municipalizados	2030	Por iniciar
A8.5. Requalificar a rede de distribuição de água.	Município, Serviços Municipalizados	2030	Em implementação
M9. Campanha de comunicação e sensibilização			
A9.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030, que desenvolve e comunica os trabalhos neste âmbito	Município	2025	Por iniciar
M10. Renaturalização da Mata das Mestras			
A10.1. Programa de Voluntariado Ambiental e Jovem	Município		Por iniciar

Ação	Responsabilidade	Horizonte de execução	Estado
A10.2. Gestão Florestal da Mata (Controlo de densidade e espécies invasoras)	Município		Em implementação
A10.3. Banco Genético Vegetal Autóctone	Município		Por iniciar
M11. Programa municipal de execução de gestão integrada de fogos rurais			
A11.1. Reduzir o risco de incêndio rural	Município OesteCim Entidades da Administração Central	2030	Por iniciar
A11.2. Implementar faixas de gestão de combustíveis florestais	Município OesteCim Entidades da Administração Central	2030	Por iniciar
A11.3. Incrementar a capacidade de prevenção de incêndios rurais	Município OesteCim Entidades da Administração Central	2030	Por iniciar
A11.4. Aumentar a capacidade de socorro e emergência a incêndios rurais	Município OesteCim Entidades da Administração Central	2030	Por iniciar
A11.5. Controlo de Espécies Invasoras	Município OesteCim Entidades da Administração Central	2030	Por iniciar
A12.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030, que desenvolve e comunica os trabalhos neste âmbito	Município	2025	Por iniciar
A12.2. Sensibilizar a população para a limpeza da floresta e prevenção de incêndios	Município		Em implementação
A13.1. Realizar uma avaliação/atualização da Estrutura Ecológica com vista à delineação de ações de implementação	Município		Em implementação
A13.2. Renaturalizar a zona baixa e densa da cidade	Município APA	2030	Por iniciar
A13.3. Renaturalizar a zona ribeirinha de Salir do Porto	Município APA	2030	Por iniciar
A13.4. Renaturalização dos Casais do Brejo até ao paul de Tornada	Município APA	2030	Por iniciar
A13.5. Promover a recolha e limpeza de lixo nas linhas de água e margens	Município Freguesias APA		Por iniciar

Ação	Responsabilidade	Horizonte de execução	Estado
A13.6. Definir um grupo de trabalho para a valorização dos corredores ecológicos	Município		Por iniciar
A14.1. Aplicar soluções de base ecológica (Técnicas de Eng.ª Natural) em taludes de enquadramento viário e linhas de água	Município, Serviços Municipalizados, Freguesia	2030	Em implementação
A14.2. Aproveitar águas residuais para rega de espaços verdes	Município, Serviços Municipalizados, Freguesia	2030	Por iniciar
A14.3. Promover a adaptação de bacias de retenção em novos espaços	Município, Serviços Municipalizados, Freguesia	2030	Por iniciar
A15.1. Definir e divulgar boas práticas para a instalação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais e promoção da infiltração - a contemplar nos projetos públicos e particulares (adaptar exigências de regulamentos municipais, planos e projetos).	Município, Serviços Municipalizados	2030	Por iniciar
A16.1. Realizar obras que promovam o aumento da capacidade de infiltração dos terrenos em zonas vulneráveis a risco de inundação/cheia, com criação de espaços verdes, bacias de retenção, aumento da permeabilidade do solo urbano, entre outros.	Município, Serviços Municipalizados	2030	Em implementação
A16.2. Elaborar estudos hidráulicos e hidrológicos para zonas de maior pressão urbanística e áreas fortemente impermeabilizadas.	Município, Serviços Municipalizados	2030	Em implementação
A16.3. Redimensionar infraestruturas de sistemas de escoamento de águas pluviais.	Município, Serviços Municipalizados	2030	Em implementação
A17.1. Elaborar um plano de manutenção e requalificação das linhas de água existentes no concelho, com recurso a engenharia natural (renaturalização, ações de limpeza, bacias de retenção).	Município, Serviços Municipalizados	2030	Por iniciar
A17.2. Elaborar planos de contingência.	Município, Serviços Municipalizados		Por iniciar
A17.3. Elaborar e divulgar dados referentes à quantidade (monitorização das disponibilidades) e qualidade da água para abastecimento público.	Município, Serviços Municipalizados, Freguesia	2030	Em implementação
A18.1. Realização de obras, de forma a evitar descargas para as linhas de água e melhorar as condições de descarga, incluindo requalificação das redes com eliminação de sistemas unitários e ampliação das instalações de tratamento.	Município, Serviços Municipalizados	2030	Por iniciar
A18.2. Desenvolver um Plano de manutenção preventiva da rede de águas residuais domésticas e da rede pluvial.	Município, Serviços Municipalizados	2030	Por iniciar
A19.1. Coordenar grupo de trabalho para a Acão climática 2030	Município	2025	Por iniciar
A20.1. Avaliar as condicionantes ao uso e ocupação da orla costeira	Município, Freguesias, APA	2030	Por iniciar
A20.2. Sinalizar os locais de risco	OesteCIM, Município, Freguesias, Administração Central, Associações locais	2030	Por iniciar

Ação	Responsabilidade	Horizonte de execução	Estado
A20.3. Implementar sistemas de monitorização das áreas de risco / Monitorização das dinâmicas costeiras	OesteCIM, Município, Freguesias, Administração Central, Entidades do sistema científico e tecnológico	2030	Por iniciar
A20.4. Elaborar propostas de intervenção e proteção costeira dos riscos.	OesteCIM, Município, Freguesias, Administração Central	2030	Por iniciar
A20.5. Sensibilizar a população para os riscos costeiros	OesteCIM, Município, Freguesias, Administração Central, Estabelecimentos de ensino, Associações locais	2030	Por iniciar
A21.1. Promover e maximizar a infiltração e armazenamento de água no solo	Município, Freguesias, Associações de produtores, Associações locais	2030	Por iniciar
A21.2. Usar drenos e outras construções de engenharia para redução da velocidade da escorrência	Município, Freguesias, Associações de produtores, Associações locais	2030	Por iniciar
A21.3. Enriquecer solo com matéria orgânica	Município, Freguesias, Associações de produtores, Associações locais	2030	Por iniciar
A21.4. Promover a manutenção de coberto vegetal apropriado	OesteCIM, Município, Freguesias, Administração Central, Associações de produtores, Associações locais	2030	Por iniciar
A21.5. Promover técnicas agrícolas apropriadas	OesteCIM, Município, Freguesias, Administração Central, Associações	2030	Por iniciar

Ação	Responsabilidade	Horizonte de execução	Estado
	de produtores, Associações locais		
A22.1. Coordenar grupo de trabalho para a ação climática 2030	Município	2025	Por iniciar
A23.1. Implementar estruturas de proteção longitudinal das frentes urbanas a eventos de inundação e galgamento	Município, APA	2030	Por iniciar
A24.1. Avaliar condicionantes ao uso e ocupação da orla costeira	Município, APA	2030	Por iniciar
A24.2. Sensibilizar a população para os riscos costeiros	OesteCIM, Município, Freguesias, Administração Central, Associações de produtores, Associações locais Estabelecimentos de ensino, Associações locais	2030	Por iniciar

Quadro 22 - Monitorização da execução do PMAAC Caldas da Rainha

Fonte: CMCR (2023)

12.4. Meios e a periodicidade de disseminação dos resultados

Metodologia de disseminação de dados

A disponibilização de informação sintetizada assume importância vital em todo o processo, contribuindo para a construção de uma cultura de sensibilização e consciencialização de toda a comunidade relativamente à capacidade adaptativa local. As informações, conclusões e recomendações resultantes do processo de adaptação deverão ser divulgados à comunidade em geral.

Canal	Tipo de Informação	Apresentação	Regularidade
Boletim de Monitorização	• Informação de natureza analítica onde se sistematiza informação e se analisa a evolução verificada na execução do PMAAC e na política pública. • Documento essencialmente gráfico e sustentado nos indicadores, que permita oferecer uma perspetiva sintética sobre a evolução dos impactes climáticos e do desempenho do Plano.	Digital e a disponibilizar nas ferramentas online existentes ou a criar.	Anual
Brochuras e Flyers	• Apresentação das principais variáveis e conclusões, com especial relevo para as ações executadas, com recurso a infografia apropriada e gráficos dinâmicos da evolução do PMAAC; • Apresentação apelativa das ações prioritárias em curso, com recurso a fotografias e memórias descritivas das intervenções; • Disponibilização de indicadores, que estarão suportados no tratamento da informação e em conteúdos dinâmicos.	Em papel e a disponibilizar nas instalações do Município e em eventos/iniciativas específicas associadas às alterações climáticas	Anual
Website do Município das Caldas da Rainha	• Síntese analítica da evolução das principais realizações da política climática local.	Digital e a disponibilizar nas ferramentas online existentes ou a criar.	Anual
Newsletters / Boletim Municipal analógico e digital e redes sociais	• Informação de natureza analítica onde se sistematiza informação e se analisa a evolução verificada na execução do PMAAC e na política climática pública; • Conteúdos essencialmente gráficos e sustentados nos indicadores que permitam oferecer uma perspetiva sintética sobre o desempenho do Plano; • Apresentação apelativa das ações de adaptação em curso, com recurso a fotografias e memórias descritivas das intervenções		Anual

Quadro 23 - Meios e periodicidade de disseminação de resultados no âmbito do PMAAC Caldas da Rainha

Fonte: CMCR (2023)

Uma vez por ano, o Município analisará a informação disponível e resultante da análise de indicadores de monitorização, para elaboração de relatórios internos que suportem a disponibilização e disseminação de informação através de canais de comunicação próprios (publicações, website, boletins, redes sociais…).

Com o intuito de fomentar uma cultura de sensibilização e consciencialização a nível global, a divulgação da informação sistematizada assume um papel fundamental. Assim, as conclusões e as recomendações relativas à capacidade adaptativa local deverão ser disponibilizadas a todas as entidades e atores responsáveis da estratégia local nomeadamente aos membros do CLAAC e população em geral.

Entre 2027 e 2028 aconselha-se uma avaliação de progresso do plano, com o objetivo de aferir a necessidade de corrigir trajetórias da sua implementação e avaliar o desempenho e evolução do contexto. Entre 2032 e 2033, deverão ser avaliados os resultados e os impactes da implementação da estratégia municipal de adaptação. Estas

avaliações deverão envolver os principais agentes responsáveis, os parceiros, os colaboradores, os cidadãos e as comunidades locais.

Em 2033, concluída uma década de execução do Plano, deverá ser possível avaliar resultados e impactes reais das ações propostas. Caso se revele necessário serão efetuados reajustes estratégico.

Glossário

Adaptação

Nos sistemas humanos, é o processo de adaptação ao clima atual ou esperado e os seus efeitos, a fim de moderar danos ou explorar oportunidades benéficas. Nos sistemas naturais, é o processo de ajustamento ao clima atual e os seus efeitos; a intervenção humana pode facilitar o ajustamento ao clima esperado e aos seus efeitos.

Alterações climáticas

As alterações climáticas referem-se a uma mudança no estado do clima que pode ser identificada (por exemplo, através de testes estatísticos) por alterações na média e/ou na variabilidade das suas propriedades e que persiste por um período prolongado, tipicamente décadas ou mais. As alterações climáticas podem dever-se a processos internos naturais ou a forçamentos externos, tais como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e mudanças antropogénicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso da terra. Note-se que a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (UNFCCC), no seu artigo 1.º, define as alterações climáticas como *"uma mudança de clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera global e que é adicional à variabilidade climática natural observada ao longo de períodos de tempo comparáveis*". A UNFCCC distingue assim as alterações climáticas atribuíveis às atividades humanas que alteram a composição atmosférica e a variabilidade climática atribuíveis às causas naturais.

Análise custo-benefício

Avaliação monetária de todos os impactes negativos e positivos associados a uma determinada ação. A análise custo-benefício permite comparar diferentes intervenções, investimentos ou estratégias e revelar como um determinado esforço de investimento ou política compensa para uma determinada pessoa, empresa ou país. As análises de custo-benefício que representam o ponto de vista da sociedade são importantes para a tomada de decisões sobre as alterações climáticas, mas existem dificuldades em agregar custos e benefícios entre diferentes intervenientes e em escalas de tempo.

Anomalia climática

Diferença no valor de uma variável climática num dado período relativamente ao período de referência. Por exemplo, considerando a temperatura média observada entre 1961/1990 (período de referência), uma anomalia de mais 2ºC para um período futuro significa que a temperatura média será mais elevada em 2ºC que no período de referência.

Avaliação dos riscos

A estimativa científica qualitativa e/ou quantitativa dos riscos.

Balanço hidrológico

Balanço de água que resulta da quantidade de água que entra e que sai de uma certa porção do solo num determinado intervalo de tempo.

Capacidade de adaptação (ou adaptativa)

Capacidade que um sistema, instituição, Homem ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes impactes potenciais, tirando partido das oportunidades ou respondendo às consequências que daí resultam.

Clima

O clima num sentido estrito é geralmente definido como o clima médio ou, mais rigorosamente, como a descrição estatística em termos da média e variabilidade das quantidades relevantes ao longo de um período que vai de meses a milhares ou milhões de anos. O período clássico para a média destas variáveis é de 30 anos (normal climatológica), conforme definido pela Organização Meteorológica Mundial. As quantidades relevantes são, na maioria das vezes, variáveis superficiais, como temperatura, precipitação e vento. O clima num sentido mais lato é o estado do sistema climático, incluindo uma respetiva descrição estatística.

Desastre

Alterações graves no funcionamento normal de uma comunidade ou de uma sociedade devido a eventos físicos perigosos interagindo com condições sociais vulneráveis, levando a efeitos humanos, materiais, económicos ou ambientais generalizados que requerem resposta imediata de emergência para satisfazer necessidades humanas críticas e que podem exigir apoio externo para a recuperação.

Dias de chuva

Segundo a Organização Meteorológica Mundial, são dias com precipitação superior a 0,1 mm num período de 24 horas.

Dias de geada

Segundo a Organização Meteorológica Mundial, são dias com temperatura mínima inferior ou igual a 0ºC.

Dias de verão

Segundo a Organização Meteorológica Mundial, são dias com temperatura máxima superior ou igual a 25ºC.

Dias muito quentes

Segundo a Organização Meteorológica Mundial, são dias com temperatura máxima superior ou igual a 35ºC.

Dióxido de carbono (CO2)

Um gás natural, o CO_2 é também um subproduto da queima de combustíveis fósseis (como petróleo, gás e carvão) e de biomassa, de alterações no uso do solo (LUC) e de processos industriais (por exemplo, produção de cimento). É o principal gás antropogénico de efeito estufa (GEE) que afeta o equilíbrio radiativo da Terra. É o gás de referência contra o qual outros GEE são medidos e, portanto, tem um Potencial de Aquecimento Global (GWP) de 1.

Emissão equivalente a CO2 (CO2-eq)

A quantidade de emissão de dióxido de carbono (CO_2) que provocaria a mesma força radiativa integrada ou mudança de temperatura, num determinado horizonte temporal, como uma quantidade emitida de um gás de efeito estufa (GEE) ou uma mistura de GEE. Existem várias formas de calcular essas emissões equivalentes e escolher horizontes temporais adequados. Normalmente, a emissão equivalente a CO_2 é obtida multiplicando a emissão de um GEE pelo seu Potencial de Aquecimento Global (GWP) para um horizonte temporal de 100 anos. Para uma mistura de GEE é obtida através da soma das emissões equivalentes de CO_2 de cada gás. A emissão equivalente ao CO_2 é uma escala comum para comparar as emissões de diferentes GEE, mas não implica a equivalência das correspondentes respostas às alterações climáticas. Geralmente, não existe qualquer ligação entre as emissões equivalentes a CO_2 e as concentrações equivalentes a CO_2 resultantes.

Evapotranspiração

Forma pela qual a água da superfície terrestre passa para a atmosfera no estado de vapor (perda de água do solo por evaporação ou perda de água da planta por transpiração). A taxa de evapotranspiração é normalmente expressa em milímetros (mm) por unidade de tempo.

Evento meteorológico extremo

Um evento meteorológico extremo é um evento que é raro em um determinado lugar e época do ano. Definições de raridade variam, mas um evento meteorológico extremo seria normalmente tão raro como ou mais raro do que o percentil 10 ou 90 de uma função de densidade de probabilidade estimada a partir de observações. Por definição, as características do que é chamado evento meteorológico extremo podem variar de lugar para lugar em sentido absoluto. Quando um padrão meteorológico extremo persiste por algum tempo, como uma estação, pode ser classificado como um evento climático extremo, especialmente se rende uma média ou total que é por si só extrema (por exemplo, seca ou chuva severa ao longo de uma estação).

Eventos de início lento

Eventos de início lento incluem, por exemplo, aumento da temperatura, subida do nível do mar, desertificação, recuo glaciar e impactes conexos, acidificação dos oceanos, degradação da terra e da floresta, precipitação média, salinização e perda de biodiversidade. No que diz respeito à distribuição estatística de uma variável climática (e como pode mudar num clima em mudança), os eventos de início lento refletirão frequentemente como o valor médio está a mudar (enquanto os eventos extremos estão relacionados com as extremidades traseiras da distribuição).

Exposição

A presença de pessoas, meios de subsistência, serviços e recursos ambientais, infraestruturas ou bens económicos, sociais ou culturais em locais que possam ser afetados negativamente.

Extremo climático (evento climático extremo)

A ocorrência de um valor de uma variável meteorológica ou climática acima (ou abaixo) de um valor limiar próximo das extremidades superiores (ou inferiores) da gama de valores observados da variável. Simplificando, tanto os eventos meteorológicos extremos como os eventos climáticos extremos são referidos coletivamente como "extremos climáticos.'

Gases com efeito de estufa (GEE)

Os gases de efeito de estufa são os constituintes gasosos da atmosfera, tanto naturais como antropogénicos, que absorvem e emitem radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro da radiação terrestre emitida pela superfície da Terra, pela própria atmosfera e pelas nuvens. Esta propriedade causa o efeito de estufa. O vapor de água (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O), metano (CH_4) e ozono (O_3) são os principais GEE na atmosfera terrestre. Além disso, existem na atmosfera uma série de GEE inteiramente fabricados pelo homem, como os halocarbonetos e outras substâncias contendo cloro e bromo, tratados ao abrigo do Protocolo de Montreal. Além do CO_2, N_2O e CH_4, o Protocolo de Quioto trata do hexafluoreto de enxofre (SF_6), dos hidrofluorocarbonetos (HFC) e dos perfluorocarbonetos (PFC).

Gestão de riscos

Planos, ações, estratégias ou políticas para reduzir a probabilidade e/ou as consequências dos riscos ou para responder às consequências.

Impactes (consequências, resultados)

As consequências dos riscos realizados nos sistemas naturais e humanos, onde os riscos resultam das interações de perigos relacionados com o clima (incluindo eventos climáticos extremos), exposição e vulnerabilidade. Os impactes geralmente referem-se aos efeitos sobre a vida, subsistência, saúde e bem-estar, ecossistemas e espécies, bens económicos, sociais e culturais, serviços (incluindo serviços de ecossistema) e infraestruturas. Os impactes podem ser referidos como consequências ou resultados, podendo ser adversos ou benéficos.

Infraestruturas cinzentas

Intervenções físicas ou de engenharia com o objetivo de tornar edifícios e outras infraestruturas mais bem preparados para lidar com eventos meteorológicos extremos.

Infraestruturas verdes

As infraestruturas verdes são redes estrategicamente planeadas de áreas naturais e seminaturais com outros elementos ambientais, concebidas e geridas parar prestar uma vasta gama de serviços dos ecossistemas, tais como purificação de água, qualidade do ar, espaço de recreio e mitigação e adaptação climática. Esta rede de espaços verdes (terrestres) e azuis (água) pode melhorar as condições ambientais e, portanto, a saúde e a qualidade de vida dos cidadãos. Apoia também uma economia verde, cria oportunidades de emprego e melhora a biodiversidade. A rede Natura 2000 constitui a espinha dorsal da infraestrutura verde da UE. O planeamento de infraestruturas verdes é uma ferramenta testada com sucesso para proporcionar benefícios ambientais, económicos e sociais através de soluções naturais. Em muitos casos, pode reduzir a dependência de infraestruturas "cinzentas" que podem ser prejudiciais para o ambiente e a biodiversidade, e muitas vezes mais dispendiosas para construir e manter.

Mitigação (das alterações climáticas)

Intervenção humana através de estratégias, opções ou medidas para reduzir a fonte ou aumentar os sumidouros de gases com efeitos de estufa, responsáveis pelas alterações climáticas. Exemplos de medidas de mitigação consistem na utilização de fontes de energias renováveis, processos de diminuição de resíduos, utilização de transportes coletivos, entre outras.

Modelo climático

Representação numérica (com diferentes níveis de complexidade) do sistema climático da terra baseado nas propriedades, interações e respostas das suas componentes físicas, químicas e biológicas, tendo em conta todas ou algumas das suas propriedades conhecidas. O sistema climático pode ser representado por modelos com diferentes níveis de complexidade para qualquer um desses componentes ou a sua combinação, podendo diferir em vários aspetos como o número de dimensões espaciais, a extensão de processos físicos, químicos ou biológicos que são explicitamente representados ou o nível de parametrizações empíricas envolvidas. Os modelos disponíveis atualmente com maior fiabilidade para representarem o sistema climático são os modelos gerais/globais de circulação atmosfera- oceano (Atmosphere-Ocean Global Climate Models - AOGCM). Estes são aplicados como ferramentas para estudar e simular o clima e disponibilizam representações do sistema climático e respetivas projeções mensais, sazonais e interanuais.

Modelo climático regional (RCM)

São modelos com uma resolução maior que os modelos climáticos globais (GCM), embora baseados nestes. Os modelos climáticos globais contêm informações climáticas numa grelha com resoluções entre os 300 km e os 100 km enquanto os modelos regionais usam uma maior resolução espacial, variando a dimensão da grelha entre os 11 km e os 50 km (UKCIP, 2013).

Neutralidade climática

Conceito de estado em que as atividades humanas não resultam em nenhum efeito líquido no sistema climático. A concretização de tal estado exigiria o equilíbrio das emissões residuais com a remoção das emissões (dióxido de carbono), bem como a contabilização dos efeitos biogeofísicos regionais ou locais das atividades humanas que, por exemplo, afetam o albedo de superfície ou o clima local.

Noites tropicais

Segundo a Organização Meteorológica Mundial, são noites com temperatura mínima superior ou igual a 20ºC.

Normal climatológica

Designa o valor médio de uma variável climática, tendo em atenção os valores observados num determinado local durante um período de 30 anos. Este período tem início no primeiro ano de uma década, sendo exemplo para Portugal a normal climatológica de 1961/1990.

Onda de calor

Quando, num período de seis dias, a temperatura máxima do ar é superior em 5ºC ao valor médio das temperaturas máximas diárias no período de referência (1961-1990).

Opções de adaptação

Conjunto de estratégias e medidas disponíveis e adequadas para abordar a adaptação. Incluem um vasto leque de ações que podem ser classificadas como estruturais, institucionais, ecológicas ou comportamentais.

Perigo

A potencial ocorrência de um evento ou tendência física natural ou induzido pelo homem que pode causar perda de vidas, lesões ou outros impactes na saúde, bem como danos e perdas em bens, infraestruturas, meios de subsistência, prestação de serviços, ecossistemas e recursos ambientais.

Potencial de Aquecimento Global (GWP)

Um índice, baseado em propriedades radiativas de GEE, medindo a força radiativa na sequência de uma emissão de pulso de uma massa unitária de um dado gás de efeito estufa na atmosfera atual, integrado ao longo de um horizonte temporal escolhido, em relação ao dióxido de carbono. O GWP representa o efeito combinado dos diferentes tempos que estes gases permanecem na atmosfera e a sua eficácia relativa na radiação. O Protocolo de Quioto baseia-se em GWP provenientes de emissões de pulsos durante um período de 100 anos.

Projeção climática

Uma projeção climática é a resposta simulada do sistema climático a um cenário de emissões futuras ou concentração de GEE e aerossóis, geralmente derivados de modelos climáticos. As projeções climáticas distinguem-se das previsões climáticas pela sua dependência do cenário de emissão/concentração/força radiativa utilizado, que por sua vez se baseia em pressupostos relativos, por exemplo, a futuros desenvolvimentos socioeconómicos e tecnológicos que podem ou não ser realizados.

RCP2.6

Uma trajetória de concentração representativa em que a força radiativa atinge picos a cerca de 3 W/m² e, em seguida, declina ser limitada a 2,6 W/m² em 2100 (a correspondente Trajetória de Concentração Estendida, ou ECP, tem emissões constantes após 2100). A trajetória RCP 2.6 é suscetível de manter o aumento da temperatura global abaixo de 2°C até 2100.

RCP4.5 e RCP6.0

Duas trajetórias de concentração representativa de estabilização intermédia em que a força radiativa é limitada a aproximadamente 4,5 W/m² e 6,0 W/m² em 2100 (as ECP correspondentes têm concentrações constantes após 2150).

RCP8.5

Uma trajetória de concentração representativa elevada que leva a > 8,5 W/m² em 2100 (a ECP correspondente tem emissões constantes após 2100 até 2150 e concentrações constantes após 2250). Geralmente tomado como base para o pior cenário de alterações climáticas, no RCP8.5 as emissões continuam a aumentar ao longo do século XXI. Este cenário é considerado foi considerado muito improvável, mas ainda possível, uma vez que os feedbacks não são bem compreendidos.]

Resiliência urbana

A capacidade mensurável de qualquer sistema urbano, com os seus habitantes, de manter a continuidade através de todos os choques e stresses, adaptando-se positivamente e transformando-se em sustentabilidade.

Risco

Habitualmente apresentado como a probabilidade de ocorrência de um evento multiplicado pelo impacte causado por esse evento. Resulta da interação entre vulnerabilidade, exposição e impacte potencial.

Seca meteorológica

Medida do desvio da precipitação em relação ao valor normal, caracterizando-se pela falta de água induzida pelo desequilíbrio entre a precipitação e a evaporação, a qual depende de outros elementos como a velocidade do vento, a temperatura e humidade do ar e a insolação. A definição de seca meteorológica deve ser considerada como dependente da região, uma vez que as condições atmosféricas que resultam em deficiências de precipitação podem ser muito diferentes de região para região.

Sensibilidade

A sensibilidade é o grau em que um sistema é afetado, de forma adversa ou benéfica, pela variabilidade ou mudança climática. O efeito pode ser direto (por exemplo, uma alteração do rendimento das culturas em resposta a uma alteração da média, da gama ou da variabilidade da temperatura) ou indireta (por exemplo, danos causados por um aumento da frequência das inundações costeiras devido à subida do nível do mar).

Sensibilidade territorial

Determina o grau a partir do qual um sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima. A sensibilidade ou suscetibilidade é condicionada pelas condições naturais físicas do sistema e pelas atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas desse sistema. A avaliação da sensibilidade inclui, igualmente, a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual.

Sistema de Monitorização

Mecanismo de acompanhamento e avaliação da dinâmica, tendências e evoluções ocorridas em componentes relevantes, de que são exemplo a evolução de indicadores climáticos, os impactes decorrentes de eventos climáticos extremos e a concretização das medidas e ações de adaptação preconizadas. Pressupõe a recolha sistematizada e uniformizada de informação de modo a possibilitar análises comparativas e de tendências.

Soluções baseadas na natureza (Nature-based solutions – NBS)

Soluções inspiradas e apoiadas pela natureza, que são rentáveis, proporcionam simultaneamente benefícios ambientais, sociais e económicos e ajudam a construir resiliência. Estas soluções trazem mais natureza, e elementos e processos naturais mais diversificados para as cidades, paisagens e ambientes marinhos, através de intervenções localmente adaptadas, eficientes em recursos, e sistémicas. As soluções baseadas na natureza devem beneficiar a biodiversidade e apoiar a prestação de uma série de serviços de ecossistemas.

Soluções baseadas na natureza (Nature-based solutions – NBS)

Soluções inspiradas e apoiadas pela natureza, que são rentáveis, proporcionam simultaneamente benefícios ambientais, sociais e económicos e ajudam a construir resiliência. Estas soluções trazem mais natureza, e elementos e processos naturais mais diversificados para as cidades, paisagens e ambientes marinhos, através de intervenções localmente adaptadas, eficientes em recursos, e sistémicas. As soluções baseadas na natureza devem beneficiar a biodiversidade e apoiar a prestação de uma série de serviços de ecossistemas.

Trajetórias de concentração representativas (Representative concentration pathways - RCP)

Cenários que incluem séries temporais de emissões e concentrações do conjunto completo de gases com efeito de estufa (GEE) e aerossóis e gases quimicamente ativos, bem como uso do terreno/cobertura terrestre. A palavra 'representativa' significa que cada RCP fornece apenas um de muitos cenários possíveis que levariam às características específicas de força radiativa. O termo 'trajetória' enfatiza o facto de que não só os níveis de concentração a longo prazo, mas também a trajetória tomada ao longo do tempo para alcançar esse resultado são de interesse.

Vulnerabilidade [IPCC AR4]

Vulnerabilidade é o grau a que um sistema é suscetível e incapaz de lidar com os efeitos adversos das alterações climáticas, incluindo a variabilidade climática e os extremos. A vulnerabilidade é uma função do caráter, magnitude e taxa de alterações climáticas e variação a que um sistema está exposto, sua sensibilidade e sua capacidade adaptativa.

Vulnerabilidade [IPCC AR5]

A propensão ou predisposição a ser afetada negativamente. A vulnerabilidade engloba uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou suscetibilidade para prejudicar e falta de capacidade de lidar e adaptar-se.

(Página propositadamente deixada em branco)

Anexos

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

Anexo 1 - Anomalias anuais e estacionais da temperatura máxima nas URCH

Fonte: OestePIAAC

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

Anexo 2 - Anomalias anuais e estacionais do número de dias muito quentes nas URCH.

Fonte: OestePIAAC

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

Anexo 3 - Anomalias anuais e estacionais do número de noites tropicais nas URCH

Fonte: OestePIAAC

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

***Anexo* 4 - Anomalias anuais do número máximo em ondas de calor nas URCH**

Fonte: OestePIAAC

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

Anexo 5 - Anomalias (%) anuais e estacionais da precipitação nas URCH

Fonte: OestePIAAC

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

Anexo 6 - Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 1mm nas URCH

Fonte: OestePIAAC

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

Anexo 7 - Anomalias anuais do índice de seca nas URCH

Fonte: OestePIAAC

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	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	Todos		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	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		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	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		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	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		Monitorização	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
ENAAC 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 e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina	**Propõe opções de adaptação não estrutural**	Integração	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	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	**Diagnostica riscos climáticos**	Caraterização climática	☑
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	☑
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos		Cartografia de risco	☑
	Âmbito territorial	Região Hidrográfica	**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, 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	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		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	**Diagnostica riscos climáticos**	Caraterização climática	☑
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos, Segurança de Pessoas e Bens		Cartografia de risco	☑
	Âmbito territorial	Região Hidrográfica	**Propõe opções de adaptação estrutural**	Infraestruturas cinzentas	☑
	Concelhos Oeste			Infraestruturas verdes	☑
	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.	**Propõe opções de adaptação não estrutural**	Integração	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		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	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT, PMDFCI		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	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		Monitorização	☑

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DAS CALDAS DA RAINHA	**Tipo**	Planos Municipais de Ordenamento do Território	**Diagnostica riscos climáticos**	Caraterização climática	☑
	Situação	Em vigor; Em revisão		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	☑
	Âmbito territorial	Concelho	**Propõe opções de adaptação estrutural**	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos Oeste	Caldas da Rainha		Infraestruturas verdes	☑
	Riscos climáticos	Incêndios florestais; Erosão hídrica d solo; Instabilidade de vertentes; Cheias rápidas e inundações.	**Propõe opções de adaptação não estrutural**	Integração	☑
				Capacitação / sensibilização	
				Governação	
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT OVT, PROF LVT, POC ACE, PMDFCI.		Monitorização	☑

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DE URBANIZAÇÃO DE SALIR DO PORTO	Tipo	Planos Municipais de Ordenamento do Território	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	☑
	Âmbito territorial	Área Urbana	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos Oeste	Caldas da Rainha		Infraestruturas verdes	
	Riscos climáticos	Incêndios florestais; Instabilidade de vertentes; Cheias rápidas e inundações.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	
				Capacitação / sensibilização	
				Governação	
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT OVT, PDM, PMDFCI.		Monitorização	☑

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DE PORMENOR DA ESTRADA ATLÂNTICA / FOZ DO ARELHO	Tipo	Planos Municipais de Ordenamento do Território	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	☑
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	UOPG	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	☑
	Concelhos Oeste	Caldas da Rainha		Infraestruturas verdes	☑
	Riscos climáticos	Calor excessivo / ondas de calor.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	
				Capacitação / sensibilização	
				Governação	
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT OVT, PDM.		Monitorização	☑

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DE PORMENOR DA ZONA INDUSTRIAL DOS VIDAIS	Tipo	Planos Municipais de Ordenamento do Território	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	☑
	Situação	Em elaboração		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	UOPG	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos Oeste	Caldas da Rainha		Infraestruturas verdes	☑
	Riscos climáticos	Incêndios florestais; Erosão hídrica do solo; Cheias rápidas e inundações; Calor excessivo / ondas de calor; Secas; Tempestades de vento.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT OVT, PDM, PMDFCI.		Monitorização	☑

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DE PORMENOR DE REABILITAÇÃO DO CENTRO HISTÓRICO DAS CALDAS DA RAINHA	Tipo	Planos Municipais de Ordenamento do Território	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em elaboração		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território, Reabilitação Urbana		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Área Urbana, UOPG.	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	☑
	Concelhos Oeste	Caldas da Rainha.		Infraestruturas verdes	☑
	Riscos climáticos	Calor excessivo / ondas de calor.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	
				Capacitação / sensibilização	
				Governação	

	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT OVT, PDM.		Monitorização	

Designação	**Caraterísticas**		**Contributo para a adaptação climática**		
PLANO MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DE CALDAS DA RAINHA (EM ELABORAÇÃO)	**Tipo**	Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas.	**Diagnostica riscos climáticos**	Caraterização climática	☑
	Situação	Em elaboração		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	☑
	Concelhos Oeste	Caldas da Rainha		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	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	Todos.		Monitorização	☑

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO MUNICIPAL DE EMERGÊNCIA - PROTEÇÃO CIVIL	Tipo	Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens		Cartografia de risco	☑
	Âmbito territorial	Concelho	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos Oeste	Caldas da Rainha		Infraestruturas verdes	
	Riscos climáticos	Incêndios florestais; Cheias rápidas inundações; Tempestades de vento Vagas de frio.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos			Monitorização	☑

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS (2018 – 2027)	Tipo	Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	☑
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	☑
	Âmbito territorial	Concelho	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos Oeste	Caldas da Rainha		Infraestruturas verdes	☑
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT OVT, PMOTS.		Monitorização	☑

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO ESTRATÉGICO DE DESENVOLVIMENTO – CALDAS DA RAINHA 2030	**Tipo**	Plano Estratégico	**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	
	Concelhos Oeste	Caldas da Rainha		Infraestruturas verdes	
	Riscos climáticos	Incêndios florestais; Cheias rápidas inundações; Calor excessivo / ondas de calor; Secas.	**Propõe opções de adaptação não estrutural**	Integração	
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT OVT, PMOT.		Monitorização	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO ESTRATÉGICO DE DESENVOLVIMENTO URBANO	**Tipo**	Outros Municipais	**Diagnostica riscos climáticos**	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Desenvolvimento		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Concelho	**Propõe opções de adaptação estrutural**	Infraestruturas cinzentas	☑
	Concelhos Oeste	Caldas da Rainha		Infraestruturas verdes	☑
	Riscos climáticos	Calor excessivo / ondas de calor.	**Propõe opções de adaptação não estrutural**	Integração	☑
				Capacitação / sensibilização	☑
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT OVT, PDM, PPRUCHCR.		Monitorização	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO ESTRATÉGICO DE REABILITAÇÃO URBANA – CENTRO URBANO DA CIDADE DAS CALDAS DA RAINHA	Tipo	Outros Municipais	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Reabilitação Urbana		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Área Urbana	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	☑
	Concelhos Oeste	Caldas da Rainha		Infraestruturas verdes	☑
	Riscos climáticos	Calor excessivo / ondas de calor.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	
				Capacitação / sensibilização	
				Governação	☑
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT OVT, PDM, PPRUCHCR.		Monitorização	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
CARTA EDUCATIVA	Tipo	Outros Municipais	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Educação; Ordenamento do Territóri		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Concelho	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos Oeste	Caldas da Rainha		Infraestruturas verdes	
	Riscos climáticos	Calor excessivo / ondas de calor.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	
				Capacitação / sensibilização	
				Governação	
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, PROT OVT, PDM.		Monitorização	

Anexo 8 - Matrizes de análise de climate proofing

Fonte: CMCR (2022)

Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Caldas da Rainha

Agosto 2022

Relatório produzido pela Câmara Municipal de Caldas da Rainha e pelo CEDRU – Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano, Lda. no âmbito do projeto Oeste ADAPTA – Planeamento da adaptação climática municipal na região Oeste, cofinanciado pelos EEA Grants.

Através do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu (EEE), a Islândia, o Liechtenstein e a Noruega são parceiros no mercado interno com os Estados-Membros da União Europeia.

Como forma de promover um continuo e equilibrado reforço das relações económicas e comerciais, as partes do Acordo do EEE estabeleceram um Mecanismo Financeiro plurianual, conhecido como EEA Grants.

Os EEA Grants têm como objetivos reduzir as disparidades sociais e económicas na Europa e reforçar as relações bilaterais entre estes três países e os países beneficiários.

Para o período 2014-2021, foi acordada uma contribuição total de 2,8 mil milhões de euros para 15 países beneficiários. Portugal beneficiara de uma verba de 102,7 milhões de euros.

Saiba mais em eeagrants.gov.pt

Oeste ADAPTA

PLANEAMENTO DA ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA MUNICIPAL NA REGIÃO OESTE

Operador do Programa:

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA

Promotores do Projeto:

Oeste Comunidade Intermunicipal

CEDRU

WESTERN NORWAY RESEARCH INSTITUTE
VESTLANDSFORSKING

CALDAS DA RAINHA
Câmara Municipal